

CIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO

PROGRAMA PILOTO PARA IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA NA SABESP



6 a 8 / agosto / 2012



Histórico e Compromisso do Programa

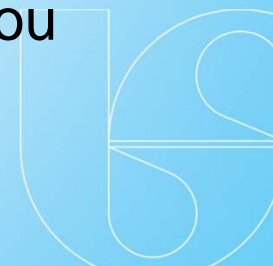
O Programa foi criado em 2009 de forma voluntária, após conhecimento do assunto em eventos da IWA, que se mostrou muito interessante pela visão do Plano de Segurança da Água: “Água boa e segura para consumo humano que tenha a confiança dos consumidores”.

O principal desafio é a implantação do PSA em sistemas pilotos e gerar um Plano de Gestão para aplicação do PSA em toda a Sabesp.



PRINCIPAIS OBJETIVOS DO PROGRAMA

- Entender a metodologia de Implantação dos Planos de Segurança da Água.
- Montar pilotos com características diferentes, de forma a facilitar a implantação do Programa “Plano de Segurança da Água” em toda a Sabesp;
- Estabelecer Plano de Gestão e criar procedimentos internos para atendimento do PSA;
- Montar Planos de Contingências para condições excepcionais (ocorrência de fenômenos naturais ou provocados).



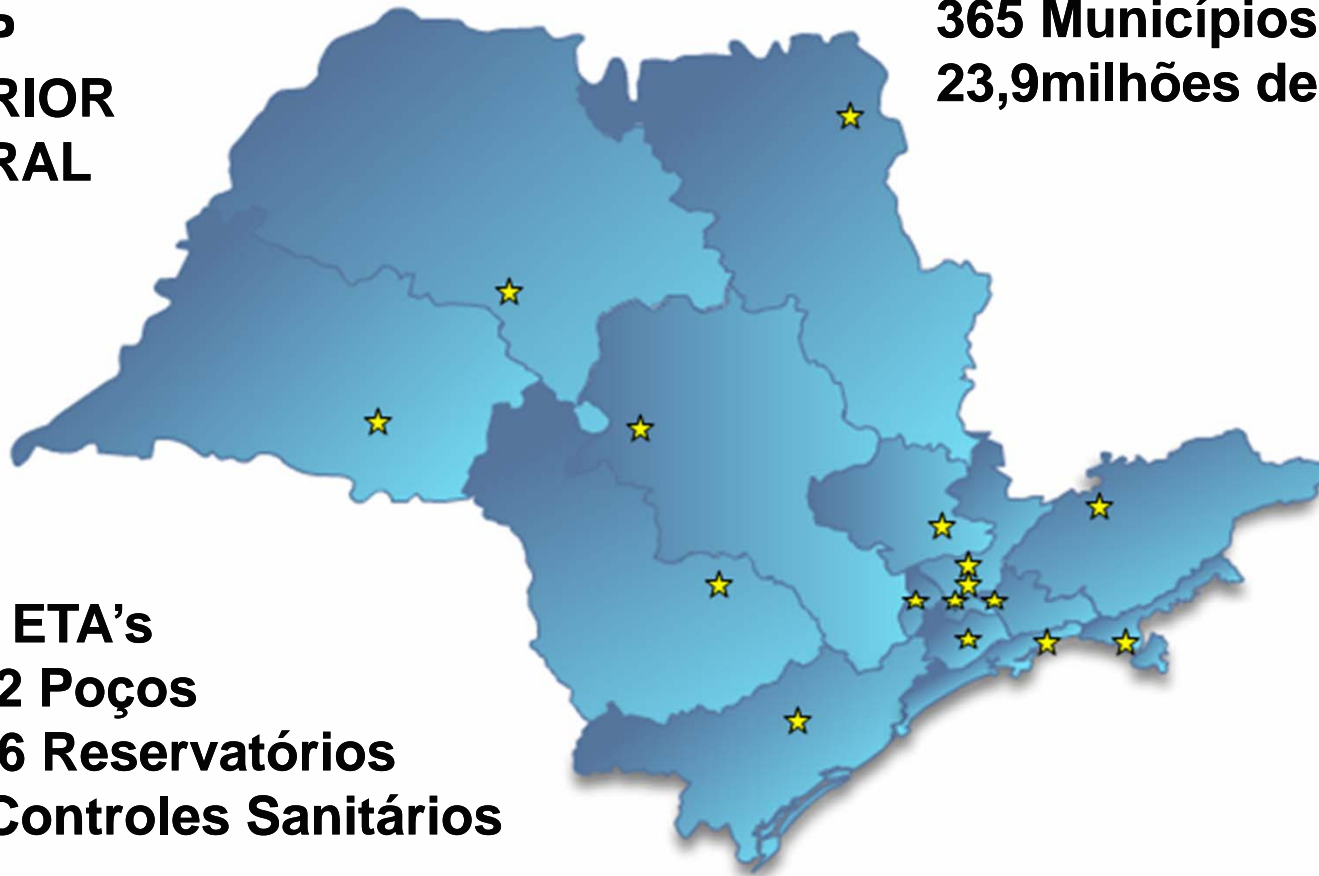
SABESP

Controle da Qualidade da Água

**RMSB
INTERIOR
LITORAL**

**365 Municípios
23,9 milhões de pessoas**

**212 ETA's
1102 Poços
2166 Reservatórios
★ 16 Controles Sanitários**





PILOTOS DO PSA DA SABESP



Sistema Santana do Parnaíba



ETA de Vargem



Sistema de ETA Porto Novo



Sistema de Salesópolis



Reservatório Cambuci



Poço Colonia



Sistema Rio Grande



SISTEMA CANTAREIRA – ETA GUARAÚ



- Iniciou a implantação do PSA em 16/10/2011.

- A equipe foi treinada para implantação.

- Fase atual:
Etapas Preliminares –
descrição do sistema de
abastecimento

CARACTERÍSTICAS DOS PILOTOS

Tabela dos Pilotos com as suas justificativas

PILOTO	REGIÃO	TIPO	JUSTIFICATIVA	VAZÃO (m ³ /h)	PORTE
CAMBUCI	Centro	Reservatório	Distribuição	787,4	Médio
SALESÓPOLIS	Leste	Sistema Completo	APRM - Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais (97%)	100,8	Médio
VARGEM	Norte	Estação de Tratamento de Água - ETA	Sistema Isolado em Área Rural	46,8	Pequeno
