Encontro Técnico AESABESP
37º Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente

AESABESP 40 Anos
Associação dos Engenheiros da Sabesp

37ETC-07255

ADAPTAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DA SANEPAR

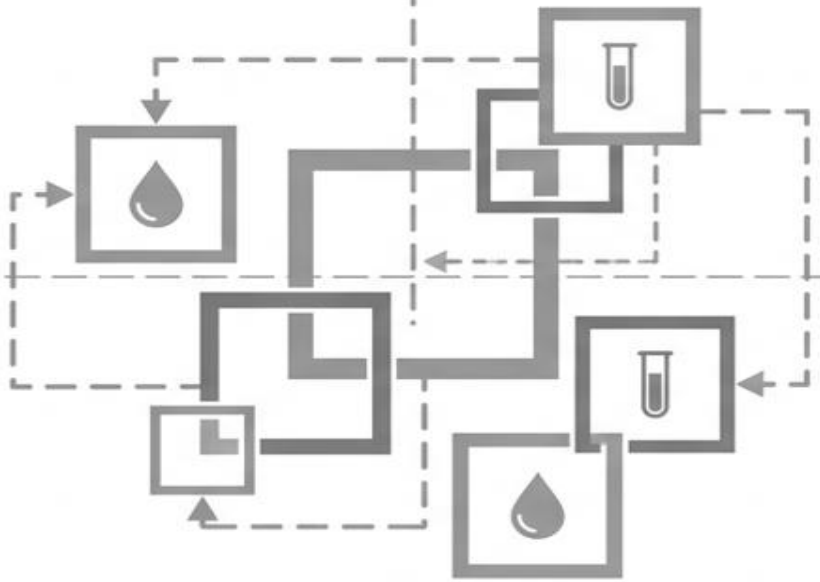
Arnaldo Giovani Rech
Ester Amélia Assis Mendes, Raul Alberto Marcon e Rita Ivone Camana
Sanepar

ADAPTAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DA SANEPAR

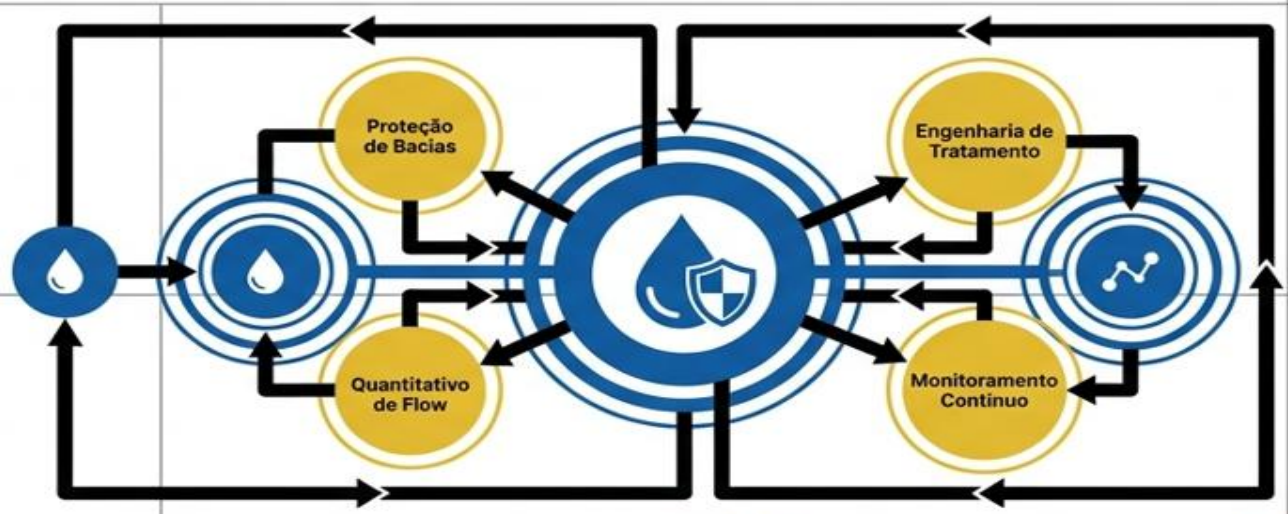
A transição de paradigma na segurança hídrica

O novo arcabouço regulatório (Diretrizes OMS 2004, Portaria GM/MS Nº 888/2021, ABNT NBR 17080:2023) exige ir além do monitoramento.

