



XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE REGULAÇÃO | EXPOABAR

26 A 28 DE NOVEMBRO DE 2025

Centro de Convenções Expo-Rio
Rio de Janeiro - RJ

REGULA-PE: PLATAFORMA DE GOVERNANÇA E GESTÃO DA REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS EM PERNAMBUCO

TEMA: N° 3.2.1 - Saneamento Básico (Água e Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana)

Autores: Lara Pinheiro de Macedo Montarroyos, Luiz de Freitas Lima Neto, Andre Luiz Borges Almeida, Cícero Henrique Macêdo Soares, Rodrigo Antonio Pinto De Melo

Instituição: Agência de Regulação de Pernambuco

RESUMO

O presente artigo destaca os resultados parciais do Projeto Agentes Digitais do Governo de Pernambuco, focando numa ferramenta tecnológica denominada Regula-PE. Ela é justificada pela necessidade de padronização e monitoramento contínuo, rastreabilidade, participação social e ganhos em eficiência e eficácia em soluções digitais. O trabalho adotou uma abordagem qualquantitativa, disposta em: Governança do projeto, Fase 1, Apresentação Final e Fase 2. Entre os progressos obtidos, ressaltam-se: formação de equipe multidisciplinar; aprovação no 3º Ciclo; início da Fase 1 (16/06/2025) com entregáveis semanais; desenvolvimento e apresentação do protótipo; e seleção para a Fase 2 no LIGALabs da Universidade de Pernambuco (UPE). Além disso, outros aspectos foram construídos, como: mapeamento de problemas, *Design Thinking*, formulação e validação de hipóteses, prototipação inicial no Figma,

refinamento e validação de protótipos, detalhamento de requisitos funcionais e não funcionais, criação de *backlog*, organização de *sprints* e configuração de fluxos de trabalhos, com suporte de especialistas; aprofundamento e integração dos principais instrumentais do setor (contratos de concessão, marcos regulatórios e normativos da ANA) por meio da análise documental; aproximação com as pessoas (analista de regulação e gestores da agência de regulação, representantes do prestador de serviços, órgãos públicos parceiros e o cidadão) via entrevistas direcionadas; e ampliação do escopo de controle social com propostas de integração com a plataforma OUVE-PE, disposição de *Chatbot*, Acessibilidade (design participativo) e informações (indicadores por município, tipo de serviço, calendário de abastecimento, investimentos e não conformidades por unidade). Por fim, os resultados parciais evidenciam a viabilidade técnica e institucional, com padronização, monitoramento contínuo, rastreabilidade e ganhos de eficiência e eficácia, enquanto se avança para um produto mínimo viável com foco em governança e controle social.

PALAVRAS-CHAVE: Indicadores de desempenho. Agentes digitais. Governo digital.

INTRODUÇÃO/OBJETIVOS

As mudanças no setor de saneamento básico introduzidas pelo Novo Marco Legal de Saneamento subsidiaram o fortalecimento da governança do setor e a atuação das agências de regulação infracionais, com a definição de metas de universalização, critérios de monitoramento, avaliação, auditoria e transparência dos serviços (BRASIL, 2020). Nessa conjuntura, as Normas de Referência da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) subsidiaram esse fortalecimento, por meio da padronização de indicadores de desempenho e processos regulatórios. O Instituto Trata Brasil (2025) destaca que, para o atingimento das metas de universalização até 2033, é necessário ampliar os investimentos no setor e otimizar a capacidade regulatória e institucional dos entes subnacionais.

No âmbito de atuação das agências, o fortalecimento da gestão de dados com soluções capazes de integrar as diversas fontes, fortalece as decisões regulatórias e a participação social no processo, além de melhorar a eficiência e eficácia. Hamdan *et al.* (2023) destacam que a solução tecnológica desenvolvida demonstrou eficácia em economizar recursos, reduzir erros e aumentar a eficiência da fiscalização remota, e Portella (2024) evidencia a valorização da cidadania ativa com o uso da plataforma de reporte e mapeamento de problemas de saneamento básico (Eflue). Nessa seara, Pernambuco (2024) consolidou, no documento Estratégia de Governo Digital (EGD) - 2024 a 2027, princípios, diretrizes e objetivos, dentre eles o Objetivo OE2: “Promover Protagonismo e Aprendizagem Contínua nas Habilidades e Competências de Inovação e Transformação Digital”.