SANTANA DO PARNAÍBA	Oeste	Estação de Tratamento de Água - ETA	Condomínio Fechado de Alto Padrão	140,0	Pequeno
COLÔNIA	Sul	Poço	Poço com problemas de Fe e Mn (in natura)	48,0	Pequeno
RIO GRANDE	Sul	Sistema Completo	Grande Porte envolvendo o abastecimento de 3 Municípios	4.900,0	Grande
ETA PORTO NOVO	Litoral	Sistema Completo	Sistema com alto nível de automação no Litoral, envolvendo o abastecimento de 2 Municípios	1.998,0	Médio

Referências para Implementação do PSA

- **BonnCharter**
- **PSA para Sistemas Públicos – Univ. Minho – Portugal**
- **PSA para Sistemas Públicos IRAR** (Depart. de Qualid. da Água do Instituto Regulador de Águas e Resíduos)
- **WSP Manual 2009** (Water Safety Plan Manual)
- **User Manual -2012** (Water Safety Plan Quality Assurance Tool)
- **Identification and description of hazard for water supply systems** (Techneau)
- **Guidelines for Drinking-water Quality - FOURTH EDITION** (World Health Organization 2011)

PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA

ETAPAS

Avaliação do Sistema

Monitoramento Operacional

Planos de Gestão

OBJETIVO

Assegurar que o sistema de abastecimento de água, forneça água com uma qualidade que garanta os objetivos de saúde estabelecidos.

Garantir o controle dos riscos detectados e assegurar que sejam alcançados os objetivos de qualidade da água

Assegurar que descrevam as ações a tomar e documentem a avaliação e monitoramento do sistema

ETAPAS DO PSA

ETAPA	FASE
PRELIMINAR	1. Constituição da Equipe
	2. Descrição do Sistema de Abastecimento
	3. Construção e validação do diagrama de fluxo
AVALIAÇÃO DO SISTEMA	4. Identificação de perigos
	5. Caracterização de riscos
	6. Identificação e avaliação de medidas de controle
MONITORAMENTO OPERACIONAL	7. Estabelecimento de Limites Críticos
	8. Estabelecimento de procedimentos de monitoramento
	9. Estabelecimento de ações corretivas
PLANOS DE GESTÃO	10. Estabelecimento de procedimento para gestão de rotina
	11. Estabelecimento de procedimentos para gestão em condições excepcionais
	12. Estabelecimento de documentação e de protocolos de comunicação
VALIDAÇÃO E VERIFICAÇÃO PSA	13. Avaliação do funcionamento do PSA.

PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA

ETAPAS PRELIMINARES

ETAPA	FASE
ETAPAS PRELIMINARES	1. Constituição da Equipe
	2. Descrição do Sistema de Abastecimento
	3. Construção e validação do diagrama de fluxo

ETAPAS DO PSA – Constituição da Equipe

PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA ETA VARGEM

ETAPA PRELIMINAR



1. COORDENAÇÃO GERAL

André Luís Gois Rodrigues

Rosângela Cássia Martins de Carvalho

1.1. Equipe

Coordenador do projeto: Rita de Cássia Piccolo Cardia / Substituta: Rosângela Assunção

Responsável pela Garantia da Qualidade da água: Rita de Cássia Piccolo Cardia

Responsável pela Análise da Qualidade da água: Cícero Fernandes de Oliveira

Responsável pela Operação Diária do Sistema: João Marcos Ortiz de Godoy

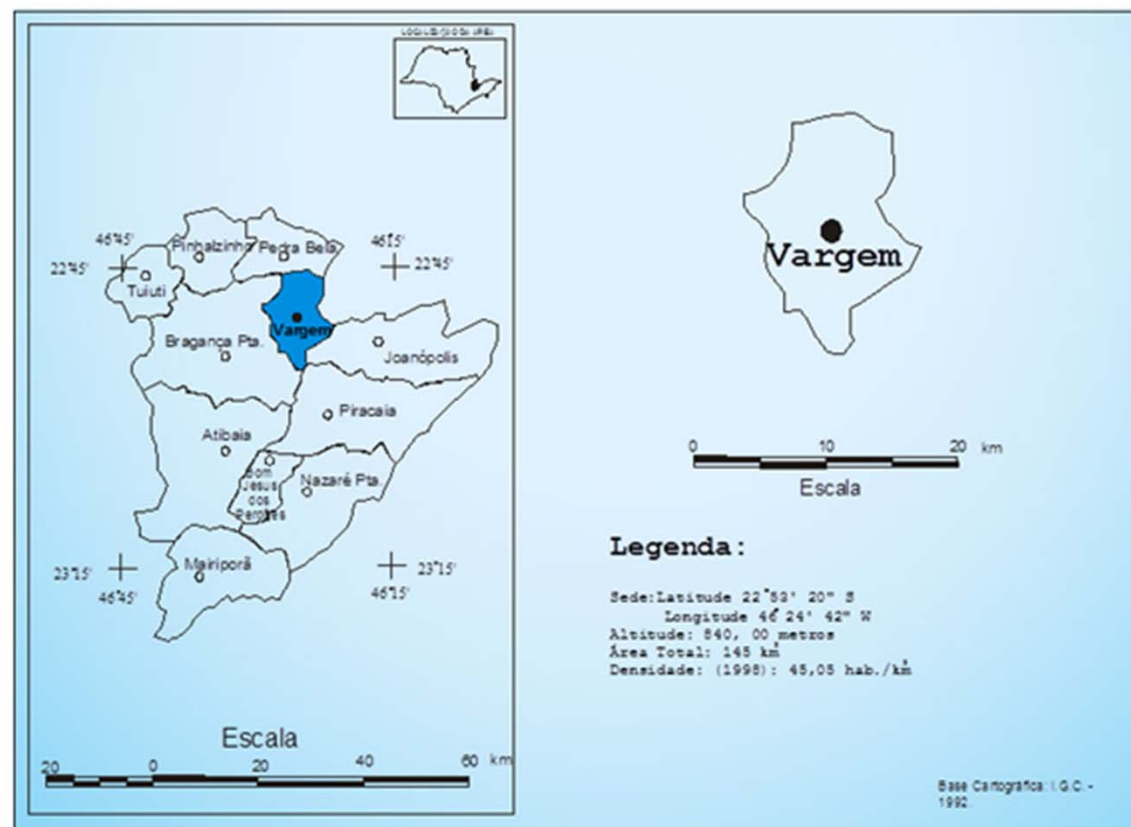
Responsável pela Manutenção do Sistema: Nilton de Santana, Luiz Paulo Madureira, João Marcos Ortiz de Godoy e Luiz Fernando Pierotti.