O Programa Água Segura da Sanepar.



Controle Analítico Reativo

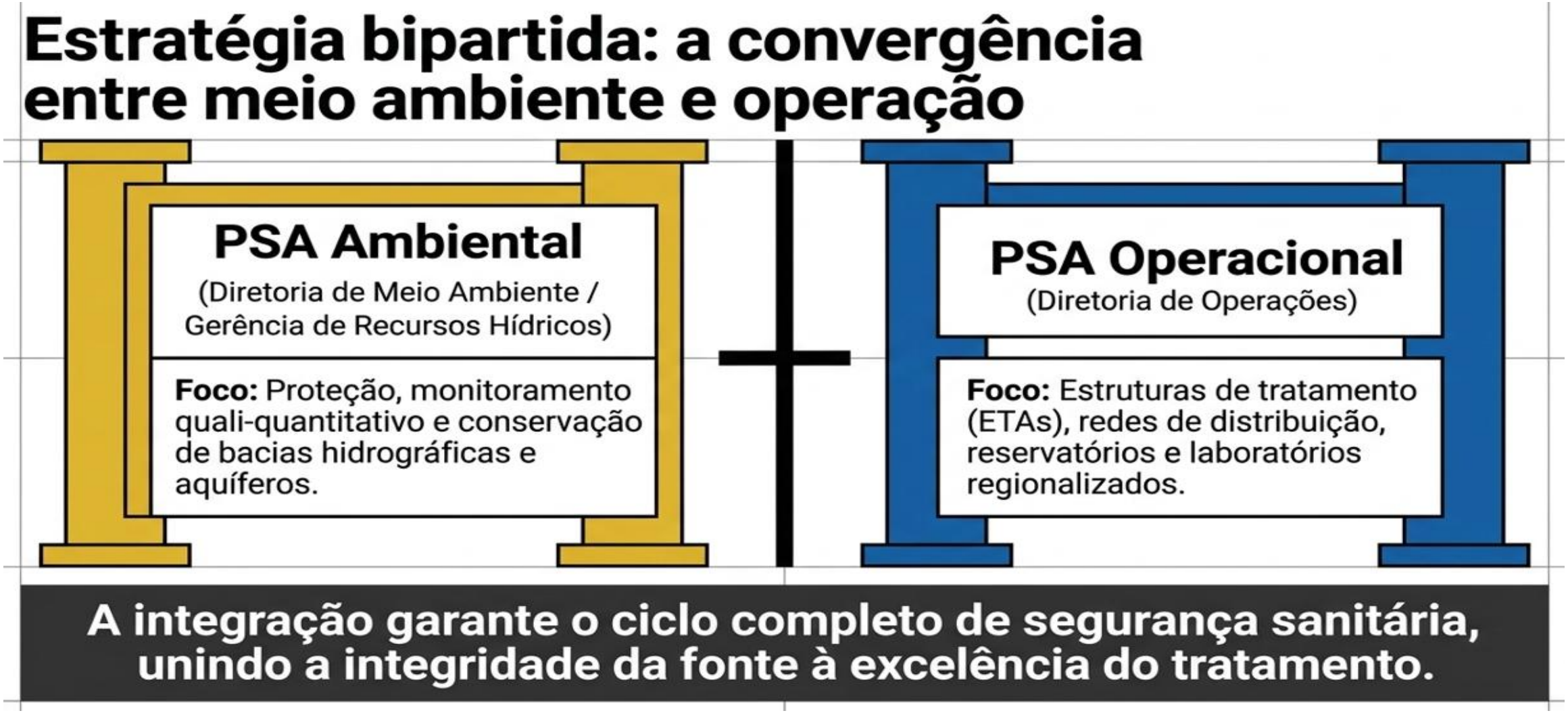


Modelo Preventivo e Preditivo: Múltiplas Barreiras

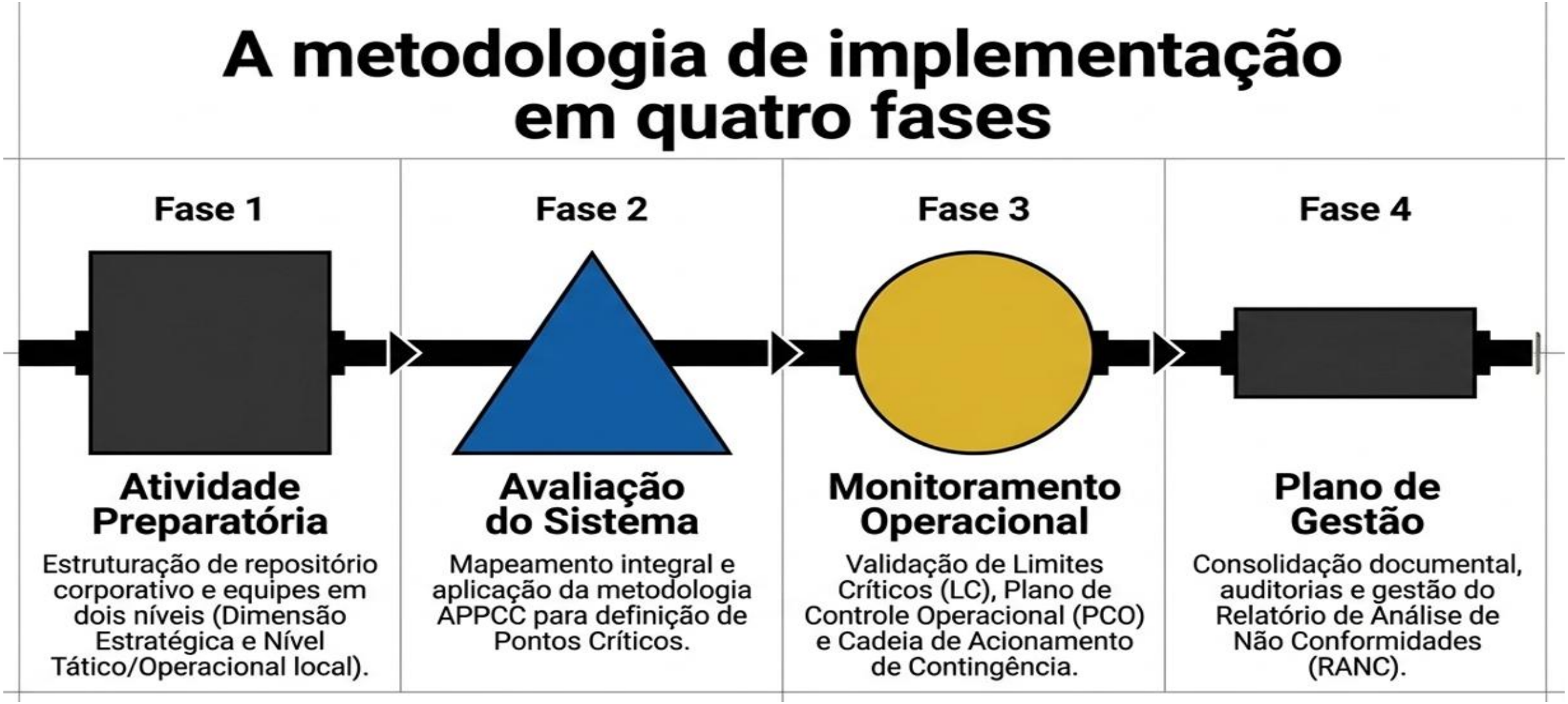
Ações Estruturais:
- Engenharia, proteção de bacias, monitoramento quantitativo e qualitativo, obras de resiliência.

Ações Não-Estruturais:
- Planejamento, educação socioambiental, gestão de crises e articulação institucional.

ADAPTAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DA SANEPAR



ADAPTAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DA SANEPAR



Matriz de diagnóstico APPCC: a distinção entre perigo e risco

O método de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) exige rigor conceitual.

