



MANUAL PARA DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA

RESUMO

Este manual traz uma série de detalhes que conduzem a implantação do Plano de Segurança da Água do SAAE-INDAIATUBA

MANUAL PARA DESENVOLVIMENTO DO PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA

JULHO / 2018

Aprovado por: _____

Sandro de Almeida Lopes Coral
Superintendente

PREFÁCIO DO SAAE

Em reunião da OMS com a UNICEF em 12 de Julho de 2017 na cidade de Geneva localizada no Estado Americano de Nova Iorque foi declarado que 2,1 bilhões de pessoas não têm água potável em casa, e mais de duas vezes esse valor (4,5 bilhões) carecem de saneamento seguro.

Isso contabiliza cerca de 3 em cada 10 pessoas em todo o mundo não têm acesso a água segura e prontamente disponível em casa e 6 em cada 10 pessoas carecem de saneamento gerenciado de forma segura, de acordo com um novo relatório da OMS/UNICEF (Osseiran, Chricaden, Lufadeju, & Tidey, 2017).

O tema sobre Plano de Segurança da Água (PSA), faz parte integrante das novas Guias da OMS sobre qualidade da água e busca, promover maior integração das instituições e organizações em torno da responsabilidade do controle da qualidade da água, ao inserir conceitos de avaliação e controle dos riscos, de forma integral em uma bacia hidrográfica e garantir a qualidade da água para consumo humano (BARTRAM, 2009).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) conceituou como Plano de Segurança da Água (PSA) uma série de ferramentas que estão inseridas na Portaria do Ministério da Saúde sobre potabilidade da água para consumo humano-Portaria MS nº 2.914/2011, que trata justamente do desenvolvimento e a adaptação de ferramentas metodológicas de avaliação e gerenciamento de riscos à saúde, associados aos sistemas de abastecimento de água, desde a captação até o consumidor, e facilita a implementação de boas práticas e de gerenciamento de riscos (BRASIL, 2011).

Portanto essa Portaria, que recentemente teve alterado seu nome para **PRC nº 5, de 28 de setembro de 2017, Anexo XX**, atende bem ao conceito desenvolvido pela OMS, pois pontua a necessidade do responsável pelo sistema (ou solução alternativa) de abastecimento de água para consumo humano manter avaliação sistemática do sistema sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na qualidade da água distribuída. Estando assim em conformidade com os princípios do PSA recomendados pela OMS.

Existem outras leis em atuação que trabalham a favor dessa diretriz da OMS, que são:

- ✓ **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007** - Estabelece os objetivos e as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Determina os princípios fundamentais que devem ser seguidos pelos prestadores de serviços públicos de saneamento básico e os princípios para o exercício da função de regulação.
- ✓ **Decreto nº 5.440, de 4 de maio de 2005** - Estabelece mecanismos e instrumentos de informação ao consumidor sobre a qualidade da água para consumo humano
- ✓ **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997** - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
- ✓ **Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005** - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água em águas doces, salobras ou salinas e sobre as diretrizes ambientais para o seu enquadramento;
- ✓ **Resolução Conama nº 396, de 3 de abril de 2008** - Dispõe sobre a classificação das águas subterrâneas e sobre as diretrizes ambientais para o seu enquadramento.

- ✓ **Resolução Conama nº 430, de 13 de maio de 2011** - Dispõe sobre as condições e os padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução Conama nº 357, de 17 de março de 2005.

O PSA é importante para identificar possíveis deficiências no sistema de abastecimento de água, organizando e estruturando o sistema para minimizar a chance de incidentes. Estabelece, ainda, planos de contingência para responder a falhas no sistema ou eventos imprevistos, que podem ter um impacto na qualidade da água, como as severas secas, fortes chuvas ou inundações, sendo assim, o PSA torna-se uma ferramenta de gestão de riscos, com o foco no consumidor da água, que deve receber água segura e de qualidade e, assim, ter sua saúde protegida. (BRASIL, 2012).

O SAAE foi legalmente constituído segundo a Lei nº 1.015 de 02 de Julho de 1968 que o criou e deu outras providências. Segundo essa Lei, em seu Artigo 2º, ao SAAE compete entre outras coisas operar, manter, conservar e explorar os serviços de águas e esgotos sanitários, além de exercer quaisquer outras atividades relacionadas com os sistemas municipais de água e esgotos, compatíveis com as leis em vigor.

O SAAE-INDAIATUBA foi criado com essa missão de exercer os serviços de abastecimento público de água à população de Indaiatuba, de saneamento das águas residuais urbanas.

Posteriormente, foi atribuída ao SAAE a missão de “autoridade competente para a qualidade de água para consumo humano”. Missão imposta pela Legislação Federal que ao longo de suas alterações legislativas definiu os SAAE's do Brasil como “**sistema de abastecimento de água para consumo humano**: instalação composta por um conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, desde a zona de captação até as ligações prediais, destinada à produção e ao fornecimento coletivo de água potável, por meio de rede de distribuição” (BRASIL, 2011).

As responsabilidades inerentes à essa missão de autoridade competente entraram em vigor desde a primeira publicação da Portaria (ver figura 1) sendo então, o SAAE, responsável pela implementação de um conjunto importante de atribuições, que foram sofrendo melhorias contínuas por parte do Ministério da Saúde.

Estas melhorias estão descritas como: aprovação dos programas de controle da qualidade da água; a inspeção periódica da qualidade da água nos sistemas de abastecimento; a supervisão de laboratórios de análises de água (estes precisando ter implementado um Sistema de Gestão da Qualidade – no caso do SAAE-INDAIATUBA o Controle de Qualidade possui em seu Laboratório de Águas implementada a norma ABNT ISO/IEC 17.025:2017); a elaboração dos relatórios anuais sobre a qualidade da água para consumo humano para a população (DECRETO Nº 5.440, DE 4 DE MAIO DE 2005) e que o SAAE-INDAIATUBA disponibiliza na conta d'água e em seu site na Internet.



Figura 1-Histórico da Legislação da Potabilidade da Água

Por outro lado, cabe ao SAAE-INDAIATUBA participar junto às entidades gestoras e os órgãos fiscalizadores e geradores de dados importantes, sobre a situação das águas em geral para que as questões da qualidade na concepção, execução, gestão e exploração dos sistemas municipais atendem aos princípios adequados ambientalmente falando.

Diante desse quadro todo se entendeu como sendo algo importante a elaboração desse guia técnico sobre o PSA para consumo humano em sistemas públicos de abastecimento, cujo objetivo é apoiar as entidades gestoras (como o Ministério da Saúde no Brasil, OMS, ANVISA, CETESB e tantas outras entidades) na salvaguarda da fiabilidade do serviço prestado pelo SAAE-INDAIATUBA.

Sendo assim, este Plano de Segurança da Água destina-se em essência, mas não exclusivamente, aos técnicos das entidades gestoras que têm a seu cargo a exploração dos sistemas de abastecimento de água e ao controle da qualidade da água para consumo humano

Desta forma, o SAAE-INDAIATUBA contribuirá mais uma vez de forma contínua e efetiva para melhorar o teor de percentagem da população de Indaiatuba que possui um elevado nível de serviço, a um preço eficiente e justo e dentro de uma perspectiva ambientalmente sustentável.

Engº Sandro de Almeida Lopes Coral

Superintendente do SAAE-INDAIATUBA

CREA:

PREFÁCIO DO AUTOR

Em Abril de 2003, a Organização Mundial de Saúde (OMS) organizou uma conferência internacional em Berlim sobre “Estratégias de Gestão de Riscos em Água para Consumo Humano”.

Nessa conferência apresentados e discutidos pressupostos teóricos e especificidades de aplicação prática de ferramentas operacionais para criar uma gestão de riscos em sistemas de abastecimento de água, desenvolvendo o conceito do que poderia ser um Plano de Segurança da Água para Consumo Humano.

Em 2004, esse conceito foi desenvolvido na publicação da OMS em sua 3ª Edição das “Diretrizes para a Qualidade da Água para Consumo Humano” quando da apresentação de uma proposta mais abrangente para o Controle de Qualidade da Água: o PSA – Plano de Segurança da Água.

O presente Manual foi elaborado com base em um conjunto de documentos e informações promovidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

Atendendo a essa necessidade mundial o Ministério da Saúde fez um evento de lançamento e divulgação das diretrizes do PSA em Maio/2012-Brasília-DF como forma de orientar e nortear os sistemas de abastecimento a realizarem essa solicitação (BRASIL, 2012).

A **PRC nº 5, de 28 de setembro de 2017, Anexo XX**, diz em seu **Artigo 13**: “*Compete ao responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano... manter avaliação sistemática do sistema (item IV)...com base nos seguintes critérios... conforme os princípios dos Planos de Segurança da Água (PSA) recomendados pela Organização Mundial de Saúde (subitem e).*”

Vivemos época conturbada onde as águas recebem diversas contaminações provenientes das mais diversas fontes possíveis. Talvez por isso, tem-se percebido, nos últimos anos, uma preocupação crescente, a nível mundial, no sentido de que às operadoras de abastecimento de água não bastam seguir simplesmente a legislação atendendo aos padrões de qualidade estabelecidos, mas além disso, devem apresentar níveis de desempenho que mereçam a confiança dos consumidores na qualidade da água que lhes é fornecida.

Ficamos gratos ao desenvolver um trabalho que venha a constituir uma peça importante na garantia de excelentes padrões de qualidade da água de consumo humano de Indaiatuba. Aguardaremos, certamente com muito interesse e expectativa, os resultados práticos da aplicação da metodologia aqui exposta.

Engº Alex Costa Guimarães
Gerente da Qualidade

Sumário

PREFÁCIO DO SAAE	3
PREFÁCIO DOS AUTORES	6
Lista dos Quadros	10
Lista das Figuras	11
INTRODUÇÃO	12
OBJETIVO DESTE MANUAL.....	13
1. MÓDULO 1 – Criação da equipe do PSA.....	15
1.1. Ações a serem tomadas nesse Módulo	15
1.1.1. Envolvimento da Alta Direção	15
1.1.2. Identificar a especialização e a dimensão adequada da equipe	15
1.1.3. Nomear um chefe da equipe	15
1.1.4. Definir e registrar as funções dos membros da equipe.....	15
1.1.5. Competências.....	15
1.1.6. Definir o tempo estimado para o desenvolvimento do PSA.....	16
1.2. Desafios esperados nesse Módulo	16
1.3. Resultados esperados desse Módulo	16
1.4. Exemplos para esse Módulo	17
2. MÓDULO 2 – Descrição do Sistema de Abastecimento de Água.....	18
2.1. Ações a serem tomadas nesse Módulo	18
2.1.1. Água Bruta (captação):	18
2.1.2. Tratamento da Água:.....	19
2.1.3. Distribuição da água:.....	19
2.1.4. Bacia em que se encontra as captações	19
2.2. Desafios esperados nesse Módulo	20
2.3. Resultados esperados desse Módulo	20
2.4. Exemplos para esse Módulo	20
3. MÓDULO 3 – Identificar riscos, eventos de riscos e avaliá-los.....	22
3.1. Ações a serem tomadas nesse Módulo	23
3.1.1. Identificação dos potenciais perigos	23
3.1.2. Avaliação dos riscos identificados.....	23
3.2. Desafios esperados nesse Módulo	24
3.3. Resultados esperados desse Módulo	24
3.4. Exemplos para esse Módulo	25
4. MÓDULO 4 – Determinar e validar os Métodos de Controle.....	28
4.1. Ações a serem tomadas nesse Módulo	28
4.1.1. Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)	29
4.1.2. Arvore de decisão dos PCC	30
4.2. Desafios esperados nesse Módulo	32