Portanto, este artigo apresenta a solução tecnológica Regula-PE, oriunda do Projeto Agentes Digitais do Governo de Pernambuco, com o intuito de desenvolver uma plataforma estratégica, compartilhada e georreferenciada de dados para a Governança e Gestão Regulatória do Contrato de Concessão, metas de universalização e indicadores de desempenho do saneamento em Pernambuco. Ela é justificada pela padronização e monitoramento contínuo, rastreabilidade, participação social e ganhos em eficiência e eficácia em soluções digitais (previamente estava previsto para o setor de saneamento, entretanto na Fase 2 foi expandido para qualquer setor da Arpe).

MATERIAL / METODOLOGIA

Este trabalho que foi pautado no estudo de caso relacionado ao desenvolvimento de uma plataforma estratégica, compartilhada e georreferenciada para a governança regulatória de contratos, metas de universalização e indicadores do saneamento, e teve como fontes de dados minutas do contrato de concessão, resoluções da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e os requisitos do Projeto Agentes Digitais. Os principais instrumentos e técnicas aplicadas foram a análise documental, entrevistas com pessoas específicas, construção de matriz de requisitos, design de UI/UX e prototipação de baixa fidelidade. As principais etapas são:

- a. **Governança do projeto:** constituição de uma equipe multidisciplinar no âmbito da agência, submissão inicial para o 3º Ciclo do projeto e aprovação pela Secretaria Executiva de Transformação Digital da Secretaria de Administração (SAD) para compor os 16 (dezesseis) grupos;
- b. **Fase 1:** início da capacitação intensiva (16 de junho de 2025) com formações presenciais, *online* e entregáveis semanais direcionados a construção de uma solução para o problema;
- c. **Apresentação Final:** preparar a entrega da proposta de solução na modalidade "Apresentação Rápida e Objetiva Baseada no que a Solução Entrega de Valo ao Público-Alvo" (PITCH) e aprovação para compor os 5 (cinco) grupos que terão os seus protótipos desenvolvidos em 3 (três) meses;
- d. **Fase 2:** continuidade do aprendizado e de desenvolvimento do produto mínimo viável apresentado no PITCH.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A solução tecnológica Regula-PE, alinhada ao Projeto Agentes Digitais e das novas exigências do Marco Legal do Saneamento, apresentou resultados verificáveis com a entrega parcial

de produtos relevantes, fortalecendo as demandas da Estratégia de Governo Digital (Objetivo OE2). Antes dos resultados, cabe destacar que o Programa de Engajamento Agentes Digitais realizado pela Secretaria Executiva de Transformação Digital da SAD capacita servidores públicos para desenvolver, redesenhar e otimizar serviços públicos e dados nos órgãos governamentais em equipes de 3 a 5 pessoas, com 128 horas formação e bolsa mensal de R\$ 900,00 para a construção de protótipos e soluções de impacto. Nesse sentido, os principais destaques foram:

- a. **Governança do projeto:** o projeto iniciou com a formação de uma equipe multidisciplinar formada por representantes dos setores administrativo, saneamento e tecnologia da informação da agência (**Tabela 1**), seguida da submissão inicial submissão inicial para o 3º Ciclo do projeto em maio de 2025 e aprovação entre os 16 (dezesseis) times classificados.