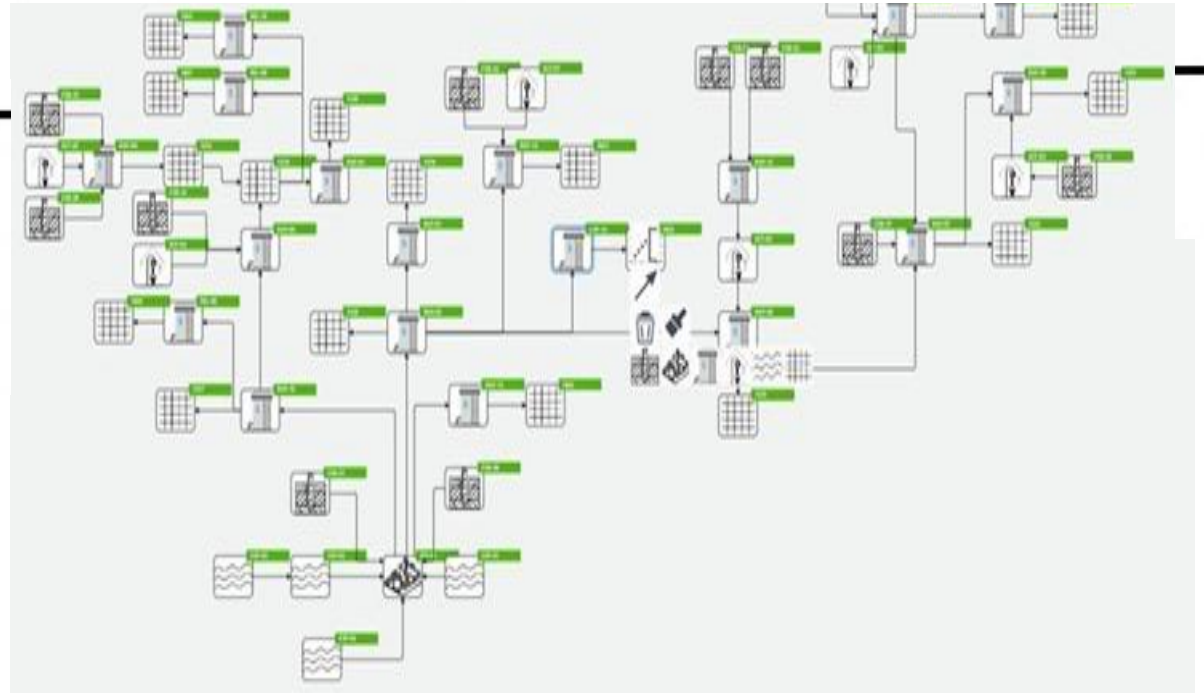
Perigo (A Condição)	Risco (A Avaliação)
Evento capaz de causar efeito adverso (Ex: Patógenos, derramamento químico, acidentes rodoviários).	Produto matemático: Probabilidade de Ocorrência × Severidade do Impacto

Definição de PCCs (Pontos Críticos de Controle)
Apenas perigos classificados com criticidade Extrema, Elevada ou Moderada tornam-se PCCs, exigindo o estabelecimento de Limites Críticos mensuráveis (turbidez, cloro residual, pH).

Rastreabilidade total: expansão do sistema CODOPE

Expansão do CODOPE (Codificação Operacional) para além da rede de distribuição. integrando mananciais, poços (via códigos SIA) e Unidades de Tratamento (via Sapiens).

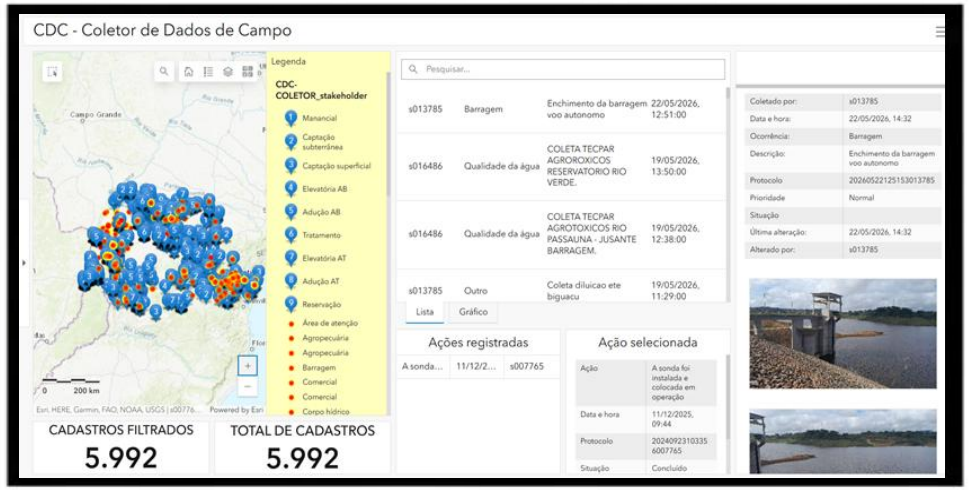
Croqui de Rastreio de Água (CRA) gera mapas de fluxo contínuos.