4.3.	Resultados esperados desse Módulo	32
4.4.	Exemplos para esse Módulo	32
5.	MÓDULO 5 – Desenvolver, implementar e manter um Plano de Melhoria	40
5.1.	Ações a serem tomadas nesse Módulo	40
5.1.1.	Elaborar um plano de melhoria	40
5.1.2.	Implementar um plano de melhoria.....	40
5.2.	Desafios esperados nesse Módulo	41
5.3.	Resultados esperados desse Módulo	41
5.4.	Exemplos para esse Módulo	41
6.	MÓDULO 6 – Definir o monitoramento dos Métodos de Controle	42
6.1.	Ações a serem tomadas nesse Módulo	42
6.2.	Desafios esperados nesse Módulo	44
6.3.	Resultados esperados desse Módulo	44
6.4.	Exemplos para esse Módulo	44
7.	MÓDULO 7 – Verificar a eficácia do PSA	47
7.1.	Ações a serem tomadas nesse Módulo	47
7.1.1.	Monitoramento da qualidade da Água	47
7.1.2.	Auditoria interna e externa das atividades operacionais	47
7.1.3.	Satisfação dos consumidores	48
7.1.4.	Validação da capacidade do sistema.....	48
7.2.	Desafios esperados nesse Módulo	49
7.3.	Resultados esperados desse Módulo	49
7.4.	Exemplos para esse Módulo	49
8.	MÓDULO 8– Preparar os Procedimentos de Gestão	50
8.1.	Ações a serem tomadas nesse Módulo	50
8.1.1.	Estabelecer ações em situações de rotina.	50
8.1.2.	Estabelecer ações em situações emergenciais ou excepcionais	51
8.1.3.	Organizar documentação de avaliação do sistema.	51
8.1.4.	Estabelecer Estratégias de comunicação de risco.	52
8.1.5.	Programas de suporte (Módulo 9).....	52
8.1.6.	Validação e verificação periódica do PSA (Módulo 10)	52
8.2.	Desafios esperados nesse Módulo	53
8.3.	Resultados esperados desse Módulo	53
8.4.	Exemplos para esse Módulo	54
9.	MÓDULO 9 – Desenvolver programas de suporte	55
9.1.	Ações a serem tomadas nesse Módulo	55
9.2.	Desafios esperados nesse Módulo	55
9.3.	Resultados esperados desse Módulo	55
9.4.	Exemplos para esse Módulo	56
10.	MÓDULO 10 – Planejar e executar a revisão do PSA	56
10.1.	Ações a serem tomadas nesse Módulo	56

10.1.1.	Manter o PSA atualizado.....	57
10.1.2.	Organizar reuniões regulares de revisão do PSA.....	57
10.2.	Desafios esperados nesse Módulo	57
10.3.	Resultados esperados desse Módulo	57
10.4.	Exemplos para esse Módulo	58
11.	MÓDULO 11 – Rever o PSA diante de um incidente.....	58
11.1.	Ações a serem tomadas nesse Módulo	58
11.2.	Desafios esperados nesse Módulo	59
11.3.	Resultados esperados desse Módulo	59
11.4.	Exemplos para esse Módulo	59
12.	ELABORAÇÃO DESTE MANUAL	60
13.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61

Lista dos Quadros

Quadro 1-Exemplo de uma equipe de desenvolvimento do PSA.....	17
Quadro 2-Informações essenciais na constituição da equipe subordinada do PSA.....	17
Quadro 3-Formulário de identificação das partes interessadas do PSA.....	18
Quadro 4-Exemplo de usuários de mananciais (CEDAE).....	21
Quadro 5-Exemplo de Fluxograma de processo do sistema de Abastecimento.....	21
Quadro 6-Exemplo de fluxograma das relações entre as ETA's:.....	22
Quadro 7-Como descrever os perigos que podem ocorrer na ÁGUA BRUTA, CAPTAÇÃO e TRATADA:.....	25
Quadro 8-Exemplos de perigos que podem ocorrer na DISTRIBUIÇÃO:.....	26
Quadro 9-Exemplo de Escala de Probabilidade de Ocorrência :.....	26
Quadro 10-Exemplo de Escala de Severidade das Consequências:.....	26
Quadro 11-Exemplo de Matriz de Classificação de Riscos.....	27
Quadro 12-Exemplo de Matriz de Priorização Qualitativa de Riscos.....	27
Quadro 13-Exemplo de como realizar o cálculo do risco usando a matriz:.....	27
Quadro 14-Medidas de controle típicas associadas aos perigos no MANANCIAL:.....	32
Quadro 15-Medidas de controle típicas associadas aos perigos no TRATAMENTO:.....	33
Quadro 16-Medidas de controle típicas associadas aos perigos na rede de DISTRIBUIÇÃO:.....	33
Quadro 17-Medidas de controle típicas associadas aos perigos nas instalações dos CONSUMIDORES:.....	33
Quadro 18-Exemplos hipotéticos de limites críticos e ações relativas aos perigos microbiológicos: ..	33
Quadro 19-Formato para obtenção de informações de validação:.....	34
Quadro 20-Exemplo de resultados da avaliação e determinação de perigos e validação das medidas de controle.....	34
Quadro 21-Exemplo de esquema de barreira múltipla para identificação dos perigos.....	35
Quadro 22-Exemplo fictício de esquema para avaliar os PCC dos mananciais.....	36
Quadro 23-Exemplo de como lidar com a incerteza na classificação dos riscos.....	36
Quadro 24-Exemplo de como priorizar e reavaliar os riscos.....	38
Quadro 25-Exemplo de publicações.....	39
Quadro 26-Exemplo de Ações e responsabilidades do plano de melhoria da qualidade da água.....	41
Quadro 27-Exemplo de monitorização a curto e longo prazo e suas ações corretivas.....	44
Quadro 28-Exemplo fictício de plano de Gestão de Rotina – ÁGUA BRUTA.....	45
Quadro 29-Exemplo fictício de plano de Gestão de Rotina – TRATAMENTO.....	46
Quadro 30-Exemplo de programa de monitorização.....	50
Quadro 31-Exemplo de procedimento operacional de rotina em abastecimento de Água.....	54
Quadro 32-Exemplo de controle de documentos e procedimentos.....	54
Quadro 33-Exemplo de programas de suporte que poderão ser incluídos no PSA.....	56
Quadro 34-Exemplo de descrição fictícia de alterações que podem afetar o PSA:.....	59

Lista das Figuras

Figura 1-Histórico da Legislação da Potabilidade da Água	4
Figura 2-Estabelecimento de segurança da Qualidade da Água (WHO,2011)	12
Figura 3- Fluxograma da implementação do PSA (WHO, 2011)	13
Figura 4- Metodologia para implementar o PSA (WHO,2011).....	14
Figura 5-Avaliação integrada dos riscos e seus gerenciamentos em um sistema de abastecimento de água.....	29
Figura 6- Tomando decisões sobre Pontos Críticos de Controle	31
Figura 7- Exemplo de como seguir uma atualização do PSA.....	58

INTRODUÇÃO

"A forma mais eficaz de garantir sistematicamente a segurança de um sistema de abastecimento de água para consumo humano consiste numa metodologia integrada de avaliação e gestão de riscos que englobe todas as etapas do abastecimento de água, desde a captação até ao consumidor. Neste documento, este tipo de abordagens denominam-se Planos de Segurança da Água (PSA)".

Organização Mundial de Saúde, 2011

Este presente manual apoia-se na metodologia OMS/IWA, reconhecida internacionalmente como boa prática para a implementação de PSA. De uma forma geral, as etapas para o desenvolvimento do PSA incluem a avaliação do sistema, o monitoramento operacional e os planos de gestão (WHO, 2011).

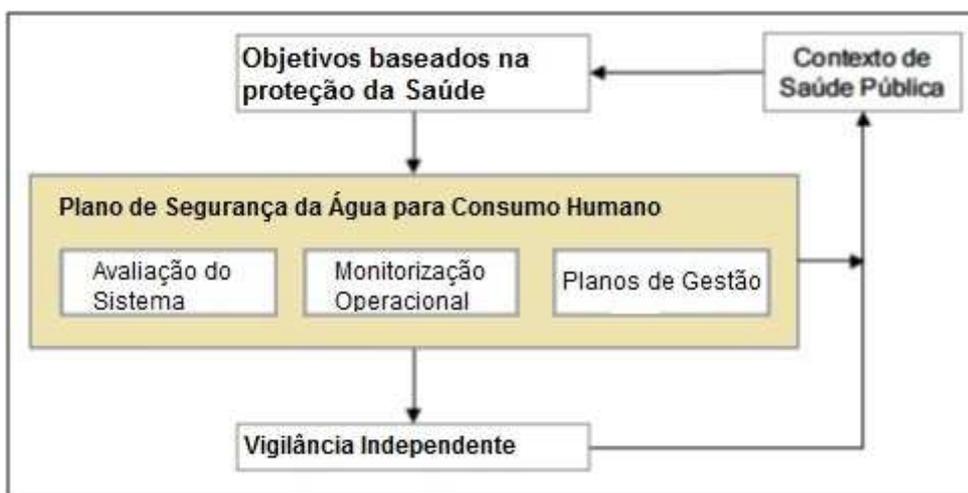


Figura 2-Estabelecimento de segurança da Qualidade da Água (WHO,2011)

A avaliação do sistema é um processo de análise e verificação de riscos, envolvendo todo o sistema de abastecimento, desde a fonte até a torneira do consumidor. Nessa etapa descreveremos como é o sistema de abastecimento de Água, quais os riscos inerentes, determinar medidas de controles, priorizar riscos, criar um plano de melhoria contínua.

O monitoramento operacional engloba a identificação e o monitoramento dos pontos críticos de controle, de modo a reduzir os riscos identificados. Nesta etapa devemos definir como monitorar as medidas de controle e verificar a eficácia deste PSA.

E finalmente **os planos de gestão** controlam a qualidade dos sistemas de abastecimento para atender as condições de rotina ou casos inesperados, em que uma perda de controle do sistema pode ocorrer (WHO, 2011).

Não é exagero lembrar que as normas de qualidade passaram ter em seu foco a ideia de Controle de Riscos. Isso aconteceu com a ISO 9000, com a ISO 17.025 e a mesma visão é adotada na confecção do PSA.

OBJETIVO DESTE MANUAL

O objetivo do PSA é muito claro: “assegurar sistematicamente a segurança, a continuidade e a aceitabilidade do abastecimento de água para consumo humano” (BARTRAM, 2009)

O objetivo desse manual é de gerar ferramentas, atitudes e condutas que possam levar ao desenvolvimento e implantação do PSA. Sabendo que esse desenvolvimento e a implementação da abordagem do PSA, para cada sistema de abastecimento de água para consumo humano, consistem do seguinte (BARTRAM, 2009).

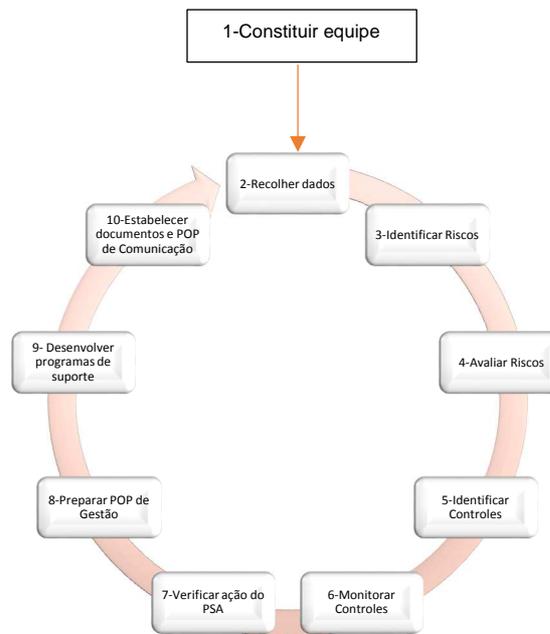


Figura 3- Fluxograma da implementação do PSA (WHO, 2011)

É importante que na implantação do PSA existam outras políticas ou procedimentos. É imperativo o envolvimento e a gestão efetiva de todas as partes interessadas no desenvolvimento e implementação do PSA em todas as suas vertentes.

Ferramentas de apoio à implementação do PSA serão disponibilizadas ao longo deste Manual, em forma de exemplos sugeridos em cada módulo.

Este manual está dividido em 11 Módulos, de acordo com a metodologia adotada pela Organização Mundial de Saúde (WHO, 2011) e cada um deles representa uma etapa chave no processo de desenvolvimento e implementação do PSA.

O presente manual proporcionará uma imagem mais clara da extensão da implementação, dos impactos e uma abordagem mais direta e eficaz de gestão dos riscos no sistemas de abastecimento de água, assegurando sempre a qualidade da água fornecida e a sua continuidade e a segurança da saúde pública dos seus consumidores.