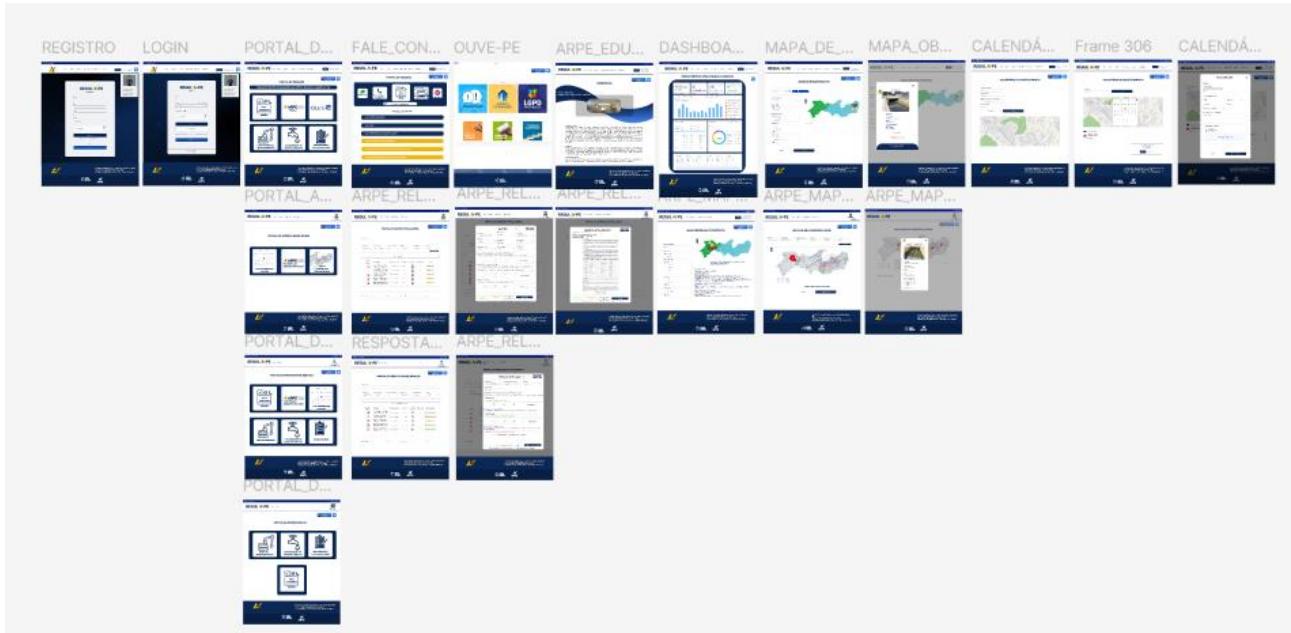
Tabela 1 - Equipe multidisciplinar da Arpe.

NOME	SETOR	CARGO/FUNÇÃO
André Luiz Borges Almeida	Coordenadoria de Saneamento	Analista de Regulação
Cícero Henrique Macêdo Soares	Coordenadoria de Saneamento	Analista de Regulação
Lara Pinheiro de Macedo Montarroyos	Diretoria Administrativo Financeira	Diretora Administrativo Financeira
Luiz de Freitas Lima Neto	Tecnologia da Informação	Coordenador de TI
Rodrigo Antônio Pinto de Melo	Coordenadoria de Saneamento	Analista de Regulação

Fonte: Elaboração Própria.

- b. **Fase 1:** início da capacitação intensiva (duração de 2 meses), com aula inaugural em 16 de junho de 2025, na Escola Politécnica de Pernambuco (POLI – UPE), com formações presenciais (toda segunda-feira) e *online* (demais dias), mentoria (Design, Agente de Mercado e Engenharia de Requisitos), uso das ferramentas Figma (**Figura 1**), FigJam (**Figura 2**), Trello (**Figura 3**) e Lucidchart (**Figura 4**), oito entregáveis conectados ao problema de referência: desenvolver uma plataforma estratégica, compartilhada e georreferenciada para apoiar a governança regulatória de contratos, metas de universalização e indicadores de desempenho do saneamento em Pernambuco.

Figura 1 - Tela de trabalho da equipe Arpe no FIGMA.