ETAPAS DO PSA - Descrição do Sistema de abastecimento

2.1. Plano Geral do Sistema Piloto, desde a Fonte até ao Consumidor

O município de Vargem, localizado no interior do estado de São Paulo a 97 km da capital, as margens da Rodovia Fernão Dias e da Serra da Mantiqueira, possui uma área total de 142,9 Km², limita-se ao Norte com o município de Pedra Bela, ao Sul com Bragança Paulista e Piracaia, a Leste Joanópolis e Extrema/MG, e a Oeste com Bragança Paulista. Localiza-se a uma latitude $22^{\circ}53'20''$ sul e a uma longitude $46^{\circ}24'49''$ oeste, estando a uma altitude de 845 metros.



ETAPAS DO PSA - Construção e Validação do Diagrama de Fluxo

3. CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DO DIAGRAMA DE FLUXO

3.1. Verificação da abrangência das etapas consideradas

Foi executada em reunião com toda equipe, validando o material fornecido.

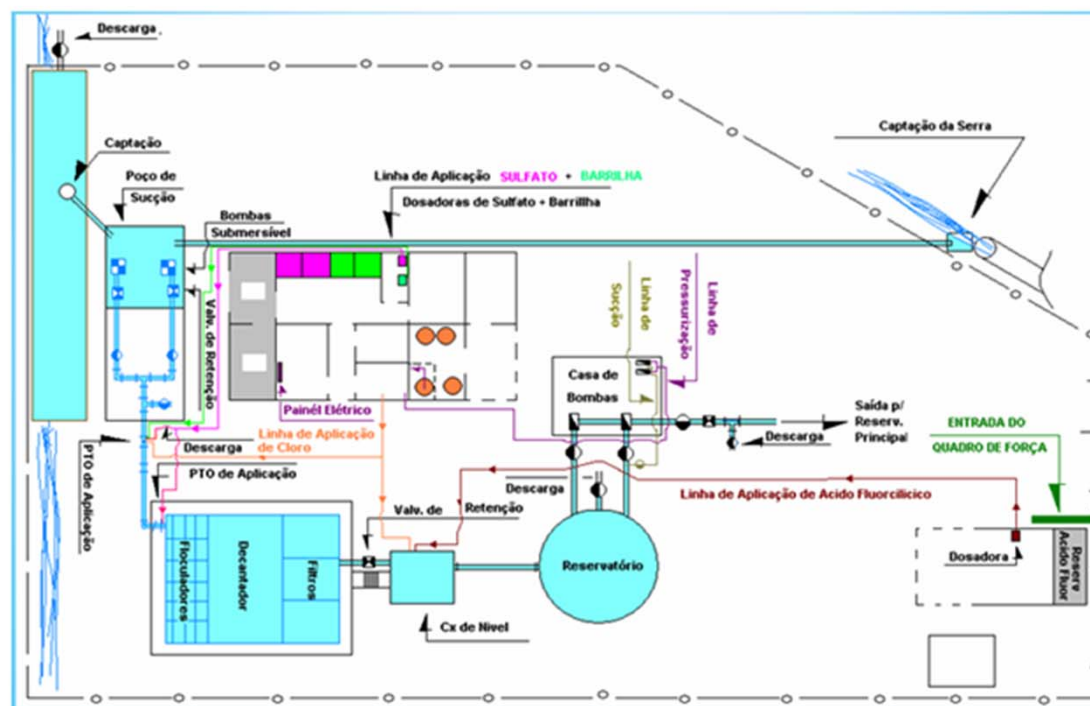
3.2. Correção dos elementos constantes no diagrama

Foi revisto em equipe.

3.3. Confirmação do diagrama através de visita ao sistema

Foi realizada visita à todo sistema, juntamente com a coordenação geral do PSA.

DIAGRAMA DE FLUXO



PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA

AVALIAÇÃO DO SISTEMA

ETAPA	FASE
AVALIAÇÃO DO SISTEMA	4. Identificação de perigos
	5. Caracterização de riscos
	6. Identificação e avaliação de medidas de controle

ETAPAS DO PSA

Identificação de Perigos

TECHNEAU,
August 2008



Identification and description of hazards for water supply systems

A catalogue of today's hazards and possible future hazards



Version August 2008

Identificação e descrição de perigos para sistemas de abastecimento de água (Techneau)
[*Catálogo de perigos de hoje e possíveis perigos futuros \(agosto 2008\)*](#)

TECHNEAU é um projeto integrado financiado pela Comissão Européia.