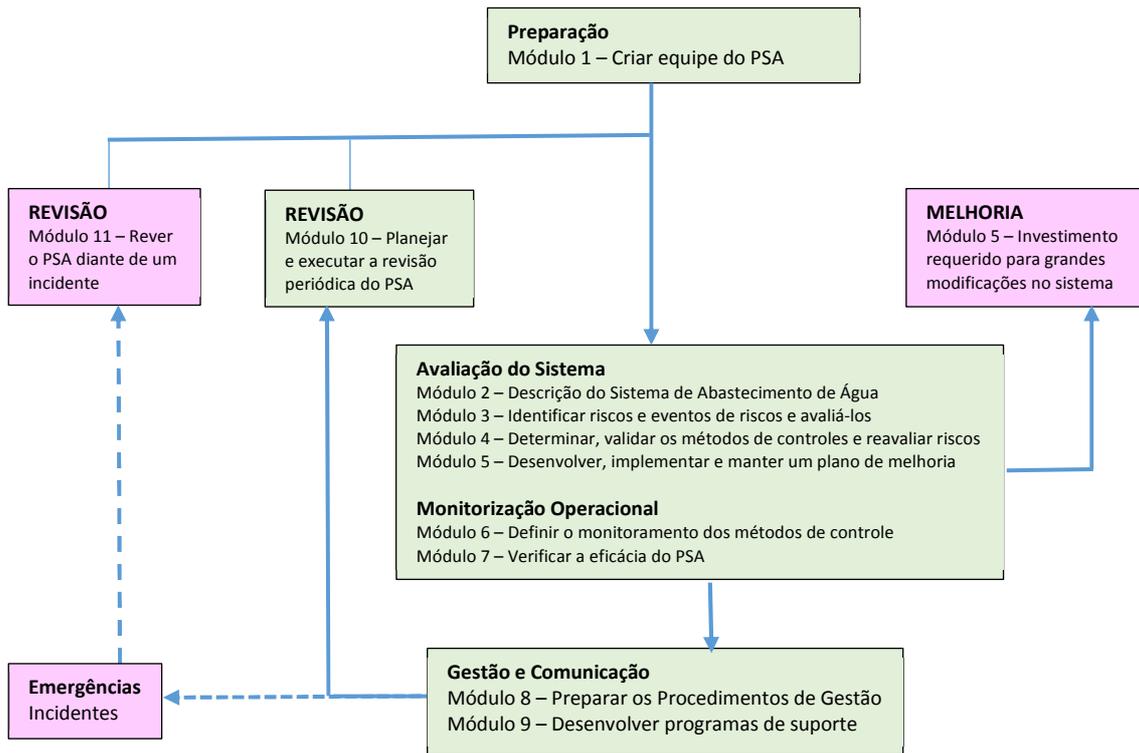


Figura 4- Metodologia para implementar o PSA (WHO,2011)

Cada Módulo que será detalhado neste Manual, seguirá a metodologia acima ilustrada.

O início do processo do PSA envolve a aquisição de uma compreensão do sistema de abastecimento de água e seu contexto (suas interfaces com tudo ao seu redor) que pode afetar a qualidade e segurança da água através da cadeia de abastecimento.

Para alcançar esta compreensão, é necessário:

- Reunir um grupo com suficiente experiência, conhecimentos e capacidade;
- Entender os mananciais que temos e que riscos podem afeta-la.
- Conhecer quais critérios ou metas embasadas na saúde devem ser alcançadas
- Confirmar se o sistema atual é capaz de atingir os critérios exigidos.

1. MÓDULO 1 – Criação da equipe do PSA

A criação de equipe capacitada e dedicada é um pré-requisito para assegurar a especialização técnica necessária para implementar um Plano de Segurança da Água.

É importante constituir uma equipe de pessoas do SAAE-INDAIATUBA, com a responsabilidade coletiva de compreender o sistema de abastecimento de água e de identificar os perigos que podem afetar a qualidade e a segurança da água em toda a cadeia de abastecimento de água.

Essa equipe será responsável pelo desenvolvimento, implementação e manutenção do PSA como uma tarefa central das suas funções do dia-a-dia.

1.1. Ações a serem tomadas nesse Módulo

1.1.1. Envolvimento da Alta Direção

Para uma implementação bem-sucedida do PSA, é importante que a Alta Direção apoie o processo para que haja garantia da disponibilidade de recursos financeiros e humanos suficientes e com isso favorecer a ideia da segurança da água como um objetivo da empresa.

1.1.2. Identificar a especialização e a dimensão adequada da equipe

O envolvimento de pessoal operacional na equipe contribuirá para o sucesso do plano, uma vez que facilitará a sua implementação e a identificação do pessoal com o mesmo.

No entanto, como é costumeiro, a maioria dos membros da equipe não estará dedicada às tarefas do PSA em 100% do seu tempo, continuando também com as suas tarefas diárias. Sendo assim, será muito importante que estes membros da equipe possuam, no seu conjunto, as qualificações necessárias para identificar os perigos, e compreender como se podem controlar os riscos associados.

A equipe deve ter a autoridade que permita implementar as recomendações resultantes do PSA.

1.1.3. Nomear um chefe da equipe

Deve ser nomeado um chefe da equipe para conduzir o projeto e assegurar que se centra nos objetivos estabelecidos.

Essa pessoa deve ter autoridade e competências organizacionais e interpessoais para garantir a implementação do projeto, com possibilidades de contatos externos ao SAAE-INDAIATUBA, pois em algum momento poderá ter que reunir empresários ou ativar reuniões externas.

1.1.4. Definir e registar as funções dos membros da equipe

É importante distribuir as responsabilidades pelos membros da equipe assim que se iniciar o processo. Definir e registar claramente as suas funções.

É interessante deixar elaborado um quadro descrevendo resumidamente as atividades relacionadas com o PSA e quem será responsável pela sua execução.

1.1.5. Competências

Lista de competências a serem consideradas na identificação da especialização necessária para uma equipa do PSA de uma entidade gestora de grande dimensão.

- Colaborador com especialização técnica e experiência operacional específica do sistema de abastecimento;
- Colaborador com capacidade e disponibilidade para desenvolver, implementar e dar manutenção do PSA;
- Colaborador com autoridade dentro do SAAE-INDAIATUBA para informar as autoridades fiscalizadoras relevantes;
- Colaborador com conhecimento dos sistemas de gestão;
- Colaborador com conhecimento dos processos utilizados para obter e comunicar os resultados de monitorizações e para produzir relatórios;
- Colaborador com conhecimento dos padrões de qualidade da água a cumprir;
- Colaborador com conhecimento dos aspectos práticos da implementação de PSA no contexto operacional apropriado;
- Colaborador com conhecimento do impacto ambiental dos controles de qualidade da água;
- Colaborador com familiaridade com programas de formação e sensibilização.

1.1.6. Definir o tempo estimado para o desenvolvimento do PSA

O desenvolvimento inicial de um PSA exige um investimento de tempo considerável.

O PSA aumenta o tempo que o pessoal gasta em campo, em inspeções ao sistema, e para obter dados e avaliar os riscos.

1.2. Desafios esperados nesse Módulo

- Encontrar pessoal competente (qualificado).
- Manter a equipe unida.
- Fazer com que a equipe comunique eficazmente com o resto da organização e com outras entidades que tenham interesse (DEVISA, CETESB, DAEE, etc.).
- Organizar o volume de trabalho da equipe do PSA de modo a adequar-se à estrutura e funções organizacionais existentes;
- Identificar e envolver as partes interessadas externas (empresas e indústrias que usam as águas do município);

1.3. Resultados esperados desse Módulo

1. Criação de uma equipe multidisciplinar e experiente que compreenda os componentes do sistema.
2. Uma equipe bem posicionada para avaliar os riscos associados.
3. Uma equipe que conheça ou entenda as metas de saúde pública e outras que têm de ser alcançadas.
4. Uma equipe deve possuir o conhecimento necessário para confirmar, na sequência de uma avaliação, se o sistema consegue cumprir com as normas de qualidade da água relevantes.

1.4. Exemplos para esse Módulo

Além da equipe principal que elaborará o PSA, existem as equipes subordinadas, que são entidades, órgãos e indústrias que, de alguma forma, participam da constituição da água bruta ou que precisam usar algum manancial que o SAAE-INDAIATUBA utiliza, podendo inclusive abranger entidades governamentais e peritos independentes.

É essencial que todas as equipes utilizem a mesma metodologia, especialmente para avaliar os riscos e que tenham conhecimento sobre o que as restantes equipes estão fazendo, ou seja a equipe formada no SAAE precisa reportar às outras equipes sobre o que está conseguindo implementar.

As informações da equipe do PSA devem ser documentadas como parte da metodologia do PSA. Essas informações devem ser atualizadas sempre que as pessoas que a compõem e/ou as informações sofrerem alterações.

A seguir, sugestões de como podem ser os registros ou como devem ser os formulários de registro nesse Módulo.

NOME	Cargo na Empresa	Fone e-mail	Função no PSA
Nome 1	Diretor de Planejamento	[Fone] [e-mail]	Aprovação de documentos / metodologias / processos Comunicações externas
Nome 2	Responsável do Sistema de Gestão	[Fone] [e-mail]	Verificação de documentos / metodologias / processos Avaliações de riscos
Nome 3	Responsável pelas ETA's	[Fone] [e-mail]	Coordenação da Equipe Gestão do PSA Desenvolvimento e implementação do PSA
Nome 4	Responsável da Captação e Tratamento	[Fone] [e-mail]	Avaliação de riscos Implementação do PSA
Nome 5	Responsável do Sistema de Adução	[Fone] [e-mail]	Avaliação de riscos Implementação do PSA
Nome 6	Responsável do Suporte Operacional	[Fone] [e-mail]	Avaliação de riscos Implementação do PSA
Nome 7	Responsável da Área de Manutenção	[Fone] [e-mail]	Avaliação de riscos Implementação do PSA
Nome 8	Técnico de Controle de Qualidade	[Fone] [e-mail]	Controle de Qualidade da Água
Nome 9	Responsável pela Comunicação e Imagem	[Fone] [e-mail]	Comunicações externas

Quadro 1-Exemplo de uma equipe de desenvolvimento do PSA

Outras informações devem ser documentadas como parte da metodologia do PSA. Essas informações devem ser atualizadas sempre que as pessoas e/ou sua informação se alteram.

NOME	ENTIDADE	CARGO	Função na Equipe	contato
Nome 1	CETESB	Diretor de Departamento	Autoridade licenciadora de fontes poluidoras	(telefone) (e-mail)
Nome 2	CETESB	Diretor de Departamento	Autoridade fiscalizadora de Mananciais	(telefone) (e-mail)
Nome 3	ARES-PCJ	Secretário Executivo	Fiscalização de Mananciais	(telefone) (e-mail)
Nome 4	DEVISA –Indaiatuba	Secretário municipal	Autoridade de Saúde	(telefone) (e-mail)

Quadro 2-Informações essenciais na constituição da equipe subordinada do PSA

Nome da parte interessada	Relação com o abastecimento de água para consumo humano	Ponto chave	Interface com a equipe do PSA	Interface com a parte interessada	Mecanismo de interação	Informações de contato e registros da interação
Autoridade competente para licenciamento	Licenciamento ambiental de grandes instalações	Afetar a proteção da captação	Entidade que regulamenta o setor	Dirigente do Departamento	Reunião Anual	Ficheiro de Interação
Autoridade competente para uso dos rios	Outorga para uso de água	Afetar o uso (retirada e vazão) da água bruta	Entidade que regulamenta o setor	Dirigente do Departamento	Reuniões informais e programadas	Ficheiro de Interação
Entidade avicultora com terreno ao lado da captação	Criação de galinha para abate	Minimizar a introdução de produtos microbiológicos na captação	Entidade que regulamenta o setor	Gestor de Operações da granja	Reuniões informais e programadas	Ficheiro de Interação
Industria de produtos químicos anterior a captação	Descargas pontuais para a água bruta	Cumprir as normas de qualidade de águas residuais industriais	Entidade que regulamenta o setor	Gestor da fábrica	Reunião anual	Ficheiro de Interação

Quadro 3-Formulário de identificação das partes interessadas do PSA

2. MÓDULO 2 – Descrição do Sistema de Abastecimento de Água

A primeira tarefa da equipe do PSA é descrever todo o sistema de abastecimento de água.

O SAAE-INDAIATUBA já possui documentação sobre o sistema de abastecimento (neste caso, uma revisão sistemática dessa documentação deverá ser feita para assegurar que a informação sobre o sistema está atualizada e completa).

Será importante verificar a exatidão dessa documentação através de visita às instalações e infraestruturas, e também será preciso levantar informações sobre o terreno.

O objetivo disso é garantir que a documentação relativa à água bruta, água de processo e água tratada, bem como a documentação relacionada ao sistema utilizado para produzir água com essa qualidade, permite a avaliação e a gestão de riscos de forma adequada.

Cada sistema de abastecimento (ETA) deve ser avaliado detalhadamente de forma independente.

Deve ser recolhido dados especificamente para esse sistema de abastecimento e todas as restantes etapas que conduzem a um PSA devem ser exclusivas para esse sistema particular.

