



Tema:
"Plano de Segurança
da Água"

02 • DEZEMBRO • 2015
AUDITÓRIO SENGE | PORTO ALEGRE-RS



ELABORAÇÃO DE PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA NO SUBSISTEMA PRODUTOR TORTO/SANTA MARIA DA COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO DISTRITO FEDERAL

ETAPA 1: AVALIAÇÃO DO SISTEMA.

Eng. Fuad Moura Guimarães Braga, MSc.

Porto Alegre - RS

Dezembro/2015



PORTARIA MS n. 2914 / 2011



Art. 13º. Compete ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano:



...

*IV - manter avaliação sistemática do sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, sob a perspectiva dos **riscos à saúde**, com base nos seguintes critérios:*

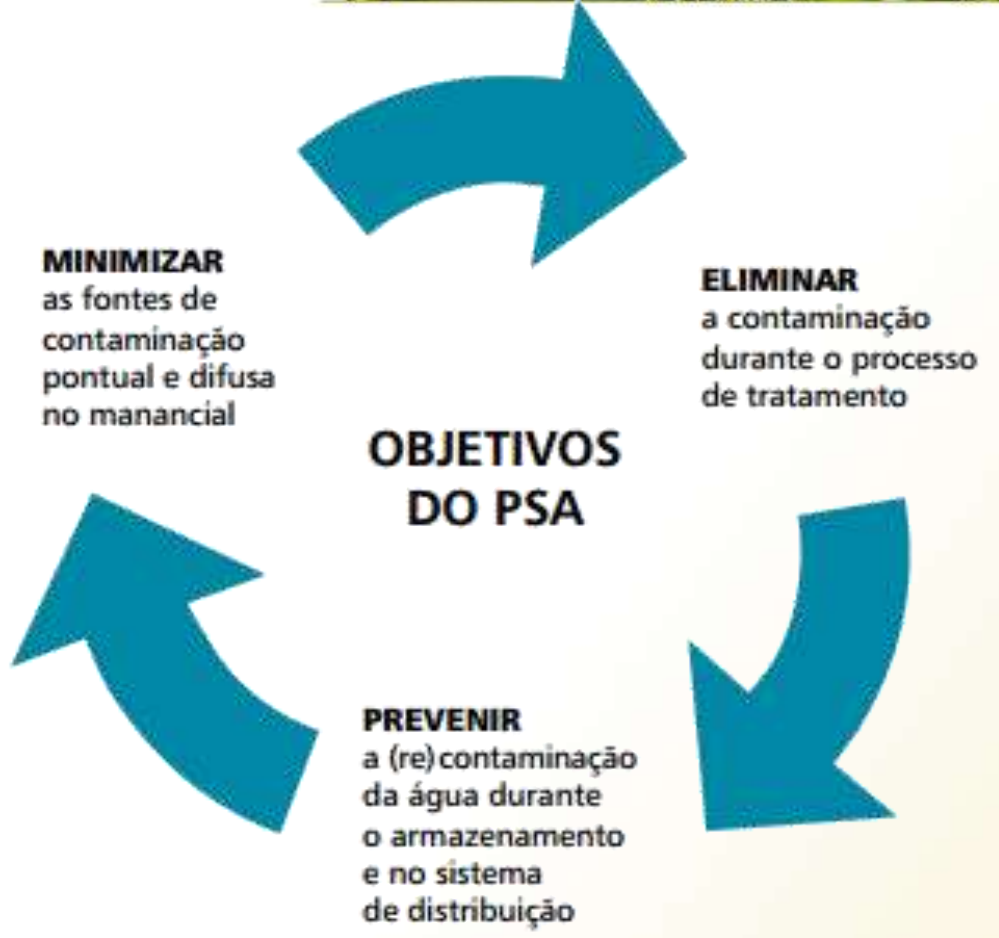
...

*e) na qualidade da água distribuída, conforme os princípios dos **Planos de Segurança da Água (PSA)** recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS) ou definidos em diretrizes vigentes no País; (grifo nosso).*

PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA - PSA



- *Identifica e prioriza perigos e riscos*
- *Estabelece **medidas de controle** para reduzi-los ou eliminá-los*
- *Estabelece **processos para verificação** da eficiência da gestão preventiva.*



MINIMIZAR
as fontes de
contaminação
pontual e difusa
no manancial

ELIMINAR
a contaminação
durante o processo
de tratamento

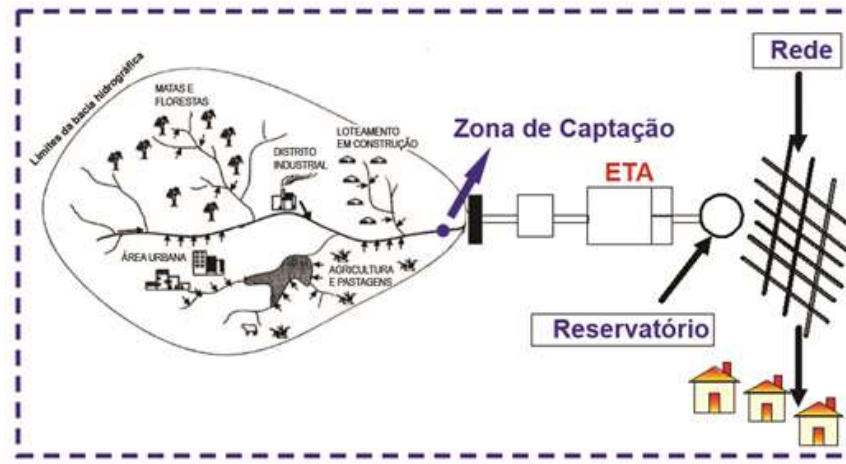
**OBJETIVOS
DO PSA**

PREVENIR
a (re)contaminação
da água durante
o armazenamento
e no sistema
de distribuição

PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA (PSA)



- Ferramenta para avaliação e gerenciamento dos **riscos à saúde**
- Avalia desde o **manancial** até o ponto de **consumo**.
- Princípios das **Múltiplas Barreiras**, **Boas Práticas**, **Análise do Perigo** e **Pontos Críticos de Controle** e **Análise de Riscos**.
- Estabelece **Plano de Contingência** para responder a eventuais falhas ou imprevistos



Caesb – Cia. de Saneamento Ambiental do DF

Empresa pública responsável pelo abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos do DF

× Receita anual:	R\$ 1,1 BILHÕES
× Empregados:	2.500
× Tarifa média:	R\$ 2,50 / m³
× Índice de Perdas:	27%
× Micromedição:	99%

Área de Atuação da Caesb



**Brasília e 28 setores habitacionais:
2,85 milhões de habitantes**

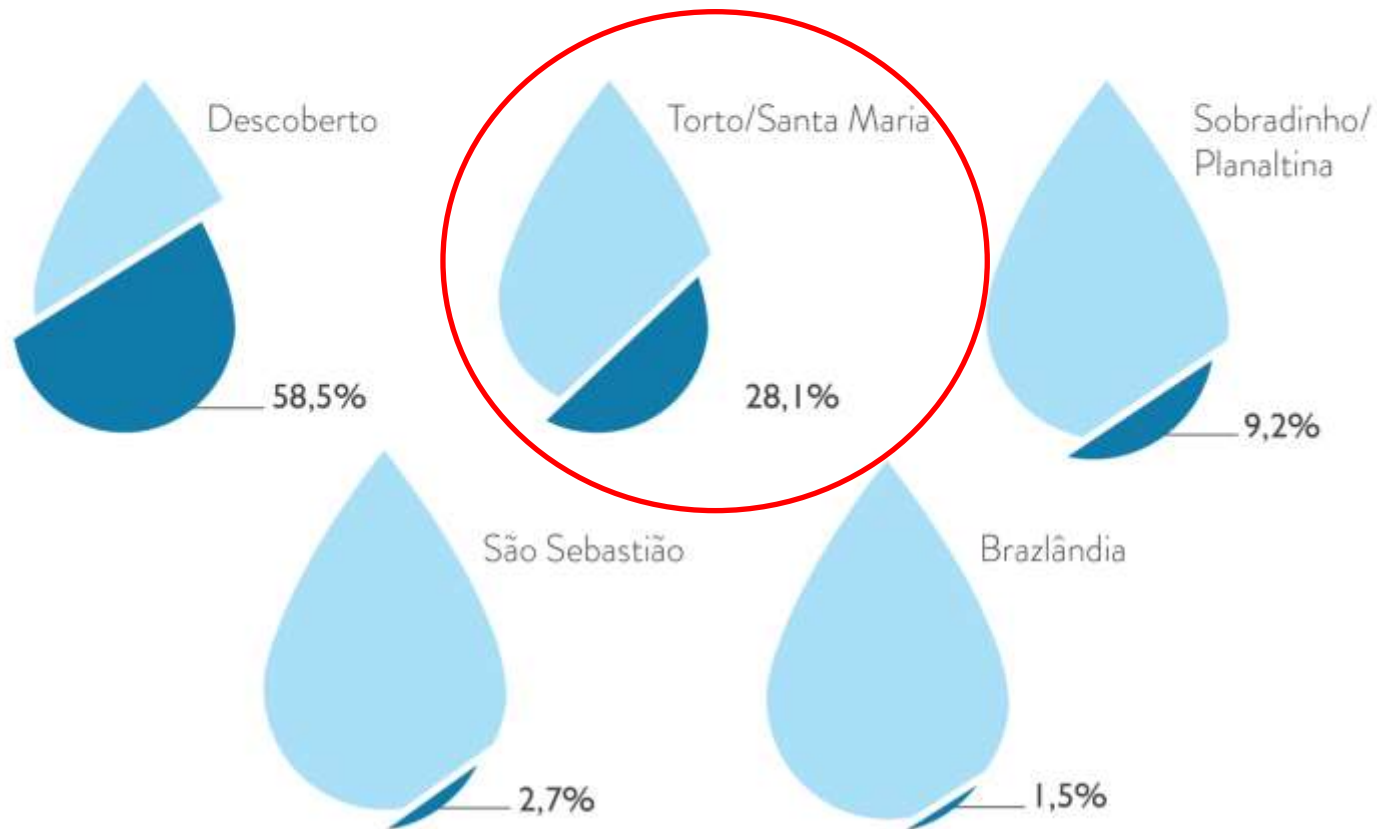


**Águas Lindas de Goiás:
185 mil habitantes**

SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - DF



Figura 1 Porcentagem de água produzida por sistema de abastecimento



GTPSA PARTICIPANTES



NOME	LOTAÇÃO	RESPONSABILIDADE
M ^a Cristina Coimbra Marodin	GAB DP	Coordenadora
Claudia Morato Alvares	PPACT	Tratamento
Cristine Gobbato	PHIQ	Monitoramento da Qualidade
Fuad Moura G. Braga	EPR/PRE	Projeto
Jânio Pereira Barbosa	PMI	Manutenção Industrial
Manoel Eliton de Almeida	PAN	Manutenção de redes
M ^a Cristina Karas	PHII	Manancial/Relatora 1
Rosilene Pino de Souza	ECM	Expansão/Relatora 2
Solange Cordeiro S. Rocha	EMR	Meio Ambiente