Identificação de Perigos nos Sistema de abastecimento de água (Techneau)

Captação
Captação de Águas Subterraneas
Tomada de Água Superficial e Transporte
Infiltração de Água Superficial
Tomada de Águas Subterrâneas e de infiltração e Transporte
Tratamento
Reservatórios e Bombas
Transporte e Distribuição
Tubulação Interna
Consumidor e Torneiras
Organização
Riscos Futuros

Identificação de perigos adotados para cada piloto

Identificação de Perigos adotados para cada Piloto												
Piloto	Tipo	Identificação de Perigos nos Sistema de abastecimento de água (Techneau)										
		captação	captação de águas subterrâneas	Tomada de água superficial e transporte	Infiltração de Água Superficial	Tomada de Águas subterrâneas e de infiltração e	Tratamento	Reservatórios e bombas	Transporte e Distribuição	Tubulação interna	Consumidor e tomeiras	Organização
Cambuci	Distribuição											
Salesópolis	Sistema											
Vargem	Estação de Tratamento de Água - ETA											
Santana do Parnaíba	Estação de Tratamento de Água - ETA											
Colônia	Poço											
Rio Grande	Sistema Completo de Tratamento de Água											
Porto Novo	Estação de Tratamento de Água - ETA											

Definição de Riscos - SABESP

PROPOSTA DA SABESP			
PROBABILIDADE		SEVERIDADE	
Frequente	> 1 evento por dia	Catastrófico	Impacto na Saúde Pública, Grandes Danos Ambientais, Excede os limites legais de forma sistêmica
Provável	> 1 evento por semana	Grande	Excede os limites legais de forma pontual, causa publicidade negativa
Moderado	> 1 evento por mês	Moderado	Impacto Estético maior, resultando em utilização de outras fontes de água menos seguras
Improvável	> 1 evento por ano	Pequeno	Impacto Estético menor, sem resultar em procura de outras fontes
Raro	< 1 evento a cada 5 anos	Insignificante	Somente causa um aumento do esforço operacional

RISCO = PROBABILIDADE X SEVERIDADE (impacto da ocorrência)

CLASSIFICAÇÃO DE RISCOS

RISCO = PROBABILIDADE X SEVERIDADE

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	SEVERIDADE OU IMPACTO DA OCORRÊNCIA					RISCOS
	Insignificante (Somente causa um aumento do esforço operacional)	Pequeno (Impacto Estético menor, sem resultar em procura de outras fontes)	Moderado (Impacto Estético maior, resultando em utilização de outras fontes de água menos seguras)	Grande (Excede os limites legais de forma pontual, causa publicidade negativa)	Catastrófico (Impacto na Saúde Pública, Grandes Danos Ambientais, Excede os limites legais de forma sistêmica)	
Frequente (> 1 evento por dia)	5	10	15	20	25	MUITO ALTO
Provável (> 1 evento por semana)	4	8	12	16	20	ALTO
Moderado (> 1 evento por mês)	3	6	9	12	15	MÉDIO
Improvável (> 1 evento por ano)	2	4	6	8	10	BAIXO
Raro (< 1 evento a cada 5 anos)	1	2	3	4	5	BAIXO / CATASTRÓFICO

ETAPAS DO PSA

Caracterização de Riscos

PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA - PSA - ML - Salesópolis									
1. CAPTAÇÃO DE ÁGUA SUPERFICIAL				CARACTERIZAÇÃO DE RISCOS					
Elaborado por: Chalmers University of Technology									
Elemento	Perigo	Ref	Eventos perigosos	Probabilidade de Ocorrência		Severidade ou Impacto da Ocorrência		Total	Risco
				1 - Raro (< 1 evento a cada 5 anos) 2 - Improvável (> 1 evento por ano) 3 - Moderado (> 1 evento por mês) 4 - Provável (> 1 evento por semana) 5 - Frequente (> 1 evento por dia)		1 - Insignificante (somente causa um aumento do esforço operacional) 2 - Pequeno (Impacto Estético menor, sem resultar em procura de outras fontes) 3 - Moderado (Impacto Estético maior, resultando em utilização de outras fontes de água menos seguras) 4 - Grande (Excede os limites legais de forma pontual, causa publicidade negativa) 5 - Catastrófico (Impacto na Saúde Pública, Grandes Danos Ambientais, Excede os limites legais de forma sistêmica)			
				Nota de Avaliação	Justificativa	Nota de Avaliação	Justificativa		
1.1 ÁREA DE CAPTAÇÃO									
Zona de Captação	Contaminação de Água Bruta	1.1.12	Terremotos, deslizamentos de terra	1	Não existe histórico para o evento	5	Pode ocasionar lesões ou mortes	5	baixo
		1.1.13	Latrinas em barcos					0	baixo
		1.1.14	Erosão na bacia hidrográfica com liberação de terra, areia ou contaminantes	2	Existe evidencia de erosões e existencia de lodos na cabeceira	5	Insuficiencia de água bruta	10	médio