2.1. Ações a serem tomadas nesse Módulo

2.1.1. Água Bruta (captação):

- Descrever qual a origem da água (incluindo situações de escoamento superficial e/ou recarga e, se aplicável, qual alternativa a ser usada em caso de incidente grave).
 - Um sistema de abastecimento pode apresentar muitos formatos: uma ETA pode ser abastecida por mais do que uma fonte de água bruta
- Descrever as alterações conhecidas ou esperadas na qualidade da água bruta mediante aos fenômenos climatológicos ou outras causas (incluir aqui um estudo sobre histórico de chuvas da cidade e uma avaliação pluviométrica).
- Descrever detalhadamente o ponto de captação (localização gps, documento de outorga, características próprias, etc.), fazer esquemas claro das captações;
- Descrever ou detalhar o uso do solo na captação de cada ETA.

2.1.2. Tratamento da Água:

- Descrever informações relativas ao tratamento da água: relatar o processo (poderá ser necessário indicar a direção da água através da utilização de setas), quais produtos químicos adicionados à água, quais possíveis efeitos nocivos deles.
- Fazer descrição esquemática do processo de tratamento de água, incluindo produtos químicos adicionados e interligações.
- Descrever quais materiais entram em contato direto com a água durante o tratamento.

2.1.3. Distribuição da água:

- Detalhes sobre a distribuição de água, incluindo a rede, o armazenamento (reservatórios) e o transporte em caminhões-cisterna/ auto tanque.
 - ✓ Uma zona de distribuição pode receber água proveniente de mais do que uma ETA.
 - ✓ Análise separada dos consumidores como clientes sensíveis, industriais e domésticos.
- Anexar planta do sistema de distribuição (reservatórios, condutas, elevatórias, acessórios, entre outros) (atualizar a localização e dos dados).
- Identificação dos diversos tipos de consumidores e quais usos a água tem em Indaiatuba.
- Descrição dos materiais em contato com a água em toda a rede de abastecimento de água.
- Anotar informações relativas a reservação da água tratada.
- Plano geral do sistema, desde a fonte até ao consumidor.

2.1.4. Bacia em que se encontra as captações

- Descrever qual uso é feito do solo da bacia hidrográfica.
- Identificação de possíveis fontes poluidoras localizadas nas bacias hidrográficas.
- Valores paramétricos de qualidade da água bruta.
- Caracterização da qualidade da água bruta nas captações.
- Construção e validação do diagrama de fluxo.
- Identificação dos materiais em contato com a água.
- Descrever qual uso é dado a água tratada e quem a utiliza.
- Descrever procedimentos de gestão: em situação de rotina e em casos de emergência.

Na descrição do processo de tratamento deve ser documentado todas as entradas e saídas, mesmo que não funcionem de modo contínuo e permanente. A descrição deverá abranger todo o sistema, desde a origem até ao ponto final do abastecimento, e deverá incluir todas as componentes do sistema de abastecimento de água.

Nesse sentido, a visita ao local do sistema - caminhando ao longo de todas as etapas do abastecimento seguindo o fluxo de água - é muito importante para a preparação da descrição do sistema de forma precisa.

A visita ao local é igualmente importante para a implementar as tarefas dos módulos seguintes 3 e 4 (identificação de perigos, eventos perigosos, riscos e medidas de controle existentes). Uma visita ao local serve para obter informações para estes três módulos e assim economizar tempo e recursos.

Desenvolver fluxogramas que descrevam todos os elementos do sistema de abastecimento de água bastante detalhado (desde a captação até ao ponto de utilização) pois isso irá ajudar a identificar perigos, riscos e controles existentes (ou não).

Os fluxogramas devem ser validados através de verificações e posteriormente ser utilizado no processo de avaliação de riscos. Os fluxogramas validados devem manter-se datados.

Deve ser feita referência cruzada a outra documentação mais detalhada, tais como mapas com os limites das propriedades, estações de tratamento, fossas sépticas, indústrias e outras fontes de risco potenciais.

Deve ser ainda verificado o mapa das zonas de abastecimento.

Os fluxogramas devem ser suficientemente detalhados para se poder identificar facilmente os eventos perigosos e os perigos do sistema de abastecimento de água.

É importante registar quem tem a responsabilidade primária na captação e tratamento, pois esta informação terá impacto na escolha e na eficácia das medidas de controle.

As pessoas envolvidas deverão estar preparadas para dedicar bastante tempo nesta etapa, sendo das etapas do PSA mais consumidoras de tempo dado ao volume de informação que tem de ser recolhida e posteriormente tratada (MOÇAMBIQUE, 2015).

2.2. Desafios esperados nesse Módulo

- Documentação e procedimentos desatualizados.
- Falta de mapas fidedignos que descrevam os sistemas de distribuição.
- Falta de informação sobre indústrias e seus riscos (fontes poluidoras) na captação.
- Falta de informação sobre o uso ou gestão do solo nas bacias de captação.
- Identificar todas as entidades locais e governamentais que possam deter informação ou desempenhar uma função no processo e na gestão da água.
- Tempo necessário para o pessoal executar trabalhos de campo.

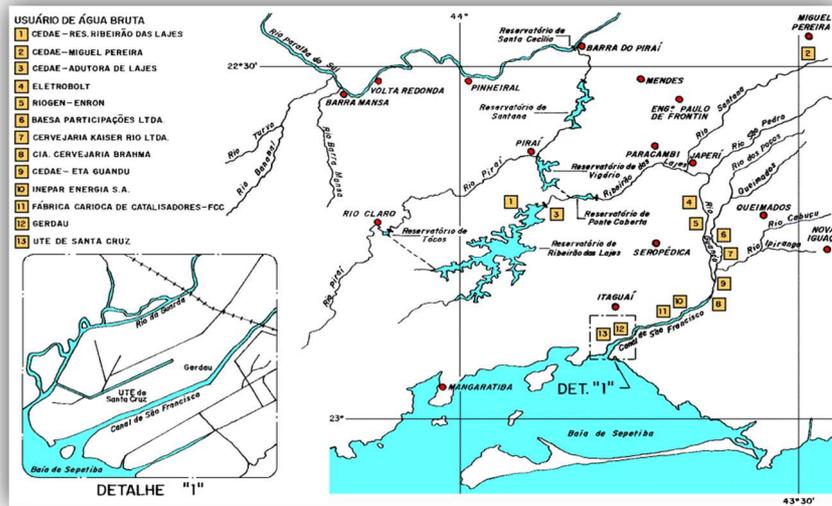
2.3. Resultados esperados desse Módulo

1. Uma descrição detalhada e atualizada do sistema de abastecimento de água, acompanhada por diagramas de fluxos.
2. Informação sobre a qualidade da água fornecida atualmente pelo SAAE-INDAIATUBA.
3. Identificação dos diversos tipos de consumidores e quais usos a água tem em Indaiatuba.

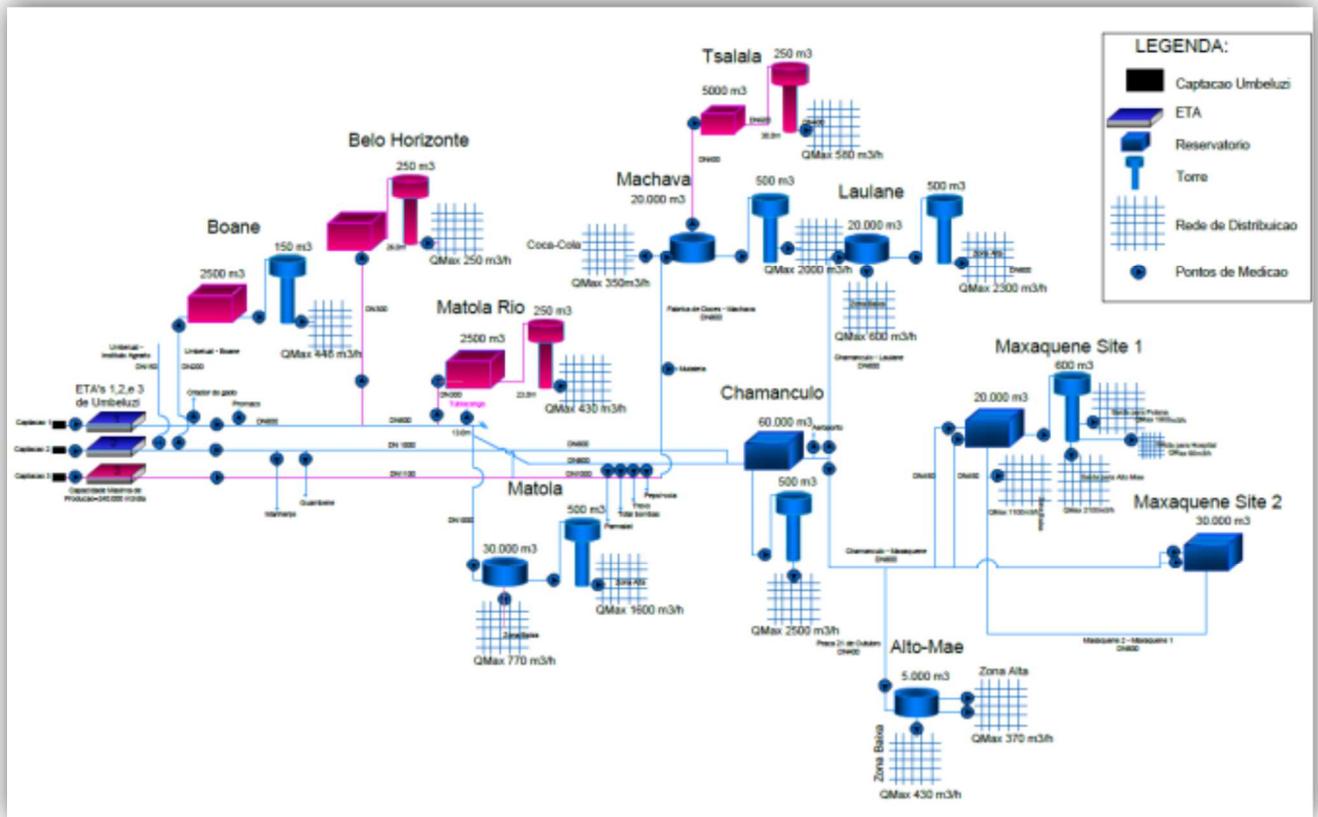
2.4. Exemplos para esse Módulo

Exemplo de uso de água tratada e de seus consumidores:

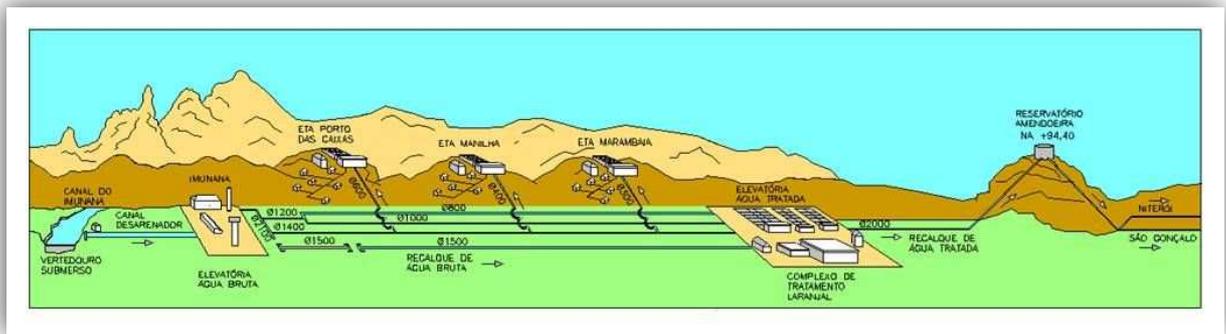
Utilização contemplada	Consumidores contemplados
A água tratada e fornecida destina-se ao consumo geral, à higiene pessoal, lavagem de roupa e preparação de produtos alimentares	Á água é fornecida à população em geral Não são incluídos entre os consumidores contemplados as pessoas com imunodeficiência significativa ou as indústrias com necessidades especiais de qualidade da água. Aconselha-se a estes grupos que apliquem tratamento adicional nos pontos de utilização.



