

I-114 – IMPLANTAÇÃO DE PLANO DE SEGURANÇA NUMA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO

Rita de Cássia Piccolo Cardia⁽¹⁾

Engenharia Civil pela Escola de Engenharia de São Paulo – FESP e Tecnologia Civil pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo – FATEC. Pós Graduação em Administração de Empresas pela Fundação Armando Álvares Penteado – FAAP. Gerente da Divisão de Controle Sanitário da Unidade de Negócio Norte da SABESP.

Rosângela Maria de Assunção Galvão⁽²⁾

Ciências Biológicas pela Faculdade de Filosofia e Letras de Guarulhos atuando como Bióloga na Divisão de Controle Sanitário da Unidade de Negócio Norte da SABESP.

João Marcos Ortiz Godoy⁽³⁾

Faculdade de Ciências pela Universidade São Francisco, Técnico em Química pela Escola Técnica Professor João Carrozo. Atua como encarregado de Produção das Estações de Tratamento de Água dos Sistemas Isolados da Unidade de Negócio Norte da SABESP.

Endereço⁽¹⁾: Rua Conselheiro Saraiva, 519 – Santana – São Paulo – SP – CEP 02037-021 - Brasil – Tel.: (11) 2971-4059 – e-mail: rpcardia@sabesp.com.br

Endereço⁽²⁾: Rua Conselheiro Saraiva 519 – Santana – São Paulo – SP – CEP 02037-021 - Brasil – Tel.: (11) 2971-4059 – e-mail: rgalvao@sabesp.com.br

Endereço⁽³⁾: Rua Voluntário Antenor da Silva, s/nº – Jardim Santa Lúcia – Bragança Paulista - SP - CEP: 12926-110 - Brasil - Tel: (11) 4035-6810 - e-mail: jgodoy@sabesp.com.br

RESUMO

A garantia do abastecimento de água potável, com controle da qualidade da água e programas de monitoramento baseados em padrões estabelecidos pelo Ministério da Saúde, constitui um elemento fundamental para a proteção da saúde pública. Os programas de monitoramento, como uma ação isolada, não garantem a eliminação de surtos de doenças de veiculação hídrica, sendo essa uma das razões pelo qual a Organização Mundial de Saúde – OMS recomenda a adoção de novos conceitos de avaliação e gestão de riscos para aplicação a todos os processos do sistema e abastecimento por meio da implantação de “Planos de Segurança da Água”.

A aplicação de um Plano de Segurança da Água – PSA tem como objetivo principal a gestão dos riscos em um sistema de abastecimento de água.

Neste trabalho, o objetivo é aprender como se faz uma PSA, para tanto, escolhemos um sistema de abastecimento isolado como piloto.

Inicialmente apresentaremos a metodologia utilizada e reforçamos os conceitos com exemplos do piloto escolhido que é a Estação de Tratamento de Água do município de Vargem – ETA Vargem.

PALAVRAS-CHAVE: Segurança, Medidas de Controles, Saúde Pública, Riscos, Qualidade da Água.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho trata-se de um projeto piloto em implantação numa Estação de Tratamento de Água no município de Vargem, realizado em conjunto com diversas unidades da empresa.

O Plano de Segurança da Água – PSA é uma metodologia científica aceita internacionalmente, que aborda os riscos associados em toda a fase do sistema de abastecimento, desde o processo de captação até a torneira do consumidor.

A OMS publicou um estudo, cuja recomendação é que as empresas concessionárias de sistemas de abastecimento público desenvolvam planos de segurança para garantir a qualidade da água, incorporando metodologias de avaliação e gestão de risco.

Segundo Vieira (2005), a aplicação de princípios de avaliação e de gestão de riscos de produção e distribuição de água para consumo humano complementa o controle realizado através do monitoramento da conformidade do produto final, reforçando a segurança na garantia da qualidade da água e a proteção da saúde pública (Fewtrell and Bartram, 2001). Além disto, a *Bonn Charter for Safe Drinking Water* (IWA, 2004) propõe princípios gerais para garantir a segurança do abastecimento de água para consumo humano, incorporando a aplicação do PSA e a conformidade de padrões de qualidade, conforme Figura 1.