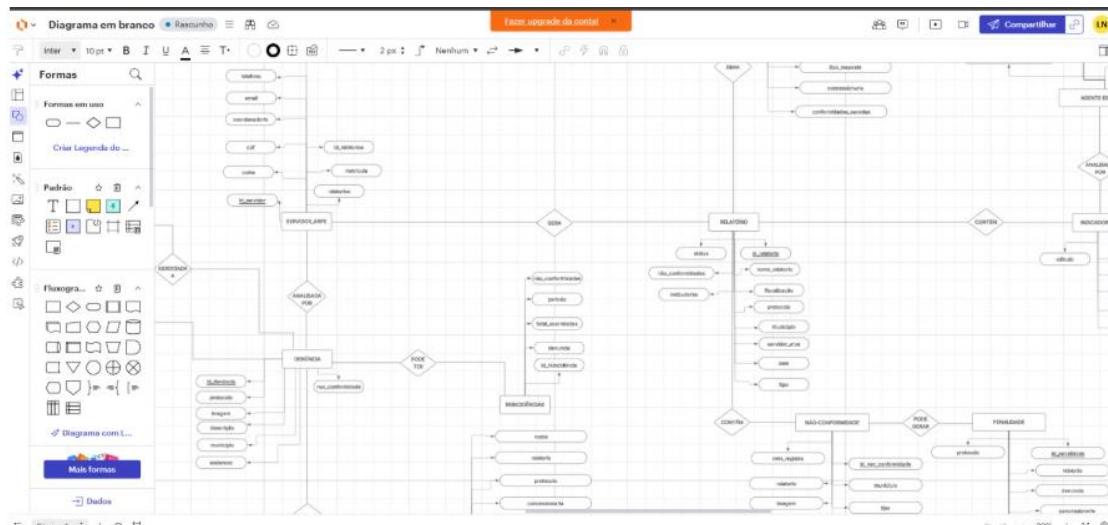
Fonte: Elaboração Própria.

Figura 2 - Tela de trabalho da equipe Arpe no FIGJAM.



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 3 - Tela de trabalho da equipe Arpe no Lucidchart.



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 4 - Tela de trabalho da equipe Arpe no Trello.

Fonte: Elaboração Própria.

Na concepção do protótipo, foram mapeadas quatro personas (Analista da Arpe, Cidadão, Analista do Prestador de Serviços e membro do Poder Público), com fluxos e acessos definidos considerando entrevistas, principais problemáticas associadas ao setor de saneamento e a experiência de trabalho. As **Figuras 5, 6, 7, 8 e 9** destacam partes do protótipo:

Figura 5 - Página de acesso inicial do protótipo Regula PE.



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 6 - Portal do Cidadão protótipo Regula PE.



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 7 - Portal da Agência Reguladora Regula PE.



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 8 - Portal do Prestador de Serviços Regula PE.



Fonte: Elaboração Própria.

Figura 9 - Portal do Poder Público Regula PE.



Fonte: Elaboração Própria.

- c. **Apresentação Final:** no dia 11 de agosto de 2025, os 16 times preparam a entrega da proposta de solução na modalidade "Apresentação Rápida e Objetiva Baseada no que a Solução Entrega de Valo ao Público-Alvo" (PITCH) a ser apresentada em 5 minutos. A apresentação do **protótipo de baixa fidelidade** da Arpe foi feita por Lara Pinheiro e, após a avaliação final, o time da Arpe foi aprovado em 4º lugar, compondo 5 (cinco) grupos que terão os seus protótipos desenvolvidos em 3 (três) meses e entrega prevista para o final de novembro.
- d. **Fase 2:** continuidade do aprendizado e de desenvolvimento do produto mínimo viável apresentado no PITCH com início da fase em 28 de agosto de 2025 com os responsáveis pelo projeto na POLI – UPE, apresentação da equipe de construção com a estrutura Coordenação, Engenheiros de software, Líder UX, Analista de dados e um patrono, e entrega do documento de requisitos de software da Arpe. Nessa etapa, o desenvolvimento do protótipo acontecerá em ao longo de 3 (três) meses em um ambiente multidisciplinar, na forma de um laboratório, denominado LIGALabs da Universidade de Pernambuco (UPE), com previsão de entrega para o fim de novembro de 2025. Durante esse período foi solicitada

à Arpe a divisão dos requisitos de software em histórias de usuário essenciais (**Figura 10**), desejáveis e importantes e detalhamento dos critérios de aceite (**Figura 11**).