Permite que laboratórios correlacionem anomalias na torneira diretamente com a captação.

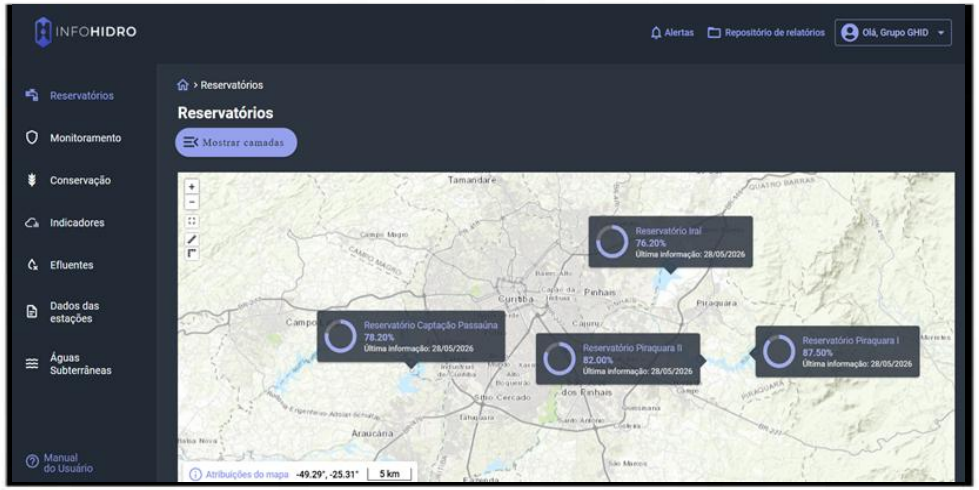
ADAPTAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DA SANEPAR

Mapeamento de bacias e inteligência geoespacial



CDC (Coletor de Dados de Campo):

- **Integração via Survey123 for ArcGIS.**
- **Catálogos detalhados de bacias: registros fotográficos, coordenadas, fatores ambientais e operacionais.**



INFOHIDRO:

- **Plataforma desenvolvida com Simepar e IAT.**
- **Cruza disponibilidade (superficial/subterrânea) com demanda dos SAAs.**
- **Gera ranqueamento de mananciais e Índice de Conformidade (ICE).**

ADAPTAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DA SANEPAR

NOAH: O motor tecnológico de integração preditiva



ADAPTAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DA SANEPAR

Escala estrutural e abrangência da Fase 1

644
SISTEMAS DE ABASTECIMENTO (SAAS) MAPEADOS

1.150
MANANCIAIS SUBTERRÂNEOS (POÇOS ATIVOS)

64.000 KM
EXTENSÃO DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO (RDA)

3,8 MILHÕES
ECONOMIAS ATENDIDAS (CONEXÕES ATIVAS)

A FASE 1 PRIORIZOU 25 SAAS REGIONAIS ESTRATÉGICOS (POLOS), COBRINDO IMEDIATAMENTE 56% DAS ECONOMIAS ATIVAS DA COMPANHIA.

ADAPTAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DA SANEPAR

Estudo de Caso: Cascavel e a ameaça de indisponibilidade hídrica

O Gatilho:
Surto de diarreia em 2019 e estiagem severa entre 2020 e 2021 (exigindo rodízio).

O Risco Mapeado (APPCC):
Perda severa de volume útil no Lago Municipal devido a assoreamento histórico.

O Impacto: O lago operava como captação emergencial crítica, responsável por 8% da demanda total do município durante a crise.



ADAPTAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DA SANEPAR

Intervenção estrutural: mitigação de risco e recuperação ambiental

A Execução: Processo de dragagem contínua (2019-2023) executado sem interdição do espaço público (pista de caminhada). Cumprimento rigoroso de 75 condicionantes ambientais.