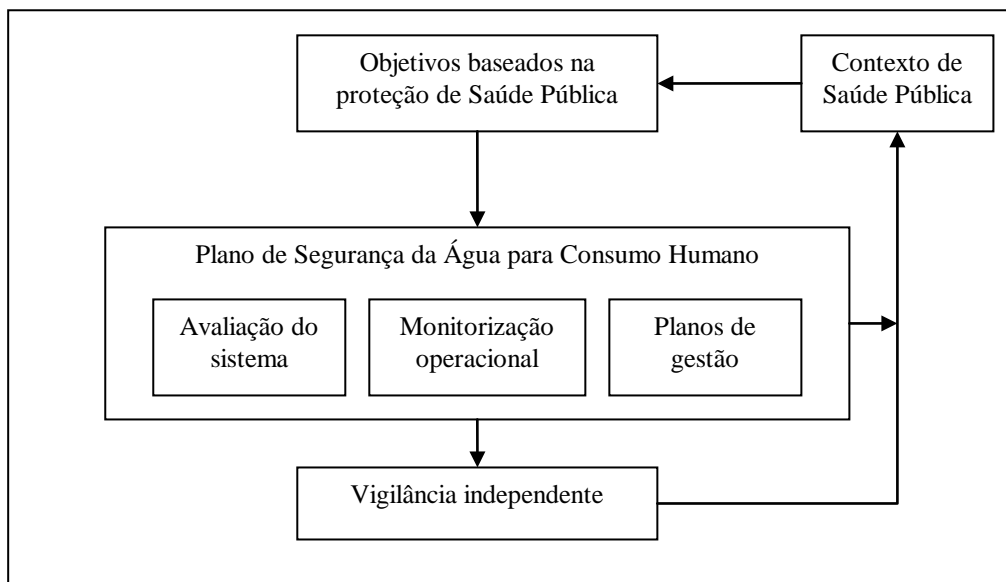


Figura 1: Quadro de referência para o estabelecimento de segurança da qualidade da água (como proposto em WHO, 2004).

Este projeto será um dos subsídios à política de gestão de riscos e de recursos hídricos da empresa, já que pode envolver, num segundo momento, a participação do poder público, entidades, sociedade civil e empresas, obedecendo, principalmente, às legislações vigentes direcionadas às captações – Conama 357 e do controle da qualidade da água para consumo humano – Portaria 518, do Ministério da Saúde.

A garantia do abastecimento de água potável, com controle da qualidade da água e programas de monitoramento baseados em padrões estabelecidos pelo Ministério da Saúde, constitui um elemento fundamental para a proteção da saúde pública. Os programas de monitoramento, como uma ação isolada, não garantem a eliminação de surtos de doenças de veiculação hídrica, sendo essa uma das razões pelo qual a OMS recomenda a adoção de novos conceitos de avaliação e gestão de riscos para aplicação a todos os processos do sistema e abastecimento por meio da implantação de “Planos de Segurança da Água”.

Com este novo conceito pretende-se operar uma mudança na abordagem dos mecanismos de controle de qualidade da água, do atual processo de controle do produto para um processo de gestão de segurança de todo o processo, desde a captação de água até o consumidor.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é adquirir aprendizado sobre a metodologia do PSA utilizada no piloto da ETA Vargem para expandir este plano em todos os sistemas de abastecimento isolados operados pela Unidade de Negócio Norte da SABESP.

METODOLOGIA

A implantação do PSA na ETA Vargem é um piloto decorrente da implantação do Plano de Segurança da Água na SABESP.

A metodologia usada foi baseada no Guia Técnico N°7 – Planos de Segurança em sistemas públicos de abastecimento de água para consumo humano elaborado pelas entidades Universidade do Minho/Águas do Cávado/IRAR.

Segundo a equipe coordenadora da implantação do PSA na SABESP, este guia apresenta uma metodologia de trabalho que aborda conceitos, estudos e análises de várias publicações que demonstram a evolução do tema desde 1958 com o surgimento da primeira publicação da OMS – *International Standards for Drinking-Water* e suas revisões, assim como as publicações do *Guidelines for Drinking Water Quality* (GDWQ) de 1984 a 1997. Outros materiais, de suma importância para o desenvolvimento do PSA na SABESP, nos orientaram quanto à necessidade de criar critérios e conceitos que atendessem a nossa realidade local em relação à graduação dos riscos.

Sendo assim, dentro das atribuições e responsabilidades da SABESP, consideraremos a análise de gestão de riscos como uma forma de segurança preventiva de modo a estruturar o processo de decisão, estabelecendo planos de ação e procedimentos internos para garantia do consumo de água em segurança.

Esta metodologia é composta das seguintes etapas: Preliminar, Avaliação do Sistema, Monitoramento Operacional, Planos de Gestão e Validação e Verificação do PSA. Na Tabela 1 apresentamos as etapas e suas respectivas fases.

Tabela 1: Etapas e Fases da Metodologia

ETAPA	FASES
Preliminar	1. Constituição da equipe de execução dos trabalhos
	2. Descrição do sistema de abastecimento de água
	3. Construção e validação do diagrama de fluxo
Avaliação do Sistema	4. Identificação dos 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 procedimentos para gestão de rotina
	11. Estabelecimento de procedimento para gestão em condições excepcionais
	12. Estabelecimento de documentação e de protocolos de comunicação
Validação e Verificação do PSA	13. Avaliação do funcionamento do PSA

A seguir, apresentaremos o detalhamento das fases do PSA.

FASE 1 – CONSTITUIÇÃO DA EQUIPE (ETAPA PRELIMINAR)

Primeiramente deve-se constituir a equipe que irá executar os trabalhos de implantação do PSA. A equipe pode ser constituída da seguinte maneira:

- Coordenador do projeto;
- Responsável pela Garantia da Qualidade da água;
- Responsável pelos Ensaios da Qualidade da Água;
- Responsáveis pela Operação do Sistema de Tratamento, e
- Responsáveis pela Manutenção do Sistema de Abastecimento e/ou Distribuição.