Figura 10 - Requisitos de software em histórias de usuário essenciais.

Priorização de Histórias de Usuário - MVP REGULA-PE

ESSENCIAL (Sistema não funciona sem)

Funcionalidades fundamentais para operação básica do sistema

ID	História	Justificativa
H27	Login com matrícula e/ou e-mail institucional	Autenticação básica - Sem controle de acesso, o sistema não pode operar
H44	Autenticação por CNPJ/e-mail institucional (concessionárias)	Controle de acesso diferenciado - Essencial para separar perfis
H6	Histórico de não conformidades por região	Análise avançada - Requer histórico robusto
H7	Registrar informações e imagens georreferenciadas (fiscal ARPE)	Core da fiscalização - Principal funcionalidade do sistema
H17.1	Cadastro e aferição assistida de metas	Aferição assistida - Para iniciar a aferição e gerar relatórios oficiais..
H3	Concessionária responder relatórios de fiscalização	Fluxo básico - Sem isso não há processo administrativo
H2	Gerar relatório automatizado para concessionária	Output principal - Resultado direto da fiscalização
H31	Botão para denúncias no OUVE-PE	Integração obrigatória - Canal oficial de denúncias
H15	Acompanhar status de processos administrativos	Controle importante , mas não impede operação básica
H26	Histórico de alterações e logs por usuário	Auditória obrigatória - Rastreabilidade legal necessária
H01	Upload de Dados em Lote	Grande volume de dados a ser reportado.
H50	Módulo de Gestão Contratual	Considerado a linha de base central para toda a operação do REGULA-PE.
H52	Catálogo de Dados e Data Quality	Garante qualidade e consistência dos dados que alimentam uploads em lote, integrações externas (SNIS, ANA) e relatórios regulatórios.
H54	Motor de Notificações Multicanal	Garante comunicação oficial e rastreável, sendo crucial para SLAs, prazos, integração com alertas de processos e conformidade institucional.
H56	Controles de LGPD & Auditoria de Acesso	Conformidade com a LGPD

Fonte: Elaboração Própria.

Figura 11 - Detalhamento dos critérios de aceite.

Histórias de Usuário Essenciais - REGULA-PE

[US.H01] - Login Integrado com GOV.PE USER STORY
Autenticar Cidadão via GOV.PE

Descrição de Negócio (Objetivo)

Como cidadão comum, quero efetuar login no sistema REGULA-PE utilizando minhas credenciais do GOV.PE, para ter um acesso simplificado e seguro às funcionalidades do sistema sem a necessidade de criar novas contas.

Critério de Aceite

FLUXO PRINCIPAL - Autenticação via GOV.PE

- O sistema REGULA-PE exibe a opção de login "Entrar com GOV.PE".
- Ao clicar na opção, o usuário é redirecionado para a página de login do GOV.PE.
- O usuário insere suas credenciais (CPF e senha) no sistema GOV.PE.
- Após a autenticação bem-sucedida no GOV.PE, o GOV.PE redireciona o usuário de volta para o sistema REGULA-PE.
- O sistema REGULA-PE, via API, autentica o usuário com base nas informações fornecidas pelo GOV.PE.
- O sistema REGULA-PE cria ou vincula um perfil de cidadão para o usuário.
- O usuário é direcionado para a página inicial do REGULA-PE, com acesso às funcionalidades de cidadão.

FLUXOS ALTERNATIVOS

A. Falha na autenticação GOV.PE:

- O GOV.PE exibe mensagem de erro e não redireciona para o REGULA-PE.

B. Falha na integração API:

- O sistema REGULA-PE exibe mensagem: "Erro ao integrar com GOV.PE. Tente novamente mais tarde."

C. Usuário GOV.PE sem perfil de cidadão no REGULA-PE:

- O sistema REGULA-PE cria automaticamente um perfil de cidadão para o usuário, utilizando os dados básicos fornecidos pelo GOV.PE.