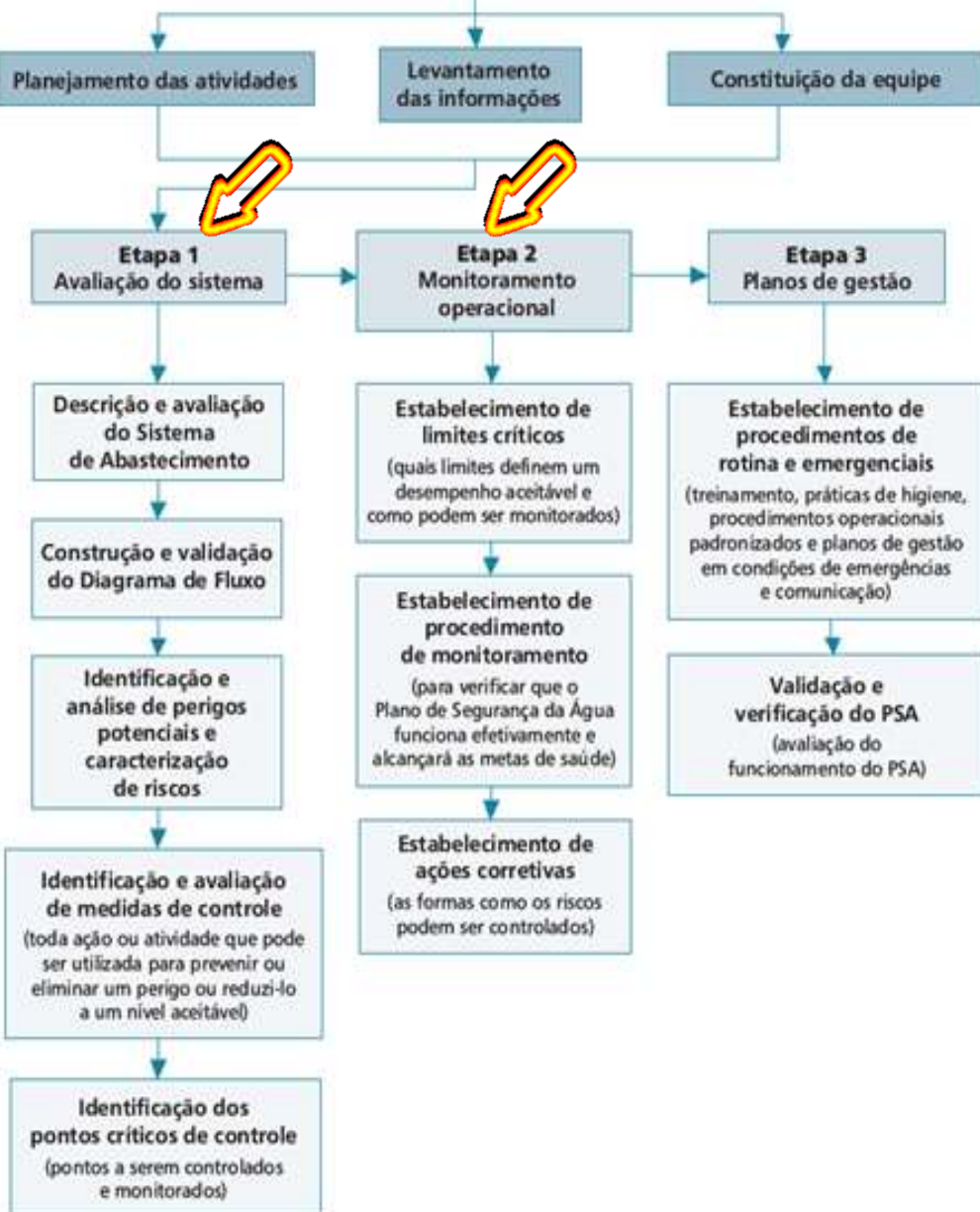
2 anos

50 REUNIÕES

200 HORAS



Etapas preliminares



ETAPAS DO PSA

ETAPA 1



AVALIAÇÃO DO SISTEMA

Abastecimento de Água no DF

ÁREA DE ESTUDO



LEGENDA

Áreas atendidas pela CAESB

- Sistema Toró / Santa Maria
- Sistema Rio Descoberto
- Sistema Sobradinho / Planaltina
- Sistema Brazlândia
- Sistema São Sebastião

- Elevatória de Água Bruta de Grande Porte
- Reservatório
- ETA - Estação de Tratamento de Água
- Captação