FASE 2 – DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (ETAPA PRELIMINAR)

Nesta fase apresentam-se os seguintes itens do piloto escolhido:

- Plano geral do sistema piloto, desde a captação até o consumidor;
- Esquema da captação (Superficial ou Subterrânea);
- Descrição do esquema de tratamento de água, incluindo os produtos químicos adicionados;
- Planta do sistema de distribuição (reservatórios, adutoras, etc.);
- Zonas Protegidas;
- Uso de solos da bacia hidrográfica, e
- Fontes poluidoras pontuais e difusas.

FASE 3 – CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DO DIAGRAMA DE FLUXO (ETAPA PRELIMINAR)

Segundo a metodologia, o objetivo da elaboração do diagrama de fluxo do sistema de abastecimento é o de fornecer uma visão clara e sequencial de todas as etapas envolvidas, desde a captação de água bruta até a torneira do consumidor.

A validação do diagrama de fluxo será realizada por meio de:

- Verificação da abrangência das etapas consideradas;
- Correção dos elementos constantes no diagrama, e
- Confirmação do diagrama através de visita realizada no sistema.

FASE 4 – IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS (ETAPA AVALIAÇÃO DO SISTEMA)

Nesta fase identificam-se os perigos em todos os processos do sistema de abastecimento (Captação, Tratamento, Reservação e na Distribuição, p. ex.). Pode-se usar a Figura 6 como exemplo.

Segundo a coordenação de implantação do PSA na SABESP, o material da “Techneau” foi traduzido para o português, para facilitar a identificação geral de riscos possíveis. De posse deste material, analisamos a listagem apresentada onde selecionamos os perigos ligados ao nosso piloto. Na tabela 2, foram apresentados alguns exemplos identificados no piloto em questão.

FASE 5 – CARACTERIZAÇÃO DE RISCOS (ETAPA AVALIAÇÃO DO SISTEMA)

Para caracterizar um risco, pode-se considerá-lo como sendo a probabilidade de ocorrência de um perigo causador de danos associada a uma certa população a ele exposta num determinado intervalo de tempo e ainda considerando a magnitude deste dano.

Após a caracterização, realiza-se a priorização dos riscos, conforme descrito na próxima Fase.

A partir da priorização dos riscos, elaboram-se os Pontos de Controles Críticos – PCC que compreende a identificação de medidas de controle.

FASE 6 – IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE (ETAPA AVALIAÇÃO DO SISTEMA)

Nesta fase, são realizadas medidas mitigadoras para o controle do risco, bem como verificada sua validação que é a evidência da performance das medidas de controle que poderão reduzir e/ou minimizar ou até mesmo eliminar os riscos/perigos identificados.

Para obter a priorização dos riscos aplica-se uma nota de avaliação de acordo com a probabilidade e impacto de ocorrência para cada elemento do sistema, associado a um evento perigoso, conforme ilustrado na Figura 7 e evidenciado na Tabela 5.

FASE 7 – ESTABELECIMENTO DE LIMITES CRÍTICOS (ETAPA MONITORAMENTO OPERACIONAL)

As medidas de controle devem ter limites críticos definidos. Estes limites estabelecidos serão fundamentais para o monitoramento operacional de modo a garantir a qualidade da água dentro dos limites impostos pelas legislações vigentes.

FASE 8 – ESTABELECIMENTO DE PROCEDIMENTOS DE MONITORAMENTO (ETAPA MONITORAMENTO OPERACIONAL)

É importante estabelecer procedimentos e/ou medidas de monitoramento considerando os seguintes aspectos:

- Parâmetros a monitorar;
- Locais e frequência de amostragem;
- Métodos de amostragem e equipamentos usados;
- Programação de amostragem;
- Procedimentos para controle de qualidade dos métodos analíticos;
- Requisitos para verificação e interpretação de resultados;
- Responsabilidades e qualificações necessárias de pessoal;
- Requisitos para documentação e gestão de registros, e
- Requisitos para relatórios e comunicação de resultados.

FASE 9 – ESTABELECIMENTOS DE AÇÕES CORRETIVAS (ETAPA MONITORAMENTO OPERACIONAL)

As ações corretivas são aquelas que irão reduzir, minimizar e/ou eliminar os eventos perigos identificados na Fase 4 e/ou quando os limites críticos estabelecidos na Fase 7 não estejam de acordo com os Valores Máximos Permitidos – VMP pelas legislações vigentes.

FASE 10 – ESTABELECIMENTO DE PROCEDIMENTO PARA GESTÃO DA ROTINA (ETAPA PLANOS DE GESTÃO)

Estabeleça planos e/ou procedimentos que julgar necessário para a gestão da rotina. Observar se estes planos já foram definidos como planos de monitoramento da qualidade da água para o sistema de abastecimento.