Quadro 4-Exemplo de usuários de mananciais (CEDAE)



Quadro 5-Exemplo de Fluxograma de processo do sistema de Abastecimento (MOÇAMBIQUE,2015)



Quadro 6-Exemplo de fluxograma das relações entre as ETA's:

3. MÓDULO 3 – Identificar riscos, eventos de riscos e avaliá-los

Durante a fase de avaliação de riscos, é provável que haja destaque de um número elevado de riscos que não são considerados significativos para a segurança do sistema de abastecimento de água. No entanto, é importante documentar todos esses riscos sejam com exatidão para que sejam compreendidos pelo Sistema de Abastecimento (AS/NZS, 2004).

O método usado para fazer a avaliação de risco precisa ser claro e detalhado o suficiente para permitir consistência. Algumas ponderações importantes que não devem ser esquecidas:

- ✓ O potencial impacto na saúde pública,
- ✓ Aspectos organolépticos,
- ✓ Continuidade do abastecimento,
- ✓ Qual é a imagem pública/reputação do SAAE-INDAIATUBA.

A partir daí, é possível e válido priorizar e colocar rapidamente em andamento, um programa de melhoria em que sejam identificados os riscos mais significativos.

Os perigos são definidos como agentes físicos, biológicos, químicos, radiológicos ou restrição ou interrupção do abastecimento que podem causar danos na saúde pública.

Os eventos perigosos são definidos como eventos que introduzem perigos (ou impedem a sua remoção) no sistema de abastecimento de água para consumo humano, por exemplo, chuvas intensas (evento perigoso) podem promover a introdução de agentes patogênicos microbianos (perigos) na água bruta.

A caracterização dos riscos pode ser conduzida utilizando-se de técnicas qualitativas, semiquantitativas, semiquantitativas e/ou quantitativas do risco ou pela combinação delas, dependendo das circunstâncias de exposição dos indivíduos e das populações aos perigos (AS/NZS, 2004).

3.1. Ações a serem tomadas nesse Módulo

3.1.1. Identificação dos potenciais perigos

- Identificar todos os potenciais perigos, **físicos, químicos e biológicos** associados a cada etapa do sistema de abastecimento de água para consumo humano que podem afetar a segurança da água.
 - ✓ A equipe do PSA deverá determinar, para cada etapa do diagrama de fluxo do processo, quais perigos ou eventos perigosos poderão ocorrer.
- Determinar todos os perigos e eventos perigosos que podem contaminar a água, comprometer a sua segurança ou implicar em uma interrupção do abastecimento. Nessa determinação dos perigos é importante:
 - ✓ Determinar os perigos fazendo **visitas ao local e mediante análise documental dos dados existentes**. O fato de fazer uma inspeção visual do local da captação de água bruta e das diversas etapas do tratamento pode revelar perigos não detectáveis unicamente através da análise documental dos dados.
 - ✓ Fazer uma busca dos acontecimentos e informações do passado (dados históricos).
 - ✓ Buscar prognósticos baseados no conhecimento do funcionamento do sistema de abastecimento de água sobre aspectos específicos do processo de tratamento e distribuição de água.
 - ✓ Verificar se há falta de conhecimento sobre o sistema de abastecimento de água
 - ✓ Verificar se há falta de conhecimento sobre como o operar.
 - ✓ Verificar se há possibilidade de contaminação acidental ao longo da cadeia de abastecimento de água.
 - ✓ Buscar prognósticos baseados em eventos extremos como períodos de cheias ou de estiagem.
 - ✓ Verificar a idade dos dutos nos sistemas de distribuição e no sistema de tratamento.
- A partir do diagrama de fluxo elaborado previamente, avaliar os riscos identificados em cada etapa.
 - ✓ Em qualquer etapa do sistema de abastecimento de água podem ocorrer múltiplos perigos ou eventos perigosos.

3.1.2. Avaliação dos riscos identificados

Avaliar os riscos identificados em cada ponto do fluxograma elaborado previamente.

Para realizar essa avaliação deve-se usar como base a norma de Gerenciamento de Riscos AS/NZS 4360, devido ao fato de que a AS/NZS 4360 possui a premissa de ser aplicável em qualquer situação de gerenciamento de riscos, em qualquer tipo de organização, sem se restringir a um segmento específico, ao mesmo tempo, pode ser usado o documento “*A Framework on How to Prepare and Develop Public Health Risk Management Plans for Drinking-water Supplies.*” (NEW ZEALAND, 2014).

Para avaliar o risco associado a cada perigo, estabelece-se a probabilidade dele ocorrer, através de uma **Escala de Probabilidade de Ocorrência**, e as consequências para a saúde da população abastecida, através de uma **Escala de Severidade das Consequências**.

A Matriz qualitativa de priorização de riscos deve conter, no risco associado a cada perigo identificado pela frequência (ou ocorrência), as opções: Quase certo, Muito frequente, Frequente, Pouco frequente e Raro. Já a avaliação da severidade dos impactos (consequências) caso ocorra deve conter as opções: Insignificante, Baixo, Moderado, Grave e Muito grave.

O objetivo dessa avaliação é distinguir riscos significativos de riscos menos significativos.

É possível priorizar os riscos após a classificação de cada perigo com base naquelas escalas, construindo-se uma **Matriz de Classificação de Riscos**. As pontuações desta matriz são

obtidas através do cruzamento da escala de probabilidade de ocorrência (linhas) com a escala de severidade das consequências (colunas). A forma mais fácil de estabelecer esta priorização é elaborando uma tabela onde se registrem os potenciais perigos e os eventos perigosos associados, juntamente com uma estimativa da magnitude do risco (AS/NZS, 2004).

É importante mediante o processo de avaliação do risco, o SAAE-INDAIATUBA definir detalhadamente o significado de “possível”, “raro”, “insignificante”, etc. Mediante estas definições deve ser possível evitar que a avaliação de riscos seja demasiado subjetiva (BRASIL, 2012).

É fundamental estabelecer a priori a pontuação da **Matriz de Classificação de Riscos** que identifica se um risco é “significativo”. A avaliação qualitativa desta matriz conduz ao estabelecimento de uma **Matriz de Priorização Qualitativa de Riscos**.

A informação para avaliar tais riscos se baseará na experiência, conhecimento e entendimento do processo de abastecimento de água para consumo humano, das boas práticas e da bibliografia técnica.

Quando os dados são insuficientes para determinar se um risco é elevado ou baixo, deverá considerar-se “significativo” até que avaliações posteriores possam clarificar a forma como ele deve ser classificado.

A avaliação de riscos deve ser específica para cada sistema de abastecimento de água porque **cada sistema é único**.

3.2. Desafios esperados nesse Módulo

- Incerteza na avaliação dos riscos por não haver disponibilidade de dados, ou o conhecimento é insuficiente das atividades na cadeia de abastecimento de água e sua contribuição relativa para o risco gerado pelo perigo (ou evento perigoso).
- Definir adequadamente a **probabilidade de ocorrência e da consequência**, devidamente detalhada para evitar avaliações subjetivas e pouco consistentes.
- Possibilidade de não se conseguir perceber novos perigos e/ou eventos perigosos. Isso porque que a avaliação de riscos é similar a uma amostragem de água: é “pontual no tempo”.
- O Sistema de abastecimento, bem como as captações devem ser revisados periodicamente, para que não sejam esquecidos novos perigos.

3.3. Resultados esperados desse Módulo

1. Descrição dos perigos e eventos perigosos que podem ocorrer e onde podem acontecer.
2. Avaliação dos riscos expressa de uma forma comparável e interpretável, de modo a que os riscos mais significativos se possam distinguir claramente dos menos significativos.

3.4.Exemplos para esse Módulo

COMPONENTE DO SISTEMA	Evento perigoso	Perigo Associado
Nome da Bacia Hidrográfica	Crescimento exagerado de Cianobactérias (em águas superficiais)	Aumento de toxinas (Microcistinas, etc.)
	Descargas de Matadouro Avícola próximo e anterior a captação	Microrganismos patogênicos (giárdia spp., Cryptosporidium spp., enterovirus, Salmonella, etc.)
	Descargas de esgoto doméstico a montante da captação, sem tratamento adequado	Microrganismos patogênicos (Coliforme Totais, E. coli, substâncias químicas perigosas, etc.) Fósforo e Nitrogênio
	Contaminação da água bruta com enterovírus	Enterovirus
	Chuvas intensas que provocam grande turbidez na água bruta	Microrganismos patogênicos e matéria orgânica
	Água bruta recebe efluentes sem tratamento proveniente da drenagem de águas pluviais urbana	Metais pesados Hidrocarbonetos dissolvidos ou emulsionados
	Água bruta recebe efluentes sem tratamento proveniente do esgoto de outra cidade	Microrganismos patogênicos (Coliforme Totais, E. coli, substâncias químicas perigosas, etc.) Matéria orgânica Fósforo e Nitrogênio Enterovirus
	Água bruta recebe fertilizantes ou agroquímicos proveniente de atividade agrícola local	Substâncias químicas perigosas (pesticidas, etc.)
	Recreação aos finais de semana	Aumento de Lixo e contaminações de produtos diversos
	Reservatório de água bruta e Área de captação	Curto circuito hidráulico nos reservatórios
Construção inadequada do reservatório de água bruta		Risco de rompimento
Florescimento de Cianobactérias no reservatório de água bruta		Aumento de toxinas (Microcistinas, etc.)
Vandalismo nos equipamentos de captação		Não captar água Inundação da casa de força
Variações sazonais climáticas (cheias e estiagem)		Cavitação das bombas por baixo nível de água (não enviar água para o tratamento)
Sistema de Tratamento	Variações significativas do caudal no tratamento	Tratamento inadequado
	Materiais inadequados em contato com a água	Contaminação por substâncias químicas perigosas
	Deficiências da dosagem de produtos	Restrição ao abastecimento
	Formação de subprodutos da desinfecção	Contaminação por substâncias químicas perigosas
	Uso de reagentes de baixa qualidade	Contaminação por substâncias químicas perigosas
	Falhas elétricas, mecânicas ou estruturais	Restrição ao abastecimento
	Equipamento ineficiente	Tratamento inadequado
Tempo de filtração não correto	Matéria Orgânica Turbidez	

Quadro 7-Como descrever os perigos que podem ocorrer na ÁGUA BRUTA, CAPTAÇÃO e TRATADA:

COMPONENTE DO SISTEMA	Evento perigoso	Perigo Associado
Distribuição do Sistema 1 (ETA 1 + Aldrovandi)	Contaminação por chumbo devido a canos de chumbo	Chumbo
	Excesso de poliórtofosfato	Água turva leitosa Características organolépticas prejudicadas
	Refluxo em casas por ligações mal feitas	Contaminação por microrganismos patogênicos
	Reservatórios e aquedutos não cobertos	Contaminações diversas
	Acesso não autorizado de pessoas e animais	Perigo de vandalismo, sabotagem e geração de lixo
	Uso de materiais e revestimentos inadequados	Contaminações diversas
	Corrosão em reservatórios e dutos	Perdas de água
	Infiltrações	Perdas de água
	Regiões com taxa elevada de sedimentos ou microrganismos	Contaminações
	Rompimento de rede	Perdas de água
	Residual de cloro inadequado	Segurança ou qualidade comprometida
	Residual de Flúor inadequado	Segurança ou qualidade comprometida
	Desinfecção ineficiente após reparo de rede	Contaminação por microrganismos patogênicos
	Formação de subprodutos da desinfecção	Segurança ou qualidade comprometida
	Ligações ilegais	Segurança ou qualidade comprometida
Queda da qualidade da água nos reservatórios	Segurança ou qualidade comprometida	

Quadro 8-Exemplos de perigos que podem ocorrer na DISTRIBUIÇÃO:

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	DESCRIÇÃO	PESO
Quase certo	Espera-se que ocorra uma (01) vez por dia	5
Muito frequente	Vai acontecer provavelmente uma (01) vez por semana	4
Frequente	Vai ocorrer provavelmente uma (01) vez por mês	3
Pouco frequente	Pode ocorrer uma (01) vez por ano	2
Raro	Pode ocorrer em situações excepcionais: uma (01) vez em 10 anos	1

Quadro 9-Exemplo de Escala de Probabilidade de Ocorrência :

SEVERIDADE DAS CONSEQUÊNCIAS	DESCRIÇÃO	PESO
Muito grave	Letal para uma parte significativa da população ($\geq 10\%$)	16
Grave	Letal para uma pequena parte da população ($< 10\%$)	8
Moderada	Nocivo para uma parte significativa da população ($\geq 10\%$)	4
Baixa	Nocivo para uma pequena parte da população ($< 10\%$)	2
Insignificante	Sem qualquer impacto detectável	1

Quadro 10-Exemplo de Escala de Severidade das Consequências:

Ocorrência	Consequências				
	Insignificante Peso 1	Baixa Peso 2	Moderada Peso 3	Grave Peso 4	Muito grave Peso 5
Quase Certo Peso 5	5	10	15	20	25
Muito Frequente Peso 4	4	8	12	16	20
Frequente Peso 3	3	6	9	12	15
Pouco Frequente Peso 2	2	4	6	8	10
Raro Peso 1	1	2	3	4	5

Quadro 11-Exemplo de Matriz de Classificação de Riscos

Ocorrência	Consequências				
	Insignificante Peso 1	Baixa Peso 2	Moderada Peso 3	Grave Peso 4	Muito grave Peso 5
Quase Certo Peso 5	Baixo	Moderado	Elevado	Extremo	Extremo
Muito Frequente Peso 4	Baixo	Moderado	Elevado	Extremo	Extremo
Frequente Peso 3	Baixo	Moderado	Moderado	Elevado	Elevado
Pouco Frequente Peso 2	Baixo	Baixo	Moderado	Moderado	Moderado
Raro Peso 1	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo	Baixo

Quadro 12-Exemplo de Matriz de Priorização Qualitativa de Riscos

Evento	Entrada de agentes patogênicos por perda de integridade da rede devido a ligações ilegais
Severidade do evento e fundamento da pontuação atribuída	5: Impacto na saúde pública, podendo ocasionar casos de doença e, possivelmente, mortes
Probabilidade da ocorrência e fundamento da pontuação atribuída	2: Existem medidas de controle na rede de distribuição, mas ineficazes. Nos últimos cinco anos ocorreram, pelo menos, dois eventos devido a ligações ilegais.
Pontuação	5 x 2 = 10 Risco elevado
Resultado	O risco deve classificar-se como prioritário e devem ser adotadas medidas, incluindo rever os controles atuais, e determinar se é possível implementar controles novos (ver Módulo 5).