Linhas de Adução

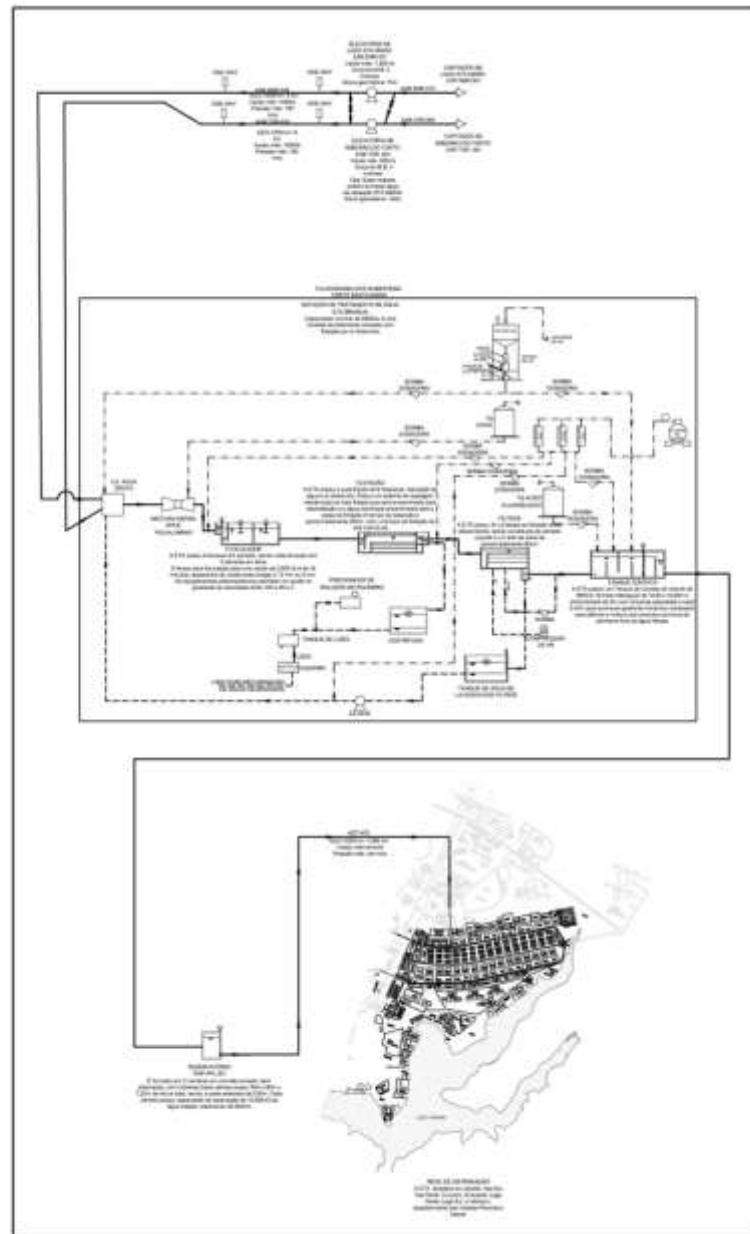
- Sistema Toró / Santa Maria
- Sistema Rio Descoberto
- Sistema Sobradinho / Planaltina
- Sistema Brazlândia
- Sistema São Sebastião

Manancial	Vol. Reserv.	Área da Bacia	Tipo
Sta Maria	58,45 hm ³	101 km ²	Regularização
Torto	0,24 hm ³	210 km ²	Fio d'água

ETA:
 Capacidade: 2.800 L/s
 Processo: Completo com Flotação por ar dissolvido

Reservação: 30.000 m³

Distribuição:
 Extensão: 275 Km
 Nº de ligações: 20.064
 Unidades de Consumo: 103.122