Para as Fases 10 e 11, os planos de gestão podem conter os seguintes requisitos:

- Avaliação do sistema de abastecimento;
- Monitoramento operacional programado;
- Procedimentos sistematizados para a gestão de qualidade da água, incluindo documentação e comunicação;
- Desenvolvimento de programas para renovação e melhoria do sistema, e
- Estabelecimento de protocolos apropriados para responder a incidentes (planos de emergência).

FASE 11 – ESTABELECIMENTO DE PROCEDIMENTO PARA GESTÃO EM CONDIÇÕES EXCEPCIONAIS (ETAPA PLANOS DE GESTÃO)

Estabeleça planos e/ou procedimentos que julgar necessário para a gestão em condições excepcionais. Planos de contingência também podem ser aplicados nesta fase.

FASE 12 – ESTABELECIMENTO DE DOCUMENTAÇÃO E DE PROTOCOLOS DE COMUNICAÇÃO (ETAPA PLANOS DE GESTÃO)

A seguir citamos alguns itens que podem ser apresentados nesta fase:

- Documentação de suporte para o desenvolvimento do PSA

- Registros e resultados gerados da aplicação do PSA
- Relatório de investigação de acontecimentos excepcionais
- Documentação de métodos e procedimentos utilizados
- Registro dos programas de formação ministrada ao pessoal

FASE 13 – AVALIAÇÃO DO FUNCIONAMENTO DO PSA (ETAPA VALIDAÇÃO E VERIFICAÇÃO DO PSA)

Nesta fase, verifica-se o funcionamento do PSA de modo a reavaliar todas as fases anteriores, inclusive se os controles existentes e os adotados, decorrentes de sua implantação, são eficazes no controle e/ou redução dos riscos. Além disto, periodicamente verifica-se se todo o roteiro do PSA foi contemplado e /ou aplicado corretamente e se é capaz de atingir os objetivos de qualidade previamente estabelecidos.

Segundo Vieira (2005) todo o processo de aplicação do PSA deve ser fiscalizado por uma entidade independente e por meio de auditorias.

A seguir apresentaremos as fases já realizadas na implantação do Plano de Segurança da Água no piloto ETA Vargem.

PROCESSO DE IMPLANTAÇÃO DO PSA NA ETA DE VARGEM

A implantação do PSA na SABESP, bem como neste piloto, não está concluída, mas apresentaremos o que foi desenvolvido até maio/2011, isto é, o desenvolvimento do programa até o item Estabelecimento de Ações Corretivas (FASE 7). Além disto, apresentaremos um item que irá relatar os pontos de relevância e lições aprendidas desta implantação, que consideramos o aprendizado deste plano.

Ressaltamos que, a metodologia apresentada acima foi adequada para algumas fases, em função da especificidade da SABESP.

O principal fator que levou a escolha deste sistema de abastecimento foi o fato de esta ETA ser um sistema isolado e estar localizado numa área rural.

Ressaltamos que, neste momento, o PSA foi elaborado para os processos Captação e Tratamento.

O município de Vargem, localizado no interior do estado de São Paulo a 97 km da capital, conforme Figura 2, às 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 com Joanópolis e Extrema/MG, e a oeste com Bragança Paulista. “Localiza-se a uma latitude 22°53’20” sul e a uma longitude 46°24’49” oeste, estando a uma altitude de 845 metros.

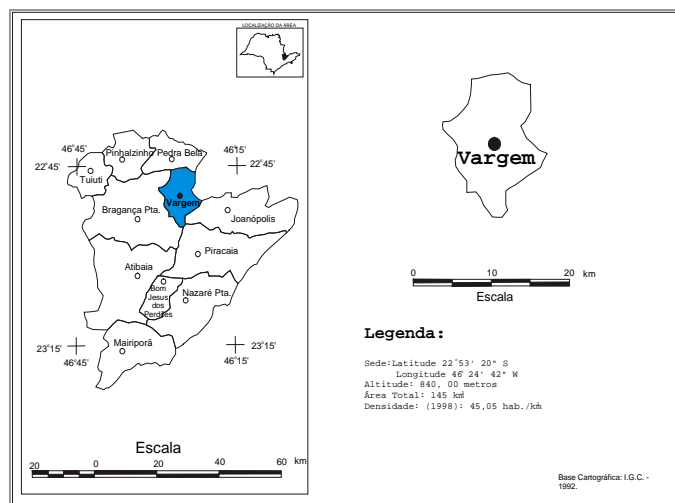


Figura 2: Localização do município de Vargem (Fonte: SABESP)

CONSTITUIÇÃO DA EQUIPE (FASE 1 – ETAPA PRELIMINAR)

A equipe foi constituída da seguinte maneira:

- Coordenador do projeto na MN
- Responsável pela garantia da Qualidade da água
- Responsável pelos Ensaios da Qualidade da Água
- Responsáveis pela Operação Diária do Sistema de Tratamento
- Responsáveis pela Manutenção do Sistema de Distribuição

DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO (FASE 2 – ETAPA PRELIMINAR)

A captação está localizada dentro da área da ETA onde existe uma barragem, através de uma tubulação que interliga a água da barragem a um poço de sucção onde estão instalados dois grupos moto bombas que recalcam água bruta para ETA, conforme ilustra a Figura 3.