R$ 5,5 Milhões
investidos.

Remoção de 22.000 m³ de resíduos/lodo.

4,2 km de proteção de encostas e 11 barreiras de contenção.



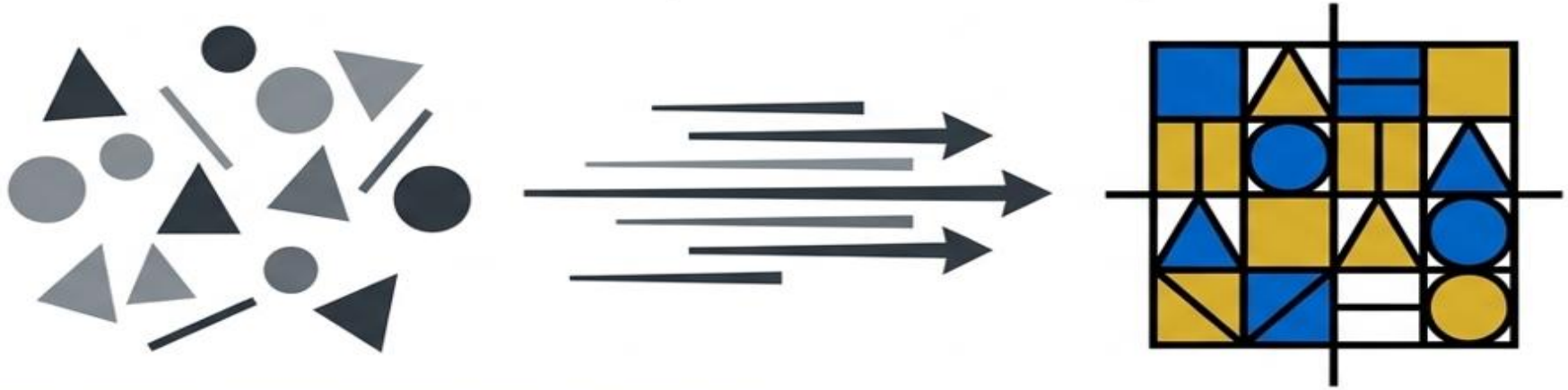
R$ 1 Milhão
investido.

Conversão de um passivo ambiental em praça pública (cercamento, plantio, nivelamento).

ADAPTAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DA SANEPAR

A principal superação: a mudança cultural

O maior desafio técnico não foi estrutural, mas a transição humana do controle reativo para o modelo preventivo.



Governança: A formação de equipes multidisciplinares locais e a matriz transversal de responsabilidades impediram a diluição de deveres.

Monitoramento Ativo: O RANC (Relatório de Análise de Não Conformidades) deixou de ser um mero registro para se tornar o indicador de desempenho vital, retroalimentando as melhorias do sistema em tempo real.

ADAPTAÇÃO, DESENVOLVIMENTO E IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA NOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DA SANEPAR

Diretrizes para a sustentabilidade corporativa do PSA

1

Auditoria Contínua

Manter ciclos de auditorias internas e submissão a órgãos externos (TCE), validando a eficácia frente a padrões internacionais.

2

Ciclo de Revisão

Executar revisão integral a cada 4 anos, ou imediatamente após alterações estruturais (novas ETAs) ou crises ambientais.

3

Educação Permanente

Expandir treinamento contínuo das equipes locais e ações socioambientais nas bacias, combatendo perdas por rotatividade.

4

O Consumidor como Sensor

Integrar sistematicamente dados de atendimento e reclamações de anomalias sensoriais como rede de alerta rápido nas pontas da rede.

Obrigado!



Encontro Técnico
AESABESP
37º Congresso Nacional
de Saneamento e
Meio Ambiente



Arnaldo Giovani Rech
arnaldogrech@sanepar.com.br
+55(44)99758-3225

Coautores

Ester Amélia Assis Mendes
esteram@sanepar.com.br
+55(41)99668-0882

Raul Alberto Marcon
ramarcon@sanepar.com.br
+55(41)99555-0049

Rita Ivone Camana
ritaic@sanepar.com.br
+55(45)99998-8222