Sistema Torto Santa Maria

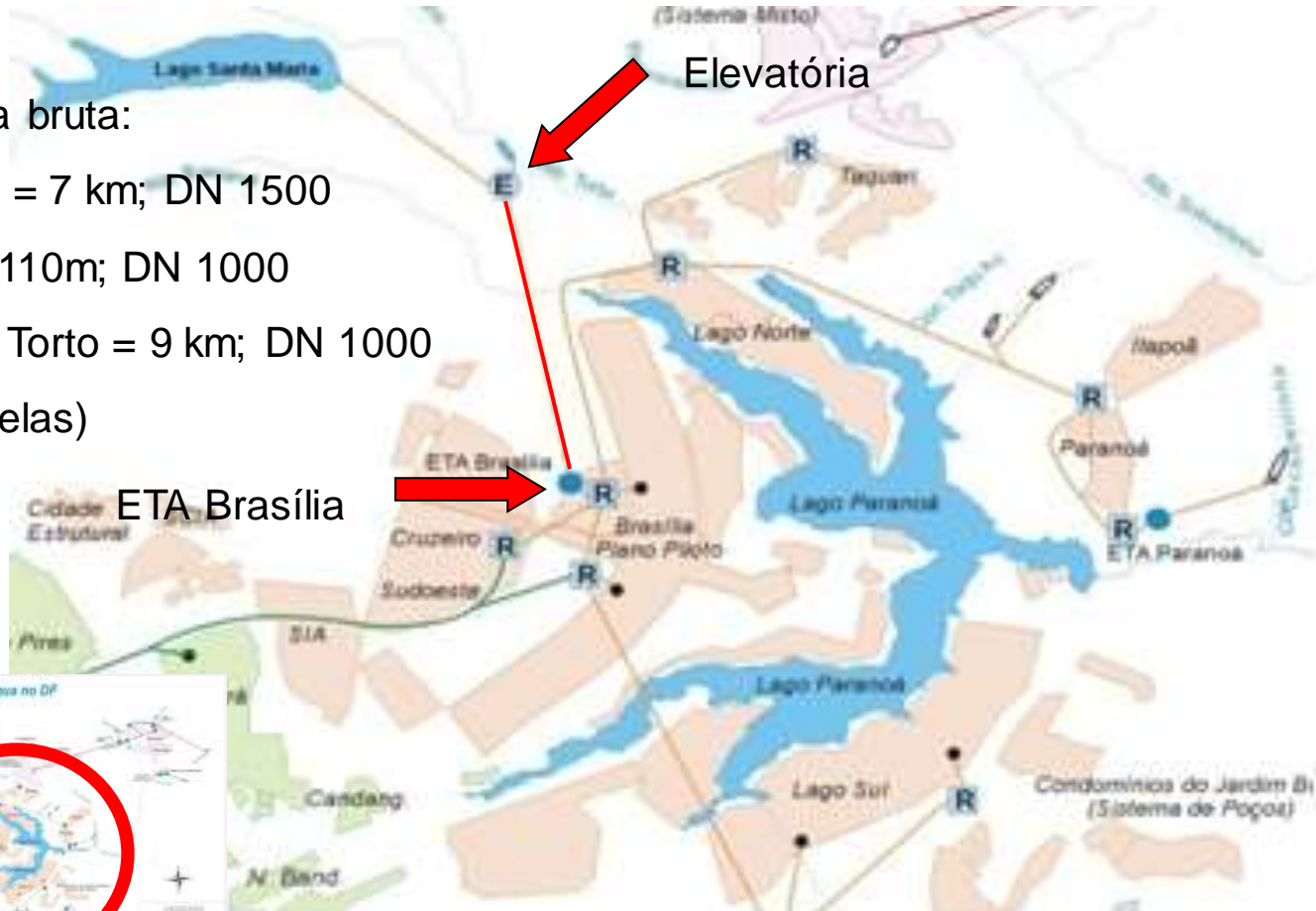
Captação - EAB - AAB - ETA

Adutora de água bruta:

Sucção Sta Ma. = 7 km; DN 1500

Sucção Torto = 110m; DN 1000

Recalque SM & Torto = 9 km; DN 1000
(paralelas)



Sistema Torto Santa Maria

Captação

Barragem de Santa Maria (Lago)



Barragem de Torto (Reg. Nível)