Da captação, a água é conduzida por gravidade através de um tubo para o poço de sucção onde estão instalados dois grupos moto-bomba que a recalcam para o tratamento que é constituído pelas seguintes etapas: Coagulação, Floculação, Decantação, Filtração e pós adição de flúor com a correção do pH e do cloro. A ETA convencional possui a capacidade nominal de 43,2m³/hora.

A água tratada passa para um reservatório com capacidade de 50m³, deste é aduzida para um reservatório de 200m³ localizado na zona alta, abastecendo a cidade por gravidade.

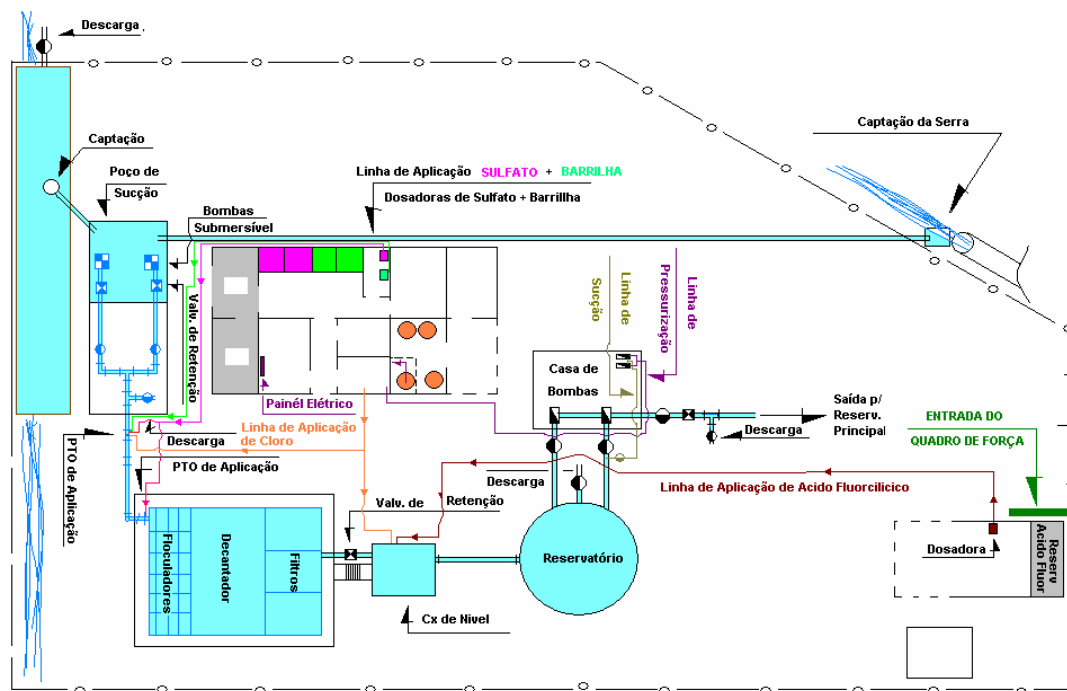


Figura 3: Esquema Geral da Captação e do Tratamento da ETA Vargem (Fonte: SABESP)

Segundo o Relatório Anual de Qualidade da Água 2010 emitido pela SABESP, os mananciais que abastecem este município estão situados na bacia hidrográfica do Piracicaba/Capivari/Jundiá. A ocupação da bacia é 28,2% agricultura, 6,6% cobertura vegetal natural, 3,2% reflorestamento, 57,1% pastagens e campos antrópicos e 4,9% de áreas urbanas e industriais.

Também nesta fase, conforme Figura 4, foram identificadas as principais fontes poluidoras da região que são atividade agrícola de pequeno porte e piscicultura.



Figura 4: Identificação de fontes poluidoras. Fonte: Google, acessado em Out/2010

CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DO DIAGRAMA DE FLUXO (FASE 3 – ETAPA PRELIMINAR)

A Figura 5 ilustra o croqui do sistema de abastecimento de água da região.