Quadro 13-Exemplo de como realizar o cálculo do risco usando a matriz:

4. MÓDULO 4 – Determinar e validar os Métodos de Controle

4.1. Ações a serem tomadas nesse Módulo

O rápido desenvolvimento e aperfeiçoamento de novos meios e métodos de detecção de agentes de natureza biológica, química e física que causam moléstias nos seres humanos e nos animais, é motivo de preocupação de entidades governamentais e internacionais voltadas à saúde pública (BRASIL, 1998)

Simultaneamente com a identificação dos perigos e a avaliação dos riscos, a equipe do PSA deve documentar e validar as medidas de controle existentes e potenciais.

Validação é o processo de obtenção de prova sobre o desempenho das medidas de controle (BARTRAM, 2009). Diversos controles de validação podem exigir um programa intensivo de monitorização para demonstrar o desempenho deste controle sob circunstâncias normais e excepcionais.

Diante deste contexto, o governo brasileiro, juntamente com a iniciativa privada, vem desenvolvendo desde 1991, a implantação do Sistema de Prevenção e Controle, com base na Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle - APPCC do inglês "*Hazard Analysis and Critical Points-HACCP*".

Essa abordagem é científica e sistemática para o controle de processo, elaborado para prevenir a ocorrência de problemas, assegurando que os controles são aplicados em certas etapas no sistema de produção, onde possam ocorrer perigos ou situações críticas (BRASIL, 1998).

O sistema APPCC tem base na Análise dos Modos e Efeitos de Falha, do inglês FMEA (*Failure, Mode and Effect Analysis*) que observa cada etapa do processo, aquilo que pode dar errado, junto com prováveis causas e efeitos estabelecendo mecanismos de controle.

A ISO 22000 é a norma específica para o sistema de gestão da segurança de alimentos, baseada na ISO 9001, integra princípios do sistema APPCC e as etapas de aplicação desenvolvidas pela Comissão do Codex Alimentarius, sendo o APPCC combinado com Programas de Pré-Requisitos. Estes seriam os sete (07) princípios do APPCC para ficar mais fácil entender o processo:

Princípio 01 – Realize uma análise de riscos

Princípio 02 – Determine Pontos Críticos de Controle (PCC)

Princípio 03 – Estabeleça limites críticos

Princípio 04 – Estabeleça procedimentos de monitoramento

Princípio 05 – Estabeleça ações corretivas

Princípio 06 – Estabeleça procedimentos de verificação

Princípio 07 – Estabeleça manutenção e registros e procedimentos de documentação

Segundo ROSÉN (2007), pode ser difícil fornecer um método único de gerenciamento de risco aplicável a todos os tipos de serviços de água que possibilite decisões em ambos os níveis operacionais e estratégicos. Por outro lado, a estrutura quando totalmente desenvolvida providencia:

- Princípios para uma boa prática de gestão de risco
- Um conjunto relevante de ferramentas necessárias para realizar a avaliação de risco e gestão.
- Descrição dessas ferramentas, e
- Exemplos claros de aplicações de avaliação de risco e testes destas ferramentas.

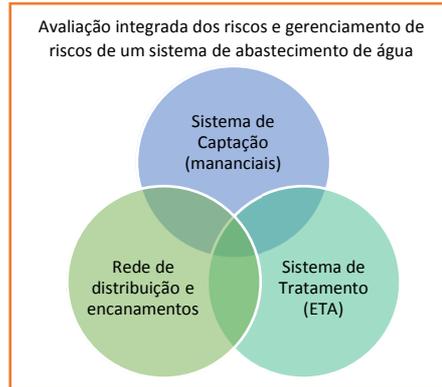


Figura 5-Avaliação integrada dos riscos e seus gerenciamentos em um sistema de abastecimento de água

O PSA considera que um procedimento de monitoramento deve ser estabelecido. No entanto, a portaria de consolidação PRC nº 5, de 28 de setembro de 2017, Anexo XX já define praticamente tudo a respeito de monitoramento de parâmetros de qualidade. Só consideramos para o PSA monitoramentos extras, além dos exigidos na PRC nº 5, de 28 de setembro de 2017, Anexo XX .

A norma ISO 9000, possui sua visão atualmente focada nos riscos, se tivéssemos essa norma instalada nas ETA's , parte desse controle de riscos já estaria contemplado, bem como a criação de procedimentos, que faz parte do módulo 8 e as auditorias pertinentes já fariam a consequente melhoria contínua.

4.1.1. Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC)

Para isso é importante definirmos:

Os **Pontos Críticos de Atenção (PCA)** são pontos, ao longo do sistema de abastecimento de água, onde há um ou mais perigos que ofereçam risco à saúde, que não são passíveis de monitoramento por meio de limites críticos, mas é possível estabelecer intervenções físicas e medidas de controle direcionadas a prevenir, reduzir ou eliminar o perigo a um nível tolerável (AS/NZS, 2004).

Os **Pontos de Atenção (PA)** são pontos, ao longo do sistema de abastecimento de água, onde há um ou mais perigos que ofereçam risco à saúde, em que as medidas de controle não podem ser realizadas de imediato ou são de difícil implementação como, por exemplo, a ampliação de estações de tratamento de esgoto ou o controle de fontes difusas de contaminação (AS/NZS, 2004).

Os **Pontos de Controle (PC)** são pontos, ao longo do sistema de abastecimento de água, onde há um ou mais perigos que podem ser monitorados, de forma sistemática e contínua, sendo possível estabelecer limites críticos, de modo a prevenir, eliminar ou reduzir o perigo a um nível tolerável (AS/NZS, 2004).

Os Pontos de Controle (PC) são elementos do sistema onde se verificam perigos classificados com pontuações de risco com valor igual ou superior a 6 (Moderado em diante).

Os PC podem ser monitorados de forma sistemática e contínua, com estabelecimento de limites críticos e respectivas medidas de controle (AS/NZS, 2004).

Para cada PC encontrado, alguns podem ser absolutamente essenciais prevenir, eliminar ou reduzir um perigo dentro de limites aceitáveis. São os chamados Pontos de Controle Críticos – PCC.

Os **Pontos Críticos de Controle (PCC)** são pontos, ao longo do sistema de abastecimento de água, onde há um ou mais perigos que ofereçam risco à saúde.

Podem ser monitorados de forma sistemática e contínua, com estabelecimento de limites críticos e respectivas medidas de controle (LSC, LSE, LC, LIC, LIE – usadas em cartas-controlê): Sendo assim:

LSE: Correspondente à $\mu + 3\sigma$	Limite Superior de Especificação
LSC: Correspondente à $\mu + 2\sigma$	Limite Superior de Controle
	Média ou Linha Central = μ
LIC: Correspondente à $\mu - 2\sigma$	Limite Inferior de Controle
LIE: Correspondente à $\mu - 3\sigma$	Limite Inferior de Especificação

O estabelecimento dos Limites de Controle deve ter em conta a legislação em vigor aplicável aos sistemas de abastecimento de água. Nesse caso, aqui deve ser descrito todas as normas e legislações pelas quais o sistema de tratamento se baseia.

Também podem ser utilizadas, quando aplicável, as normas da Organização Mundial de Saúde: “Guidelines for Drinking Water Quality” (2011).

Na definição paramétrica dos Limites de Controle é recomendável que se imponha uma margem de segurança relativamente aos valores estabelecidos nas normas legais em vigor, assim como se deve atender ao histórico dos dados de qualidade, registados num período suficientemente alargado, para garantir confiabilidade na análise de tendência dos parâmetros em causa (VIEIRA, 2005).

Apesar dos PCC serem uma forma de controle, é sabido que não existem barreiras que previnam, eliminem ou reduzam o perigo a um risco de nível tolerável (AS/NZS, 2004).

Segundo VIEIRA (2005), sempre que, através da monitorização, verificar que os Limites de Controle foram ultrapassados, torna-se necessário aplicar ações corretivas de modo a assegurar o seu controle dentro dos valores permitidos.

Em certas etapas do sistema, a ocorrência de desvios relativamente aos Limites de Controle estabelecidos pode exigir uma ação corretiva quase instantânea, pois a sua não correção pode ter consequências catastróficas.

Os perigos considerados nos PCC devem ser eliminados ou reduzidos através de uma ou mais ações corretivas, garantindo-se, desta forma, os objetivos de qualidade pretendidos e a renovação do funcionamento do sistema dentro dos valores previamente estabelecidos.

4.1.2. Árvore de decisão dos PCC

Diversos controles de validação vão exigir um programa intensivo de monitorização para demonstrar o desempenho de um controle sob circunstâncias normais e excepcionais.

A eficácia de cada medida de controle deve ser determinada em seu ponto no sistema de abastecimento de água em vez de isoladamente como a performance de um controle pode influenciar o desempenho dos controles subsequentes.

A decisão de um Ponto Crítico de Controle tem que ser feita de forma estruturada e sistemática, com auxílio de uma árvore de decisão, pressupondo-se o conhecimento prévio das medidas de controle implementadas no sistema.