Regras de Negócio

- O sistema REGULA-PE não armazena as credenciais do GOV.PE do usuário.
- A autenticação deve seguir os padrões de segurança e protocolos de integração do GOV.PE (ex: OAuth 2.0).
- O perfil de cidadão no REGULA-PE deve ser automaticamente criado ou atualizado com base nos dados do GOV.PE.
- O acesso às funcionalidades do REGULA-PE deve ser restrito ao perfil de cidadão.
- Logs de acesso devem ser registrados para auditoria.

Fonte: Elaboração Própria.

A equipe também projetou os próximos passos que deveriam ser perquiridos como: versão mobile, proposta de integração com a plataforma OUVE-PE, disposição de *Chatbot*, Acessibilidade (design participativo), Calendário com alertas de prazo, Análises preditivas (IA), conforme destaca a **Figura 12**:

Figura 12 - Ampliação do escopo do projeto REGULA-PE.



Fonte: Elaboração Própria.

Em relação a essas futuras ações, a ARPE avançou, com o apoio institucional da Ouvidoria Geral do Estado, da Diretoria de Tecnologia da Informação do Controle Interno e do Secretário da Secretaria da Controladoria Geral do Estado - SCGE, no sentido de a fábrica do OUVE-PE já estar em desenvolvimento da *Application Programming Interface* - API para possibilitar a integração com o REGULA-PE. Quanto às demais propostas de ampliação do escopo do REGULA-PE, a ARPE obteve a aprovação no Programa Cientista Arretado da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação - SECTI e, por meio da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia - FACEPE, lançou um edital com o desafio “*Como podemos desenvolver uma plataforma tecnológica inovadora e unificada para modernizar a regulação dos serviços públicos em Pernambuco?*”, atualmente na fase de recepção das propostas de pesquisadores para o desenvolvimento e a aplicação de uma solução inovadora (**Figura 13**).

Figura 13 - Edital de lançamento Cientista Arretado, FACEPE.



EDITAL N° 40/2024-FACEPE – ADENDO N° 07
18ª RODADA DE SUBMISSÕES (REGULAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS)
CIÊNCIA NO GOVERNO: PROGRAMA CIENTISTA ARRETADO

O Governo de Pernambuco e a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI-PE), por intermédio da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), tornam público o presente adendo com informações referentes à 17ª Rodada de Submissões ao Programa Cientista Arretado.

1 JUSTIFICATIVA

Considerando o previsto no item 5.1 do Edital nº 40/2024-FACEPE – Ciência no Governo: Programa Cientista Arretado, faz-se necessário estabelecer informações específicas à respectiva Rodada de Submissão, compreendendo: i) seu respectivo cronograma; ii) a caracterização do objetivo específico do desafio cujas propostas devem contemplar; iii) a identificação da Instituição Receptora; e iv) ao menos um contato (identificação e e-mail) que será responsável pela interlocução da Instituição Receptora com eventuais Proponentes.

Para os fins da presente Rodada de Submissões, contempla-se a modernização da regulação dos serviços públicos no Estado de Pernambuco, mediante o desenvolvimento de um sistema integrado e inovador de informações que possibilite o acompanhamento efetivo do cumprimento de objetos regulatórios e contratuais relativos à prestação de serviços públicos de extrema relevância para a população, desde saneamento básico (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem), gás canalizado, energia elétrica, transportes, rodovias e atividades não exclusivas do Estado, que se configuram como serviços delegados que são regulados e fiscalizados pela Agência de Regulação do Estado de Pernambuco (ARPE).

As atividades regulatórias e fiscalizatórias de cada serviço público regulado são complexas e envolvem desde o monitoramento de indicadores, a realização de fiscalizações diretas (*in loco*) e indiretas (*remotas*), o controle de prazos processuais (inclusive com prazos distintos para atendimento de determinações legais), até a gestão da base de ativos (inclusive o georreferenciamento de unidades e equipamentos que compõem a base de cada concessionária regulada). Nesse sentido, para apoiar a tomada de decisões estratégicas, baseada em dados confiáveis e atualizadas, é fundamental a existência de um sistema fluido e integrado que reúna uma base robusta de dados regulatórios, vindo também a proporcionar agilidade na conclusão de cada etapa processual, incluindo a análise, a elaboração de documentos técnicos, as fiscalizações e as decisões administrativas.