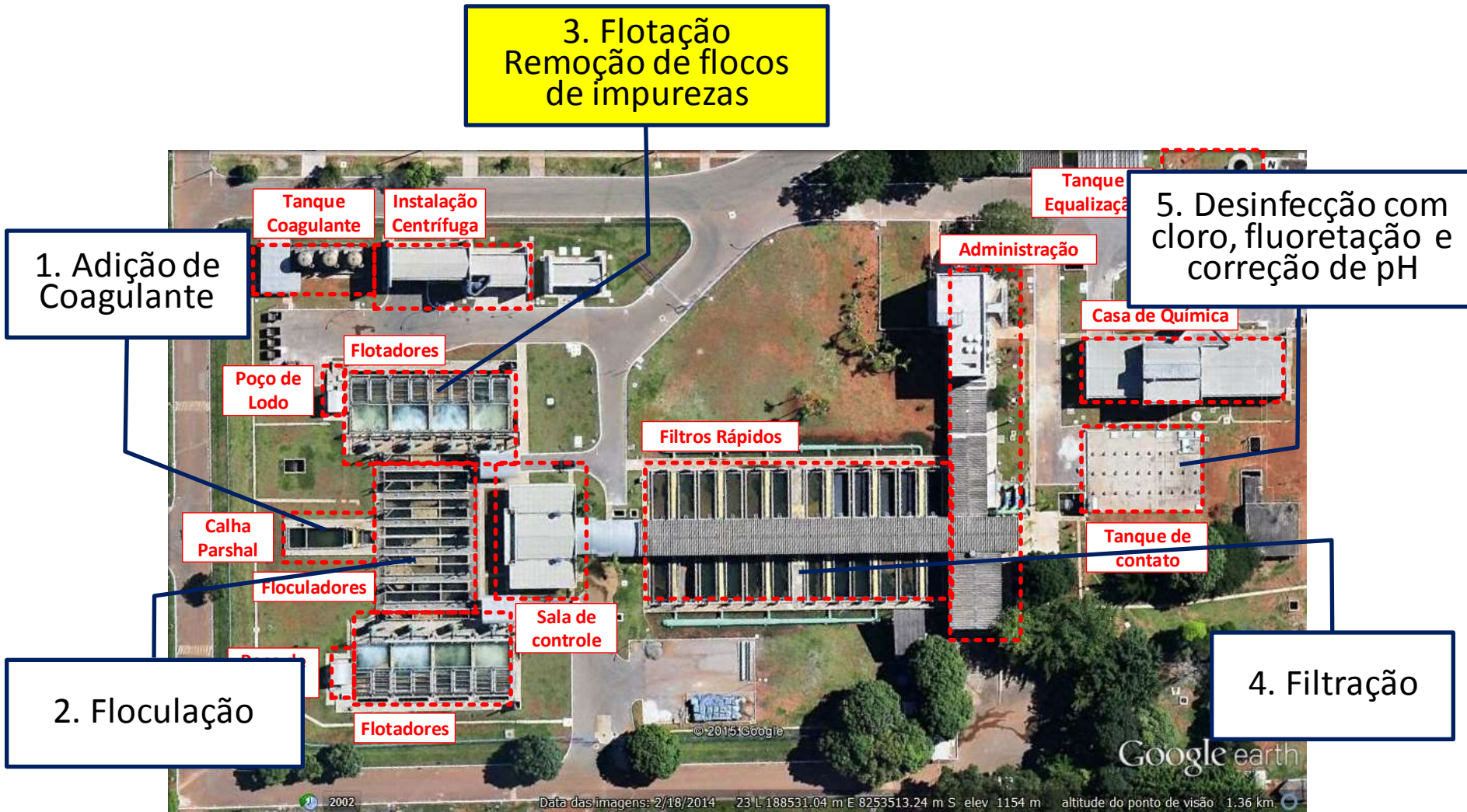


BARRAGEM DO SANTA MARIA



BARRAGEM DO TORTO

ETA Brasília



ETA Brasília

3. Flotação
Remoção de flocos
de impurezas



Image © 2011 GeoE

© 2011 MapLink/Tele

EAB TORTO/STA MARIA



ETA BRASÍLIA



ETA BRASÍLIA



ETA BRASÍLIA





LABORATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE



Sistema Torto Santa Maria Reservação e Distribuição

RAP Noroeste
5 mil m³ (2x câmaras)



RAP Cruzeiro – chega por EEAT



RAP PP1 – abastece por gravidade



REDE DE DISTRIBUIÇÃO – ASA NORTE



Gerência de P., M. e C. da Produção - PPAM/PPA/DP

Escala: sem

Última atualização: 16/12

Localidade: Plano Piloto - Asa Norte

UDA - UNIDADES DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA

UDA-AN1A / RAP-CZ1	UDA-AN5A / RAP-CZ1	UDA-AN7C / RAP-PP1	UDA-AN8A / RAP-PP1
UDA-AN2A / RAP-CZ1	UDA-AN6A / RAP-PP1	UDA-AN7D / RAP-PP1	UDA-AN8B / RAP-PP1
UDA-AN3A / RAP-CZ1	UDA-AN6B / RAP-PP1	UDA-AN7E / RAP-PP1	
UDA-AN3B / RAP-CZ1	UDA-AN7A / RAP-PP1	UDA-AN7F / RAP-PP1	
UDA-AN4A / ERE-CZ1	UDA-AN7B / RAP-PP1	UDA-AN7G / RAP-PP1	