Questões a serem formuladas:

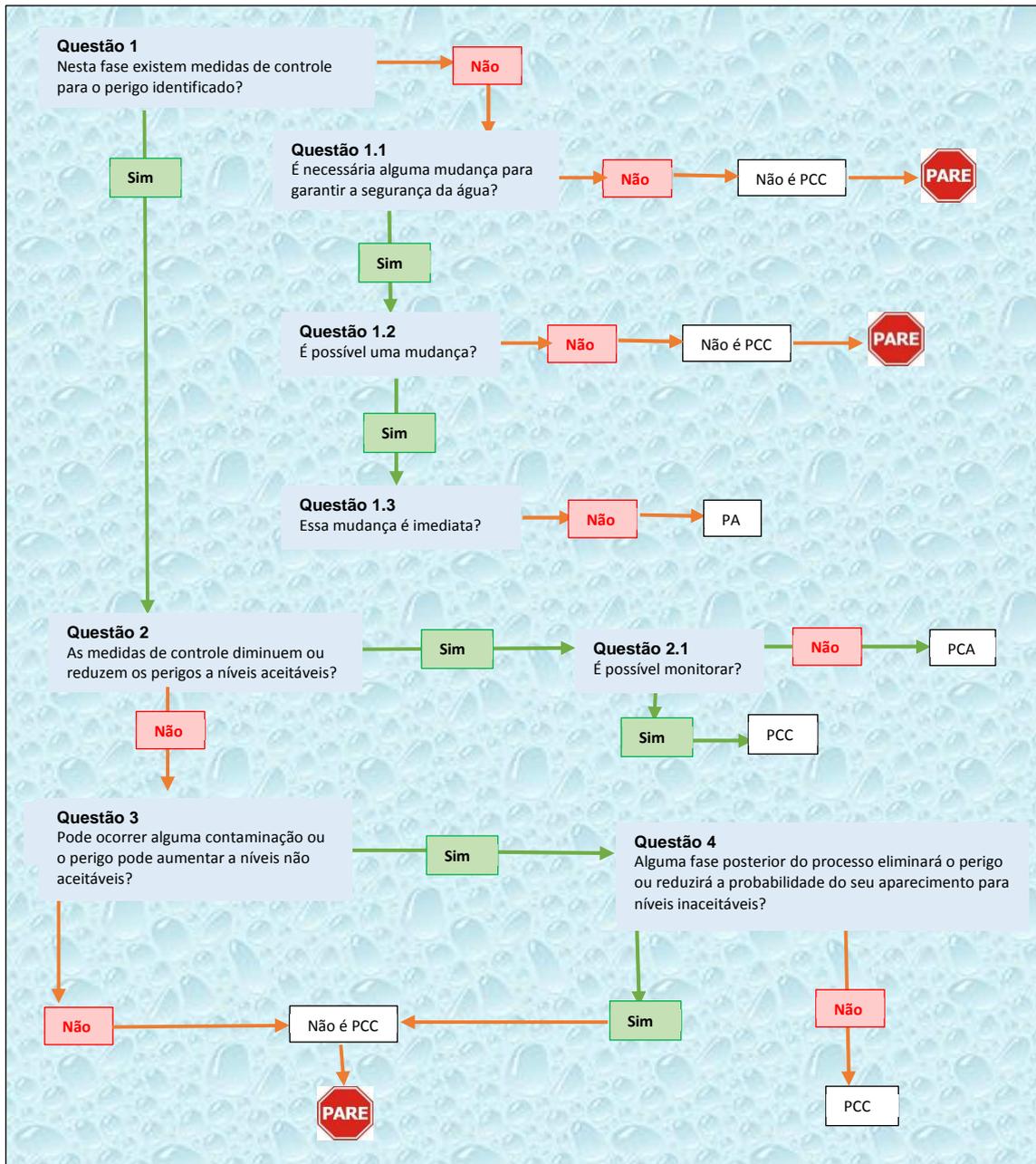


Figura 6- Tomando decisões sobre Pontos Críticos de Controle

A sequência de respostas SIM ou NÃO (por ex.: S,N,S,N) deve ser referida nas fichas de avaliação do sistema, de modo a facilitar a percepção do caminho percorrido na árvore de decisão, na definição do PCC.

Após a definição das medidas de controle estabelecidas para cada uma das etapas do sistema de abastecimento (fonte, tratamento e distribuição), é essencial que o SAAE-INDAIATUBA assegure procedimentos de avaliação do sistema de abastecimento, de modo a garantir que o mesmo funcione em devidas condições. A monitorização operacional assegura, de forma estruturada e organizada, o suporte à gestão da operação do sistema, contribuindo para que as medidas de controle sejam eficazes (WHO, 2011)

A monitorização da **água bruta** deve atender às características da origem de água (superficial ou subterrânea) e ao seu nível de contaminação. Esta monitorização pode incluir turbidez, cor, crescimento de algas, vazão, condutividade e acontecimentos meteorológicos locais.

Os parâmetros a considerar na monitorização do **sistema de tratamento** devem ser adequados aos respectivos processos envolvidos, nos quais se pode incluir, nomeadamente, turbidez, cor, pH, tempo de contato de desinfecção, por exemplo.

No sistema de distribuição, a monitorização pode incluir concentração de cloro residual inicial e na rede, medição de pressão e turbidez. A medição de bactérias heterotróficas pode constituir, também, um bom indicador de alterações, como por exemplo, aumento de potencial de pós-contaminação, aumento de atividade de biofilmes ou sintoma de rupturas no sistema.

4.2. Desafios esperados nesse Módulo

- Pode haver incerteza para estabelecer a prioridade dos riscos devido à não disponibilidade de dados, ou a um conhecimento insuficiente de atividades na cadeia de abastecimento de água e de qual seria sua contribuição relativa para o tipo de perigo gerado pelo evento perigoso, bem como a pontuação do risco do evento.
- É importante determinar as responsabilidades do pessoal a quem serão atribuídas tarefas de executar os trabalhos de campo que irão identificar os perigos e estabelecer as medidas de controle.
- Assegurar a correta identificação de medidas de controle que sejam rentáveis e sustentáveis.

4.3. Resultados esperados desse Módulo

1. Determinação das medidas de controle.
2. Que a eficácia das medidas de controle seja validada.
3. Identificar e priorizar riscos que não são controlados eficazmente.

4.4. Exemplos para esse Módulo

Restrição de acesso à captação de água
Propriedade e controle da água na bacia da captação por parte da entidade gestora do sistema de abastecimento de água
Vedação para gado
Afastar o gado do acesso ao rio em épocas de procriação
Códigos de boas práticas para a utilização de substâncias químicas agrícolas e espalhamento de estrumes
Afastar as explorações agropecuárias das localizações sensíveis
Local de implantação das latrinas (afastado das captações de água/ origem de água)
Acordos e comunicação com entidades responsáveis pela gestão do manancial
Comunicação e educação das entidades interessadas na utilização da bacia da captação
Normas de descarga para efluentes industriais e controle de vazão
Armazenamento de água bruta
Capacidade de fechar as tomadas de água (informação do tempo de percurso)
Cobrir e proteger as nascentes
Capacidade de utilizar outras origens de água alternativas de boa qualidade quando uma origem se vê afetada por algum perigo
Monitorização contínua das captações e dos rios
Inspeções <i>in situ</i>
Inspeções internas periódicas de poços e furos usados em abastecimento

Quadro 14-Medidas de controle típicas associadas aos perigos no MANANCIAL

Processos de tratamento validados e controlados
Alertas de limites de operação
Gerador de reserva (energia)
Pessoal capacitado (competência dos operadores, treinamento, formação acadêmica, etc.)
Procedimentos e políticas de aquisição de bens e serviços
Vedações, instalações fechadas, alarmes
Duplicação dos sistemas de comunicação

Quadro 15-Medidas de controle típicas associadas aos perigos no TRATAMENTO

Inspecões regulares dos reservatórios (externas e internas)
Manter atualizados os mapas da rede de distribuição
Conhecer o estado das válvulas na rede
Procedimentos e políticas de aquisição de bens e serviços
Procedimentos de reparação dos canos adutoras
Pessoal formado (competências dos operadores)
Procedimentos de higiene
Segurança dos hidrantes
Inspecões regulares das válvulas de retenção
Monitorização e registro da pressão da malha
Proteção de condutas
Vedações, tampas de acesso trancadas e alarmes de intrusão para os reservatórios e torres de serviço

Quadro 16-Medidas de controle típicas associadas aos perigos na rede de DISTRIBUIÇÃO

Inspecões de edifícios
Educação e sensibilização do consumidor para a recolha, armazenamento e utilização da água em casa
Inspecões das válvulas de retenção
Recomendação para ferver/não utilizar a água de fontes desconhecidas (minas, córregos, etc.)
Limpeza e higienização dos reservatórios no interior das habitações

Quadro 17-Medidas de controle típicas associadas aos perigos nas instalações dos CONSUMIDORES

Perigos e Eventos Perigosos	Exemplos de medidas de controle	Limite crítico previsto	Limite crítico acionador de medidas de controle
Perigos microbiológicos por contaminação de um reservatório de serviço	1. Assegurar que as tampas de inspeção estão colocadas 2. Assegurar que as calhas técnicas e os ventiladores estão protegidos contra a entrada de parasitas e vermes	Tampas de inspeção corretamente fechadas e com proteção anti vermes e parasitas intacta	Tampas de inspeção fora do lugar ou não corretamente fechadas ou danos na proteção anti vermes e parasitas
Perigos microbiológicos por contaminação de um reservatório de água bruta	1. Proteção da bacia de captação da presença de gado, habitação humana ou avicultura. 2. Vedar o acesso de gado a linhas e cursos de água da bacia de captação.	Na bacia de captação apenas existem atividades ou desenvolvimentos permitidos e as vedações para o gado estão intactas	Qualquer atividade ou desenvolvimento não permitidos na bacia de captação (a granja está emitindo esgotos in natura) e qualquer dano nas vedações para o gado.
Perigos químicos, microbiológicos e físicos que ultrapassam a capacidade de tratamento	Interrupção da captação de água bruta durante os períodos de contaminação elevada, p. ex., após eventos de elevada precipitação.	Monitorização das ocorrências de chuva, do caudal e da turvação nos intervalos normais	A monitorização das ocorrências de chuva, do caudal e da turvação mostra que estão fora dos intervalos normais
Perigos químicos de cianotoxinas derivados da proliferação de algas tóxicas no reservatório de água bruta	Mistura de águas armazenadas para reduzir as concentrações de cianobactérias	O sistema de mistura funciona quando for necessário	O sistema de mistura falha e há formação de estratificação

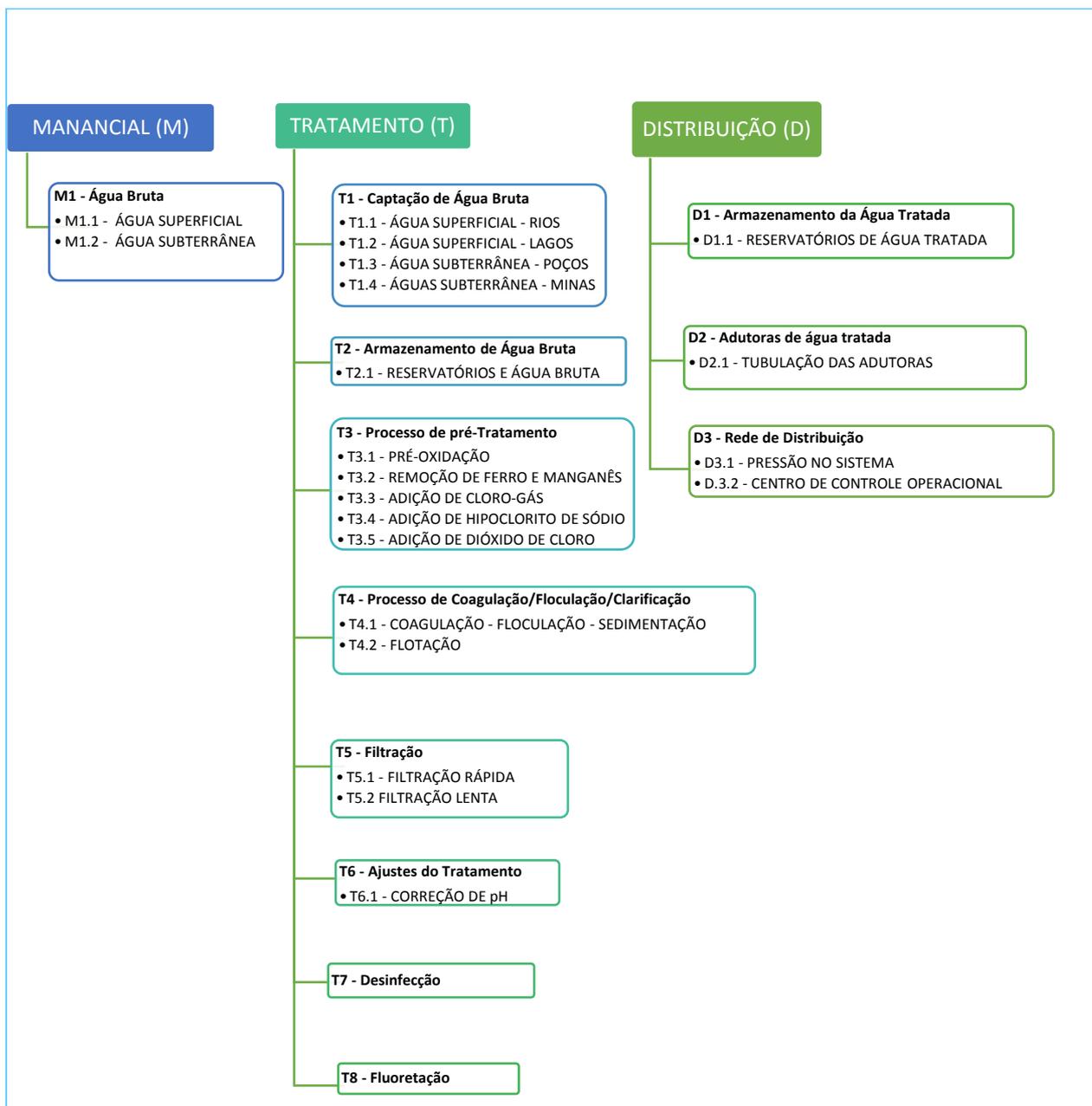
Quadro 18-Exemplos hipotéticos de limites críticos e ações relativas aos perigos microbiológicos

Item validado	Validação	Referência
Valores limite críticos de cloro residual	A PRC nº 5, de 28 de setembro de 2017, Anexo XX, recomenda que as concentrações estejam entre 0,2 e 0,5 mg/l de cloro residual livre.	PRC nº 5, de 28 de setembro de 2017, Anexo XX
Valores do limite crítico de efluentes filtrados	Os sistemas de filtração devem assegurar que a turvação não excede 1 NTU e 0,3 NTU para filtração convencional ou direta em pelo menos 95% das amostras diárias em qualquer mês.	<p>Lançamentos em corpo de água: Em São Paulo: Regulamento da Lei Estadual 997 de 31/05/76, aprovado pelo Decreto 8468 de 08/09/76 (Artigo 18). Em âmbito Federal: Resolução CONAMA nº 357 de 17/03/05 (Artigo 34).</p> <p>Lançamentos em sistemas públicos de esgotos : Regulamento da Lei Estadual 997 de 31/05/76, aprovado pelo Decreto 8468 de 08/09/76 e alterado pelo Decreto 15.425 de 23/07/80 (Artigo 19 A).</p>
Limite crítico de turvação na saída de cada unidade de filtração rápida (ETA)	Um programa de investigação realizado por cinco entidades gestoras durante dois anos demonstrou que os oocistos de <i>Cryptosporidium</i> permanecem abaixo dos limites de detecção se os filtros forem operados de modo a cumprir este limite crítico de turvação.	Relatório do projeto do programa conjunto de investigação. O método analítico teve que cumprir a meta de desempenho para que o resultado fosse aceite.