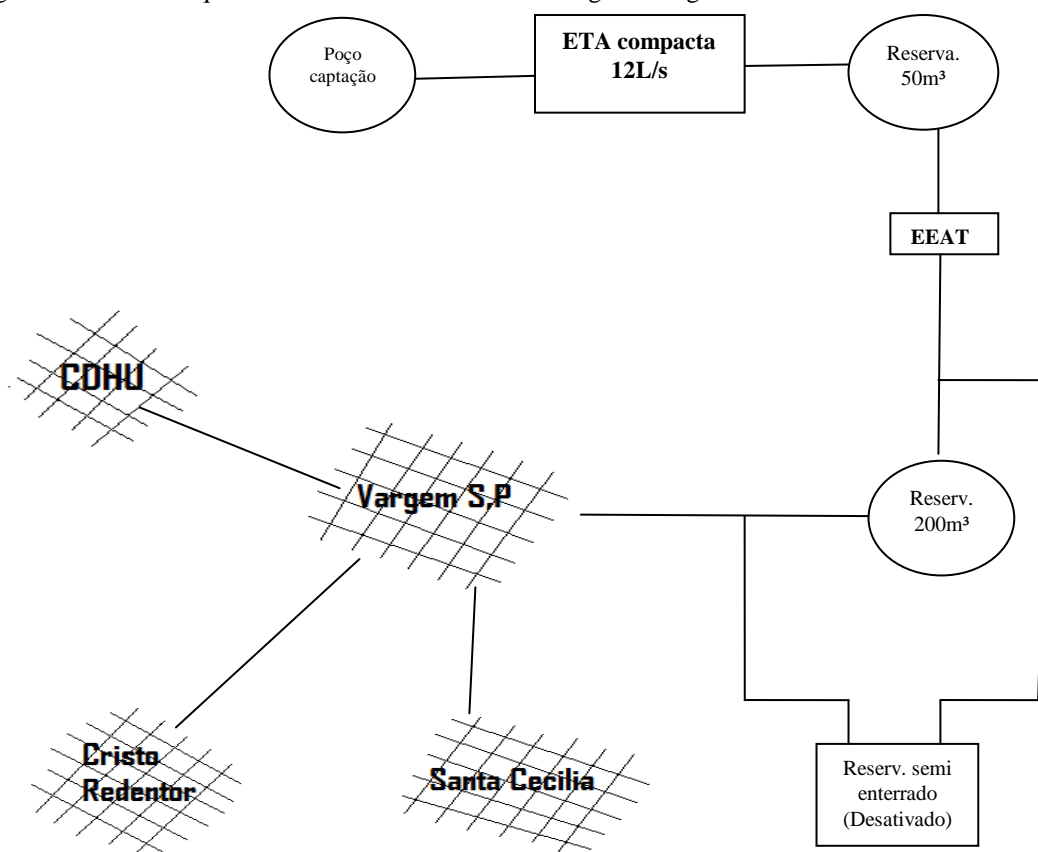


Figura 5: Croqui do Sistema de Abastecimento

As Figuras 3 e 5 compreendem o Diagrama de Fluxo do piloto em questão.

IDENTIFICAÇÃO DOS PERIGOS (FASE 4 – ETAPA AVALIAÇÃO DO SISTEMA)

A identificação dos perigos foi realizada nos processos de captação e tratamento. A Figura 6 ilustra alguns dos perigos, referentes ao piloto, identificados no processo de Captação.

1. Captação de água Superficial

Elaborado por: Chalmers University of Technology

Elemento	Perigo	Ref	Eventos perigosos	Tipo de eventos perigosos					Tipo de perigo				
				P	O	E	OS	Ref. OS	Biológico	Químico	Radiol. / Físico	Inviabilidade	Segurança

1.1 ÁREA DE CAPTAÇÃO

Zona de Captação	Contaminação de Água Bruta	1.1.8	Pesca intensiva, piscicultura, morte maciça de peixes			X			X	X				
Tributários para Zona de	Contaminação de tributários a montante de	1.1.20	Carreamento em zona de Agricultura contendo fertilizantes, lamas, herbicidas etc			X			X	X				

Legenda: P: Projeto; O: Operação; E: Externos; OS: Consequência de perigos em outros sistemas; Ref. OS: Referência de outros sub-sistemas.

Figura 6: Identificação de Perigos

A Tabela 2 demonstra exemplos de perigos identificados neste piloto.

Tabela 2: Exemplos de Identificação de Perigos

Processo	Ref.	Evento Perigoso
Captação	1.1.8	Pesca intensiva, piscicultura, morte maciça de peixes.
	1.1.20	Carreamento em zona de Agricultura contendo fertilizantes, lamas, herbicidas etc.
	1.2.1	Acidente, defeito, falta de energia, falha operacional, sabotagem, dispositivos de monitoramento danificados.
Tratamento	6.4.5	Controle de pH inadequado.
	6.4.25	Frequência de amostragem insuficiente no ponto de controle.
	6.4.26	Programa de monitoramento inadequado.
	6.5.3	Carga de partículas muito alta devido a coagulação subotimizada na etapa anterior.
	6.5.20	Eventos hidrológicos resultando em alterações da quantidade de partículas na água bruta.
	6.5.26	Pré-tratamento insuficiente conforme as partículas em suspensão.
Riscos Futuros	6.6.3	Erros na concentração de solução de cloro, entupimentos
	12.6.1	Novos padrões de precipitação e evaporação
	12.6.2	Efeitos das mudanças climáticas na qualidade da água (mudanças na superfície de escoamento e no transporte de materiais afetando a qualidade da água)

CARACTERIZAÇÃO DE RISCOS (FASE 5 – ETAPA AVALIAÇÃO DO SISTEMA)

A caracterização de riscos foi baseada na proposta elaborada pela SABESP, a partir da metodologia descrita anteriormente.