Fonte: FACEPE (2025).

Portanto, os resultados parciais corroboram a viabilidade técnica e institucional da solução proposta: Regula-PE. Esses também se alinham à justificativa, ao evidenciar padronização e monitoramento contínuo dos processos, rastreabilidade das decisões, fortalecimento da participação social e ganhos de eficiência e eficácia com o desenvolvimento da plataforma. Além disso, a consolidação dos entregáveis criou uma base objetiva para a etapa final, na qual em parceria com a LIGALabs o protótipo de baixa fidelidade poderá ser desenvolvido integralmente, com foco em governança regulatória, transparência e controle social.

CONCLUSÃO

O estudo demonstra que, mesmo com resultados parciais, a solução Regula-PE é tecnicamente e institucionalmente viável como plataforma estratégica, compartilhada e georreferenciada de dados para a Governança e Gestão Regulatória do Contrato de Concessão, metas de universalização e dos indicadores de desempenho do saneamento. Os principais resultados alcançados (formação de equipe multidisciplinar, aprovação no 3º Ciclo, entregáveis

semanais orientados ao problema, protótipo de baixa fidelidade e avanço à Fase 2) consolidam e justificam essa propositura. Assim, embora em desenvolvimento, o projeto sinaliza potencial de atender aos requisitos do Novo Marco Legal do Saneamento, ampliar a transparência, a responsividade, a qualidade do acompanhamento regulatório, além de alinhar-se aos requisitos da EGD de Pernambuco e fortalecer controle social.

O resultado demonstra, inclusive, uma experiência bem sucedida da ARPE, para estímulo às Agências de Regulação sem orçamento para custear um sistema digital ou, apesar de possuir recursos financeiros, não tenha a expertise ou equipe para a elaboração dos procedimentos para realizar uma contratação pública de software customizável, formalizarem parcerias com Universidades e Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação - ICTs para modernizar as atividades de regulação dos serviços públicos, ou mesmo, de parceria com a própria ARPE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Novo Marco Legal do Saneamento Básico. Brasil, 2020. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 de julho de 2020.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESTADO DE PERNAMBUCO (FACEPE). Edital nº 40/2024-FACEPE – Adendo nº 07: 18ª Rodada de Submissões (Regulação de Serviços Públicos). Ciência no Governo: Programa Cientista Arretado. Recife: FACEPE, 22 set. 2025. 4 p. Disponível em: <https://www.facepe.br/wp-content/uploads/2025/09/2025.09.19-Cientista-Arretado-Adendo-07-Regula%C3%A7%C3%A3o-de-Servi%C3%A7os-P%C3%A3o-B%C3%A1blicos-1.pdf>. Acesso em: 30 out. 2025.

HAMDAN, Otávio Henrique Campos; BARROSO, Bruno Cordeiro Rocha; TORRES, Gustavo Henrique dos Reis. **Programa MAIS A&E: evolução, melhorias e resultados para a regulação remota dos serviços de água e esgoto.** In: CONGRESSO DA ABES, 2023, Belo Horizonte. Anais eletrônicos [...]. Belo Horizonte: ABES, 2023.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Relatório do Ranking do Saneamento do Instituto Trata Brasil de 2025 (SNIS/SINISA 2023). Disponível em: https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2025/07/Versao-Final-de-Estudo-da-GO-Associados-Ranking-do-Saneamento-de-2025_Rio-Corrigido-V4.pdf. Acesso em: 18 ago. 2025.

PERNAMBUCO. Estratégia de Governo Digital do Governo do Estado de Pernambuco – 2024

- 2027. Disponível em:

<https://drive.google.com/file/d/1QwH2VFE0ZCg9H#pdfviewer.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2025.

PORTELLA, Adriane Harumi. Eflue: aplicativo de reporte e mapeamento de problemas de saneamento básico. 2024. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.