17 UDAs
Setorização

ETAPA 2



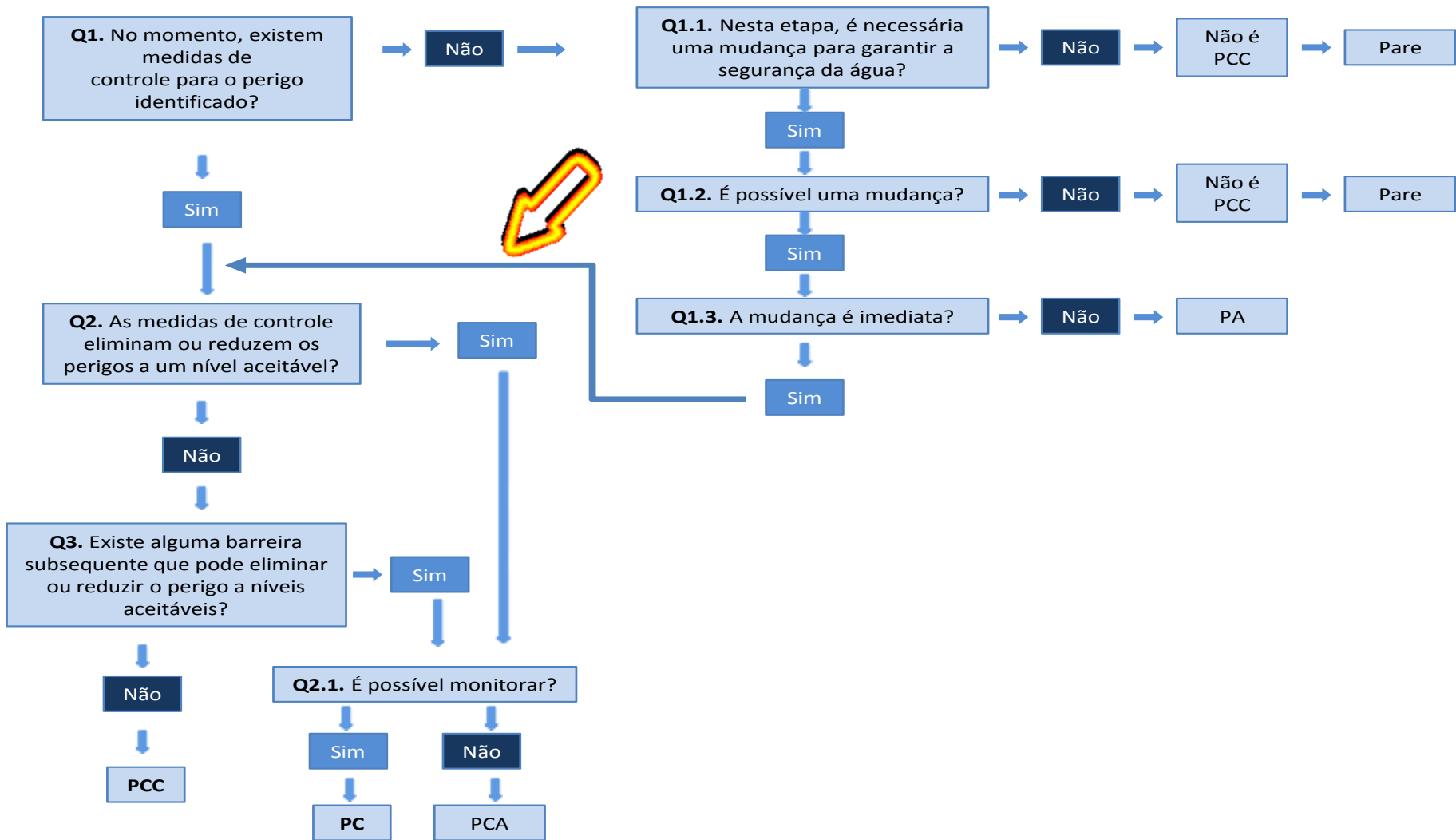
MONITORAMENTO OPERACIONAL

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE PERIGOS POTENCIAIS E CARACTERIZAÇÃO DE RISCOS



- **PONTOS DE CONTROLE (PC):** Podem ser monitorados, de forma sistemática e contínua, **sendo possível estabelecer limites críticos**, de forma a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável
- **PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE (PCC):** Podem ser monitorados de forma sistemática e contínua, com o **estabelecimento de limites críticos** e respectivas **medidas de controle**, mas **não existem barreiras** que previnam, eliminem ou reduzam o perigo a um risco de nível tolerável
- **PONTOS CRÍTICOS DE ATENÇÃO (PCA):** Não são passíveis de **monitoramento por meio de limites críticos**, mas é possível **intervenções físicas e medidas de controle** para prevenir, reduzir ou eliminar o perigo a um nível tolerável
- **PONTOS DE ATENÇÃO (PA):** Medidas de controle não podem ser realizadas de imediato ou são de **difícil implementação**. **Exemplo:** Ampliação de ETE ou controle de fontes difusas de contaminação

ÁRVORE DE DECISÃO

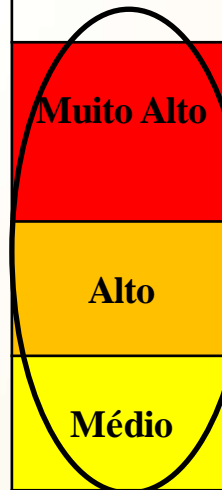


MATRIZ DE CARACTERIZAÇÃO DE RISCOS



Probabilidade de Ocorrência	CONSEQUÊNCIAS				
	Peso 1 Insignificante (Somente causa aumento do esforço operacional)	Peso 2 Pequeno (Impacto Estético menor)	Peso 4 Moderado (Impacto estético maior, utilização de outras fontes de águas menos seguras)	Peso 8 Grande (Excede os limites legais de forma pontual, publicidade negativa)	Peso 16 Catastrófico (Impacto na saúde Pública, grandes danos ambientais, excede os limites de forma sistêmica)
Frequente (> 1 evento por dia) Peso 5	5	10	20	40	80
Provável (> 1 evento por semana) Peso 4	4	8	16	32	64
Moderado (> 1 evento por mês) Peso 3	3	6	12	24	48
Raro (>1 evento por ano) Peso 2	2	4	8	16	32
Improvável (<1 evento a cada 5 anos) Peso 1	1	2	4	8	16

Matriz Qualitativa de Riscos
Muito Alto
Alto
Médio
Baixo



ANALISE E TRATAMENTO DE EVENTOS PERIGOSOS



ANÁLISE DIVIDIDA EM GRUPOS

1. Bacia Hidrográfica

2. Tratamento

3. Sistema de Distribuição

EVENTOS PERIGOSOS

BACIA HIDROGRAFICA



LOCAL DO EVENTO PERIGOSO	QUANT	TRATADOS
Reservatório Santa Maria	06	04
Tributários Santa Maria	03	-
Barragem do Torto	07	04
Tributários do Torto	09	03
Condições excepcionais	01	01
TOTAL	26	12

EVENTOS PERIGOSOS

TRATAMENTO



LOCAL	QUANT	TRATADOS
Captação, elevação, adução	04	03
Coagulação, floculação	12	06
Flotação	07	04
Filtração	11	05
Recuperação água de lavagem	02	01
Desinfecção	07	05
Correção final de pH	04	01
Fluoretação	04	01
Riscos Gerais	03	02
Condições Excepcionais	07	07
TOTAL	61	35

EVENTOS PERIGOSOS

DISTRIBUIÇÃO



LOCAL	QUANT	TRATADOS
Reservatório	07	02
Adução de água tratada	07	03
Rede de distribuição	14	05
Ligação predial	05	03
Instalação interna	08	-
Instalação interna - Reservação	04	-
Condições excepcionais	07	07
TOTAL	53	20

EVENTOS PERIGOSOS TOTAL



LOCAL	QUANT	TRATADOS
Bacia Hidrográfica	26	12
Tratamento	61	35
Distribuição	53	20
TOTAL	140	67



CARACTERIZAÇÃO DE RISCOS



BACIA HIDROGRÁFICA		Caracterização			Árvore de Decisão		Exemplos de medidas de controle
Evento perigoso	Perigos	Prob.	Sev.	Clas	Resp.	PCC	
Seca prolongada	<ul style="list-style-type: none"> •Eutrofização •Redução da disponibilidade de água 	3	4	12	N,S,S,S,S	PC	<p>Implantar Sistema Bananal. Promover ações de educação ambiental (uso racional da água). Estabelecer protocolo de comunicação direta com Lab. Central. Implantar monitoramento contínuo de Turbidez, Condutividade e O2 dissolvido.</p>