RISCOS

ML - SISTEMA SALESÓPOLIS					
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	SEVERIDADE OU IMPACTO DA OCORRÊNCIA				
	Insignificante	Pequeno	Moderado	Grande	Catastrófico
Frequente					
Provável	6.5.7_10.1.3_10.2.1				
Moderado	9.1.8_9.1.10_10.1.1_10.2.2_10.2.3		6.1.3		
Improvável	9.1.1_9.1.1.1_9.1.2_9.1.7		6.1.2_6.1.8_6.5.4_7.2.1_7.2.7_7.3.1_7.3.2_8.1.4_8.1.8_8.1.16_9.1.6_11.1.5	7.2.2_7.2.2.a_7.2.5_8.1.5_8.1.6_11.1.2_12.6.1_12.6.2_12.7.1	1.1.14
Raro	1.1.8_6.4.30_6.5.3_6.5.4_6.5.5_10.1.2_10.1.4_10.2.4_10.2.5_10.2.6_10.2.7	1.1.26_6.2.1_6.2.3_6.4.4_6.4.5_6.4.6_6.5.12_7.1.4	1.1.20_3.1.1_3.1.2_6.1.1_6.1.5_6.1.7_6.4.3_6.5.11_6.5.14_6.5.15_6.5.16_6.5.17_6.5.18_6.5.19_6.5.20_6.5.21_6.5.22_6.5.23_6.5.24_6.5.25_6.5.26_6.5.27_6.5.28_6.5.29_6.5.30_6.5.31_6.5.39_6.5.42_6.5.43_6.5.44_6.5.45_6.5.46_6.5.47_6.6.2_6.6.3_7.1.5_7.1.8_7.1.9_7.1.10_7.2.4_8.1.9_8.1.11_8.1.12	1.1.3_1.1.11_1.1.24_3.1.3_3.1.4_3.2.2_6.2.2_6.4.1_6.5.6_7.1.1_7.1.3_7.1.6_7.1.7_7.1.11_7.1.12_7.2.3_8.1.2_8.1.7_8.1.14_11.1.1_11.1.4_11.1.6_12.1.5_12.5_12.7.2	1.1.4_1.1.10_1.1.12_1.1.17_1.1.18_1.3.1_6.1.6_6.6.1_7.1.2_8.1.1_8.1.3_8.1.10_8.1.13_8.1.19_12.1.1_12.1.2_12.1.3_12.1.6_12.2.1_12.2.3_12.3.1_12.3.2_12.4.1_12.4.2

OBS: Os riscos que serão tratados no desenvolvimento das próximas etapas do PSA são os de nível médio, alto e muito alto .

ETAPAS DO PSA

Identificação e avaliação de medidas de controle

PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA - PSA - SALESÓPOLIS									
PRIORIZAÇÃO DE RISCOS E REAVALIAÇÃO									
Total	Risco	Medida de Controle (Barreiras ou medidas mitigadoras)	Validação de Medida de Controle (Evidencia da performance da Medida de Controle)	Reavaliação do risco pós - medida de controle				Total	Risco
				Probabilidade de Ocorrência		Severidade ou Impacto da Ocorrência			
				Nota de Avaliação	Justificativa	Nota de Avaliação	Justificativa		
1.1 ÁREA DE CAPTAÇÃO									
10	médio	1ª Recuperação da mata ciliar, com reflorestamento; 2ª Perfuração de poços; 3ª Desassoreamento do manancial;	1ª Evidenciado através de foto aérea do assoreamento em áreas não protegidas; 2ª Devido a ETA ter baixa vazão de produção e existir na região, poços com vazões relativamente boas;	1	Com a proteção da mata ciliar, há redução do assoreamento.	2	Havendo poços reservas, não há necessidade da procura de outras fontes.	2	baixo

PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA

MONITORAMENTO OPERACIONAL

ETAPA	FASE
MONITORAMENTO OPERACIONAL	7. Estabelecimento de Limites Críticos
	8. Estabelecimento de procedimentos de monitoramento
	9. Estabelecimento de ações corretivas



ETAPAS DO PSA

- . Desenvolver, implementar e manter um plano de melhoria
- . Estabelecer Limites Críticos

PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA								
Captação de água superficial								
Desenvolver , Implementar e manter um plano de melhoria/ plano de upgrade.								
É possível monitorar esse risco? (sim/não)	Verificação dos Pontos Críticos de Controle							
	O que deve ser monitorado?	Quais os limites críticos	Onde?	Como?	Quando?	Quem	Sinais de alarme	Ações Corretivas
SIM	Nível de lodo	Faixa de água < 2,5 m	Vários pontos da Represa	Batimetria	Trimestral	Parcerias: Sabesp, Fundação e Bertim	Tendência de assoreamento em até 2 anos	1ª Recuperação da mata ciliar, com reflorestamento; 2ª Perfuração de poços; 3ª Desassoreamento do manancial;

ETAPAS DO PSA

. Desenvolver, implementar e manter um plano de melhoria, quando não é possível monitorar

Continuação

PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA - PSA - SALESÓPOLIS

Captação de água Superficial

Plano de Ação

Melhorias para os casos em que não há como monitorar

Porque não é possível monitorar?	Qual é a melhoria necessária para reduzir este risco?	Valor Estimado	Responsável pela implantação	Prazo de Conclusão (Meta)	Posição Atual



ETAPAS DO PSA

PLANOS DE GESTÃO	10. Estabelecimento de procedimento para gestão de rotina
	11. Estabelecimento de procedimentos para gestão em condições excepcionais
	12. Estabelecimento de documentação e de protocolos de comunicação
VALIDAÇÃO E VERIFICAÇÃO PSA	13. Avaliação do funcionamento do PSA.

O item 10 – *“Estabelecimento de procedimento para gestão de rotina”*, já está implantado na SABESP, por meio de procedimentos adotados para o SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE baseado nas normas ISO: 9001; 14001; 17025 e outros.

As Etapas de 11 a 13, não foram aplicadas nos pilotos existentes

Característica dos Pilotos

Unidade de Negócio - UN	PILOTOS	ETAPAS DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Constituição de Equipe	Descrição do Sistema de Abastecimento	Construção e Validação do Diagrama de Fluxo	Identificação de Perigo	Caracterização de Risco	Identificação e Avaliação de Medidas de Controle	Estabelecimento de Limites Críticos	Estabelecimento de Procedimentos de Monitoramento	Estabelecimento de Ações Corretivas	Estabelecimento de Procedimentos para Gestão de Rotina	Estabelecimento de Procedimentos para Gestão de Condições excepcionais	Documentação e Protocolos de Comunicação	Avaliação e Funcionamento PSA
MC	Cambuci	set/09												
ML	Salesópolis	set/09												
MN	Vargem	set/09												
MO	Santana do Parnaíba	set/09												
MS	Colônia	set/09												
MA	Rio Grande	jan/10												
RN	Porto Novo	jan/10												

PROGRAMA PILOTO PARA IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA NA SABESP

APRENDIZADO



- PP



APRENDIZADO

- Liberdade de implantação nos pilotos do PSA → Direciona o método de implantação do Programa PSA na SABESP.
- Formação de equipe → quanto maior o envolvimento de todas as áreas que fazem parte do processo, maior está sendo o ganho nas conclusões de melhoria na operação do Sistema Piloto, devido a troca de informações e de aprendizado dentro do próprio sistema.



APRENDIZADO

- O envolvimento da Liderança é fundamental para o sucesso do Programa de Segurança da Água.
- A justificativa detalhada na fase de caracterização de riscos é muito importante, principalmente para a fase de identificação, avaliação de medidas de controle e principalmente no desenvolvimento dos Planos de Ação para melhoria dos sistemas.

OBRIGADA

Eng^a Rosângela Cássia Martins de Carvalho

E-mail: rccarvalho@sabesp.com.br