A Tabela 3 exemplifica a caracterização de riscos neste piloto.

PROBABILIDADE x SEVERIDADE

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	SEVERIDADE OU IMPACTO DA OCORRÊNCIA					
	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	RISCOS MUITO ALTO ALTO MÉDIO BAIXO
Provável (> 1 evento por semana)	4	8	12	16	20	
Moderado (> 1 evento por mês)	3	6	9	12	15	
Improvável (> 1 evento por ano)	2	4	6	8	10	
Raro (< 1 evento a cada 5 anos)	1	2	3	4	5	

Figura 7: Programa Piloto para Implantação do Plano de Segurança da Água na SABESP

Tabela 3: Exemplos de caracterização de Riscos

1. Captação de água Superficial Elaborado por: Chalmers University of Technology				Caracterização de Riscos				
Elemento	Perigo	Ref.	Eventos perigosos	Probabilidade de Ocorrência		Severidade ou Impacto da Ocorrência		Risco
				N A	Justificativa	N A	Justificativa	
1.1 ÁREA DE CAPTAÇÃO								
Zona de Captação	Contami- nação de Água Bruta	1.1.8	Pesca intensiva, piscicultura, morte maciça de peixes	1	Há pesqueiro e plantação de bucha á montante da captação	5	Morte dos peixes, carreamento dos resíduos do pesqueiro, assoreamento da captação e inundação da captação e da ETA	B
Tributários para Zona de Captação	Contami- nação de tributários a montante de captação	1.1.20	Carreamento em zona de Agricultura contendo fertilizantes, lamas, herbicidas etc.	2	Existência de agricultura (bucha)	4	Contaminação do manancial e reduzir/interromper o tratamento.	M
Sistema de monitora- mento	Falhas no sistema de monitorme- nto	1.2.1	Acidente, defeito, falta de energia, falha operacional, sabotagem, dispositivos de monitoramento danificados	2	Falta de energia e ausência de dispositivo de monitorização	5	Ocasiona parada da ETA.	M

Legenda: B: Baixo; M: Médio; NA: Nota de Avaliação

Logo após a caracterização dos riscos, ocorreu a priorização dos riscos onde se aplicou uma nota de avaliação de acordo com a probabilidade (linha) e impacto de ocorrência (coluna) para cada elemento do sistema, associado a um evento perigoso, conforme Figura 7. Destacamos na Tabela 4 somente os riscos Baixos e Médios.

Tabela 4: Caracterização dos Riscos

Probabilidade de Ocorrência	SEVERIDADE OU IMPACTO DA OCORRÊNCIA					Riscos
	Insignificante (NA 1)	Pequeno (NA 2)	Moderado (NA 3)	Grande (NA 4)	Catastrófico (NA 5)	
Frequente (NA 5)						
Provável (NA 4)						MA
Moderado (NA 3)			6.5.3, 6.5.20, 6.5.21, 6.5.29			A
Improvável (NA 2)			6.4.13, 6.4.14, 6.4.20, 6.6.3	1.1.20, 3.1.1, 3.2.1, 6.1.3, 6.1.7, 6.2.2, 6.4.5, 6.4.25	1.2.1, 3.3.1, 6.4.26	M
Raro (NA 1)					1.1.8	B

Legenda: MA: Muito Alto; A: Alto; M: Médio; B: Baixo e NA: Nota de Avaliação

IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE (FASE 6 – ETAPA AVALIAÇÃO DO SISTEMA)

Para cada priorização foi adotada uma medida de controle. A Tabela 5 exemplifica no processo Captação.

Tabela 5: Exemplos de Medidas de Controle na Captação

1. Captação de água Superficial Elaborado por: Chalmers University of Technology				Priorização de risco e reavaliação	
Elemento	Perigo	Ref.	Eventos perigosos	Medida de Controle	Validação de Medida de Controle
Zona de Captação	Contaminação de Água Bruta	1.1.8	Pesca intensiva, piscicultura, morte maciça de peixes	Necessidade de pesquisas diferenciadas quanto aos riscos do pesqueiro e pesquisa em loco do tipo e plantação e possíveis contaminantes.	1-Após resultado da pesquisa, coleta e ensaios de acordo com a necessidade.
Tributários para Zona de Captação	Contaminação de tributários a montante de captação	1.1.20	Carreamento em zona de Agricultura contendo fertilizantes, lamas, herbicidas etc.	1ª Recuperação da mata ciliar, com reflorestamento; Desassoreamento do manancial.	1ª Evidenciado através de foto aérea do assoreamento em áreas não protegidas; Coleta e ensaios de pesticidas.
Sistema de monitoramento	Falhas no sistema de monitoramento	1.2.1	Acidente, defeito, falta de energia, falha operacional, sabotagem, dispositivos de monitorização danificados	Instalação de Gerador (Acréscimo maior autonomia na ETA e garante o abastecimento durante o período de correção da falha).	Nº de interrupções de energia elétrica.