CARACTERIZAÇÃO DE RISCOS



TRATAMENTO		Caracterização			Árvore de Decisão		Exemplos de medidas de controle
Eventos perigosos	Perigos	Prob	Sev	Class	Resp.	PCC	
Produto fora da especificação ou Contaminado (para correção inicial de pH e/ou coagulação)	•Substâncias químicas perigosas	1	8	8	S, S,S	PC	<p>Aplicação da NBR 15784 (certificado de análise dos produtos químicos – LARS e CBRS). Armazenagem adequada dos produtos.</p> <p>Procedimento de recebimento de produto químico contemplando análise por amostragem.</p>

CARACTERIZAÇÃO DE RISCOS



DISTRIBUIÇÃO		Caracterização			Árvore de Decisão		Exemplos de medidas de controle
Eventos perigosos	Perigos	Prob	Sev	Clas	Resp	PCC	
Contaminação cruzada entre tubulações, tanto por interligações indevidas, quanto por rompimentos	<ul style="list-style-type: none"> •Microorganismos •Falta d'água •Substâncias químicas •Partículas (Turbidez) 	1	16	16	N,S,S, S,S,S	PC	<p>Criar padrões de procedimentos para interrupção do fluxo para prevenir entrada de contaminantes durante manobras. Criar padrões para escavação, reparo e reaterro. Elaborar e implantar procedimentos e treinar pessoal para desinfecção e análises de CRL e Turbidez antes de liberar o abastecimento. Consultar cadastro técnico antes de escavações</p>

RESUMO DE MEDIDAS DE CONTROLE



**MAIORIA DAS
MEDIDAS DE
CONTROLE PARA
UNIDADES
OPERACIONAIS**



**CONTROLE DE PARAMETROS OPERACIONAIS
PRODUTOS QUÍMICOS
CUMPRIMENTO DE PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS
MONITORAMENTO SISTEMATICO DO PROCESSO
PROCEDIMENTOS PARA CASOS DE FALHAS HUMANAS E
ELETROMECHANICAS
PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA DE
EQUIPAMENTOS**

MONITORAMENTO OPERACIONAL



MONITORAMENTO OPERACIONAL								
O quê?	LIMITES CRÍTICOS			Onde?	Como?	Quando?	Quem?	Ação corretiva
	LC	Unid	Referência					
LARS	DMU	mg/L	NBR 15784	Laboratório BPL (externo)	Análise Laboratorial	No momento da Licitação	Fornecedor	<p>Devolver ou glosar produtos químicos que não atendem as especificações. Utilizar coagulante alternativo em caso de contaminação. No caso de eminência de falta do produto para correção pH, deve ser priorizado o uso na correção de pH para coagulação. Avaliar porcentagem de mistura de água bruta proveniente dos dois mananciais.</p>
CBRS	DMU	mg/L	NBR 15784	No Fornecedor	Emissão de Comprovante de Baixo Risco	No momento da Licitação	Fornecedor	
Análise dos parâmetros contemplados no Termo de Referência	Norma Técnica ABNT específica para cada produto			Laboratório Central	Análise Laboratorial	Recebimento do Produto (por amostragem)	Laboratório Central	
Turbidez PAC	50	UT	NBR PAC	Laboratório da ETA	Análise Laboratorial	Recebimento do produto (por carregamento)	Plantão/ Laboratório da ETA	

PLANOS DE GESTÃO (ETAPA 3)



- Procedimentos Operacionais – maioria já existentes/em elaboração
- Planos de Contingência (Condições Excepcionais) – GCont
Exemplos: Vazamento de cloro gás, Rompimento de Adutoras de Água Bruta e Tratada
- Planos de Ação (empreendimentos e aquisições) - em elaboração
- Treinamento – em elaboração
- Verificação e Validação – a realizar

SISTEMA DESCOBERTO



- Iniciada a Etapa 1 – Descrição do Sistema
- Etapa 2 – Monitoramento Operacional
Início Previsto em Maio/2016

Pontos Positivos !!!



- Possibilita uma visão sistêmica de todo o processo, desde o manancial até a torneira do consumidor
- Possibilita uma maior integração entre as diversas áreas (meio ambiente, operação, controle de qualidade, manutenção, projeto, expansão, etc) e um novo “olhar” sobre o processo
- Possibilita o **planejamento** de ações de melhorias de curto, médio ou longo prazos: **procedimentos operacionais**, correções e e/ou **adequação de condições físicas** das instalações da empresa



Lições Aprendidas



- Conveniência da criação de um grupo específico para trabalhar com a elaboração e implantação do PSA
- Treinamento prévio para o desenvolvimento do PSA
- Aplicação/elaboração do modelo “adaptado” para outros sistemas de abastecimento de água operados pela Caesb;



DESAFIOS



- Envolvimento da alta direção e de toda a empresa até a sua base;
- Mudança da cultura organizacional;
- Ações políticas e estratégicas para integração e engajamento dos órgãos públicos competentes;
- Legislação específica em nível federal para articular todos os órgãos envolvidos (Saúde, Meio Ambiente, Agricultura, Ordenamento Territorial, etc.) e definir as obrigações conforme competências de cada um.





Obrigado!

Tel.: (61) 3213-7423

E-mail: fuadbraga@caesb.df.gov.br