ESTABELECIMENTO LIMITES CRÍTICOS (FASE 7 – ETAPA MONITORAMENTO OPERACIONAL)

Com base na validação das medidas de controle foram elaboradas ações corretivas, conforme Tabela 6, para reduzir, minimizar e/ou eliminar os riscos identificados que são passíveis de monitoramento. Estas ações estão em fase de implantação.

Tabela 6: Ações Corretivas

Definir Pontos Críticos de Controle						
Verificação dos Pontos Críticos de Controle						
O que deve ser monitorado?	Quais os limites críticos	Onde?	Como?	Quando?	Sinais de alarme	Ações Corretivas
Parâmetros da Portaria e Conama	Legais - Portaria 518 e Conama 357	Montante, Jusante e Pesqueiro	Coletas e ensaios	Semestral	Presença de metal pesado e agrotóxico fora da legislação e Sinais de eutrofização.	Necessidade de pesquisas diferenciadas quanto aos riscos do pesqueiro e pesquisa em loco do tipo e plantação e possíveis contaminantes.
Assoreamento da captação do rio	Nível de areia na captação	Captação	Medida com régua	Mensal	50% do nível da régua	Desassoreamento do rio na captação.

As fases de 8 a 13 estão sendo implantadas neste piloto.

PRÓXIMOS PASSOS

Este trabalho foi elaborado até o momento para os processos de Captação e Tratamento do sistema de abastecimento. A continuidade dos trabalhos prevê englobar os demais processos deste sistema que são a Reservação e a Distribuição. Como consequência, haverá a necessidade de integrar as demais áreas da Unidade de Negócio Norte da SABESP.

Vale ressaltar que a SABESP já realiza as fases de 8 a 12 nos processos de seus sistemas de abastecimento, uma vez que a empresa:

- Controla a qualidade da água em todo o sistema de abastecimento, desde os mananciais até o cavalete, por meio de coletas sistemáticas de amostras e da realização de ensaios laboratoriais, em atendimento à Portaria 518/04 do Ministério da Saúde;
- Possui métodos e programação de amostragem;
- Possui procedimentos para controle de qualidade dos métodos analíticos;
- Utiliza-se de requisitos para verificação e interpretação de resultados;
- Tem responsabilidades e qualificações necessárias de pessoal;
- Possui documentação e gestão de registros;
- Tem requisitos de relatórios e comunicação de resultados, e
- Usa de planos de contingência para gestão em condições excepcionais.

Diante disto, esclarecemos que as Fases de 8 a 13 serão implementadas no piloto, pois os itens descritos acima serão adaptados ao modelo do Plano de Segurança da Água adotado pela SABESP.

Além disto, identificaremos a necessidade de estudos e investimentos para as adequações no sistema de abastecimento, que se fizerem necessárias visando reduzir, minimizar e/ou eliminar os riscos mapeados.

APRENDIZADO

A implantação de um PSA é uma melhoria contínua. Podemos dizer que a equipe de implantação no piloto teve sucesso na implantação até o momento.

A expansão desta metodologia para toda a Unidade de Negócio Norte da SABESP visa à manutenção da qualidade da água e a adoção de medidas de controle para a redução ou eliminação dos riscos e perigos associados ao abastecimento público.

Tendo em vista a ocorrência de fortes chuvas na região da ETA Vargem, em Janeiro/2011, a equipe da MN resolveu reavaliar o PSA da ETA Vargem para verificar as medidas de controle adotadas inicialmente.

Decorrente desta avaliação foram observados os seguintes itens:

- Identificamos que a 2ª captação existente foi contemplada na implantação do PSA somente como um “*back up*” da 1ª captação, e
- Foram registradas ações de melhorias e relacionando-as ao material já existente do PSA.

Na utilização do PSA como instrumento de gestão verifica-se que é possível identificar, prevenir falhas potenciais e minimizar problemas de maneira mais eficaz nos sistemas de abastecimento de água, além de permitir uma melhor articulação entre as várias unidades envolvidas.

A implantação do PSA é um conjunto de medidas que prevê o fornecimento, em segurança, de água para consumo humano, de suma importância para a saúde pública.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. VIEIRA, José Manuel Pereira (Universidade do Minho) e MORAIS, Carla (Águas do Cávado). Colaboração de Cecília Alexandre e Regina Casimiro (IRAR). Manual para Elaboração de Planos de Segurança da Água – Planos de Segurança em sistemas públicos de abastecimento de água para consumo humano – Série Guias Técnico N°7 – Portugal, 2005.
2. RODRIGUES, André Luis G. e CARVALHO, Rosângela C. M.. Programa Piloto para Implantação do Plano de Segurança da Água na SABESP – São Paulo – Brasil, 2010.
3. TECHNEAU. Identification and description of hazards for water supply systems - A catalogue of today's hazards and possible future hazards, version preliminary, February 2007.
4. IWA (2004) The Bonn Charter for safe drinking water. International Water Association – London, September 2004.