Quadro 19-Formato para obtenção de informações de validação

Evento Perigoso	Tipo de Perigo	Probabilidade	Severidade	Risco	Medida de controle	Eficácia da medida de controle	Fundamento
Defecação de gado seguida de precipitação elevada	Microbiológico (agentes patogênicos)	3	5	15	Ação de órgãos fiscalizadores, dessas emissões, no manancial	Controle de protozoários e análise da presença de oocistos	Surtos de doença transmitidos pela água verificados em situações semelhantes
Despejo de dejetos de granja (abatedouro de aves)	Microbiológico (agentes patogênicos)	4	5	20	Ação de órgãos fiscalizadores, dessas emissões, no manancial	Controle de aumento de bactérias	Surtos de doença transmitidos pela água verificados em situações semelhantes
Despejo de dejetos químicos	Químico	2	5	10	Ação de órgãos fiscalizadores, dessas emissões, no manancial	Controle das análises no manancial	Doenças causadas por ingestão desses produtos

Quadro 20-Exemplo de resultados da avaliação e determinação de perigos e validação das medidas de controle



Quadro 21-Exemplo de esquema de barreira múltipla para identificação dos perigos (NEW ZEALAND, 2014)

Segundo NEW ZEALAND(2014), a classificação por barreiras múltiplas para identificação dos perigos é o mais prático, pois permite uma rastreabilidade dos itens segundo sua fonte.

Sendo assim, os exemplos anteriores houve a definição, a classificação e os exemplos a seguir seriam a continuidade dos anteriores porém com uma rastreabilidade imputada (VIEIRA,2005).

M 1 – ÁGUA BRUTA								
	Eventos Perigosos	Perigos	Caracterização de riscos			Árvore de decisão		Exemplos de medidas de controle
			Prob.	Serv.	Classif.	Respostas	PCC	
M1.2 – Água subterrânea – poço aldrovandi	M1.2.1 A fonte de água recebe dejetos de fossas comuns	M1.2.1.1 Microrganismos Patogênicos	2	3	6	S,N,S,S	Não é PCC	<p>Identificar zonas protegidas.</p> <p>Obter toda a informação disponível sobre terrenos contaminados e descargas na Bacia. Uma vez identificados todos os terrenos contaminados, estabelecer, em conjunto com a entidade gestora da Bacia, uma estratégia para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaborar uma listagem dos possíveis contaminantes; - Monitorizar a qualidade da água para identificar possíveis contaminantes; - Estabelecer, em conjunto com a entidade gestora da Bacia, utilizando os dados de monitorização e inspeção local, um sistema de alarme de contaminação na Fonte. - Identificar as medidas adequadas ao controlo da propagação dos contaminantes. <p>Garantir que os responsáveis pelo sistema de abastecimento são informados sobre novos licenciamentos na Bacia.</p> <p>Implantar poços de observação para controlar a qualidade da água no aquífero.</p>
	M1.2.2 A fonte de água recebe dejetos proveniente de exploração mineira	M1.2.2.1 Substâncias químicas perigosas	2	3	6	S,N,S,N	PCC	
	M1.2.3 A fonte de água recebe dejetos de aterro sanitário	M1.2.3.1 Microrganismos Patogênicos	3	4	12	S,N,S,N	PCC	
		M1.2.3.2 Substâncias químicas perigosas						
M1.2.4 A fonte de água recebe dejetos provenientes de derrames acidentais	M1.2.4.1 Substâncias químicas perigosas	3	3	9	S,N,S,N	PCC		

Quadro 22-Exemplo fictício de esquema para avaliar os PCC dos mananciais

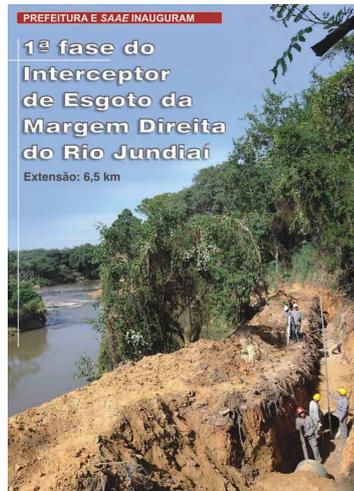
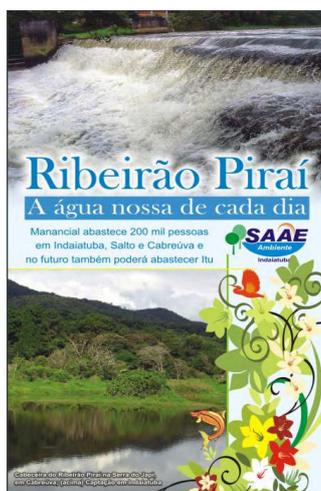
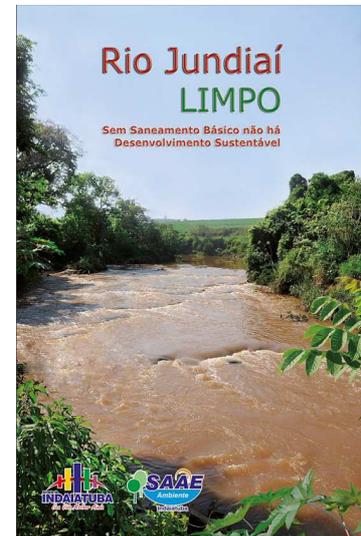
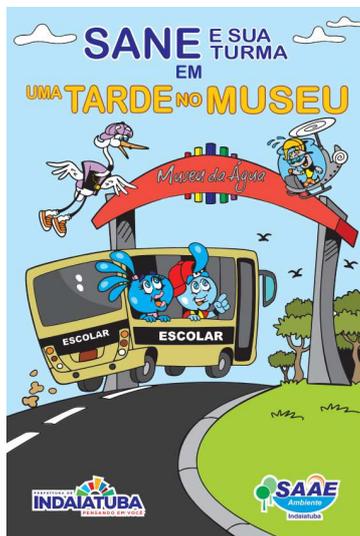
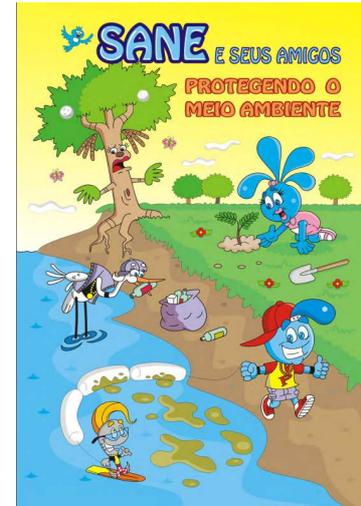
Etapa	Captação
Evento:	Lixiviação de águas provenientes de terrenos tais como explorações agropecuárias abandonadas ou de solos contaminados pela extração de minérios ou por escoamento de compostos hidrossolúveis para dentro do manancial.
Fundamento	Apesar dos fatores de diluição serem significativos, não existem dados de monitorização disponíveis nem barreiras que protejam deste perigo. Se estiverem presentes pesticidas em concentrações elevadas, poderá haver um potencial risco para a saúde.
Possíveis investigações para reduzir a incerteza	1. Efetuar uma inspeção sanitária com atenção especial à utilização de pesticidas e aos locais profundos, especialmente os situados na proximidade de pulverizações de pesticidas. 2. Efetuar uma monitorização dos pesticidas na tomada da água em condições normais e de perigo.
Utilidade prática da investigação	1. Utilidade prática elevada, com custos reduzidos, podendo ser combinada com outros estudos a executar por outras entidades envolvidas. 2. Utilidade prática elevada, mas com custos elevados.
Resultado	A equipa do PSA recomenda qual das opções anteriores deve ser executada, por quem, quando e a que custo

Quadro 23-Exemplo de como lidar com a incerteza na classificação dos riscos

Perigo	Evento perigoso (origem do perigo)	Probabilidade	Severidade	Resultado	Classificação do risco	Exemplo de medida de controle	Validação da medida de controle	Reavaliação do risco após o seu controle
Microbiológico	Método de desinfecção inadequado	3	4	12	Elevado	Melhorar o método de desinfecção (a longo prazo). Minimizar a entrada de contaminação no sistema e prolongar os tempos de retenção no reservatório (a curto prazo). Instalar alarmes que sejam acionados quando o nível de desinfetante for baixo.	Alarmes eficazes e demonstração de eliminação consistente de organismos indicadores em diversas condições de funcionamento.	Baixo, com monitorização operacional adequada.
Químico	Formação de subprodutos da desinfecção em concentrações que excedem os valores de referência da legislação	3	3	9	Moderado	Reduzir o tempo de permanência da água em reservatórios a jusante, quando possível, em períodos de reduzida procura de água.	Redução sistemática de subprodutos da desinfecção em diversas condições de funcionamento.	Baixo, com monitorização operacional adequada
Microbiológico	Desinfecção ineficaz devido a elevada turvação	4	4	16	Extremo	Melhorar os processos de clarificação e filtração (a longo prazo). Instalar alarmes que sejam acionados quando o nível de desinfetante for baixo.	Alarmes eficazes e demonstração de eliminação consistente de organismos indicadores em diversas condições de funcionamento.	Baixo, com monitorização operacional adequada.
Microbiológico	Anomalia grave / avaria na estação de desinfecção	2	5	10	Moderado	Reparação das instalações de cloração para se conseguir que os equipamentos e processos tenham uma fiabilidade de 99,5%. Instalar alarmes que sejam acionados quando o nível de desinfetante for baixo.	Alarmes eficazes e demonstração de eliminação consistente de organismos indicadores em diversas condições de funcionamento.	Baixo, com monitorização operacional adequada.
Microbiológico	Fiabilidade da estação de desinfecção inferior à meta de 99,5%.	3	4	12	Elevado	Definição de intervalos de dosagem de cloro com associação a alarmes.	Alarmes eficazes e demonstração de eliminação consistente de organismos indicadores em diversas condições de funcionamento.	Baixo, com monitorização operacional adequada.
Microbiológico	Cloro residual baixo em redes e sistemas de distribuição	4	4	16	Muito alto	Local de referência concebido para se alcançar uma concentração de cloro residual pré-estabelecida para alcançar os padrões microbiológicos nos pontos de consumo, associado a alarmes.	Alarmes eficazes e demonstração de eliminação consistente de organismos indicadores em diversas condições de funcionamento	Baixo, com monitorização operacional adequada.
Microbiológico	Falha de energia na estação de desinfecção	2	5	10	Alto	Duplicação da fonte de alimentação.	Confirmação de que o abastecimento elétrico procede de diferentes fontes de geração. Comprovação de que a comutação automática da fonte de energia é acionada em diversas condições de funcionamento.	Baixo, com monitorização operacional adequada
Físico, químico, microbiológico	Contaminação das substâncias químicas utilizadas ou abastecimento e adição de substâncias químicas erradas	2	4	8	Médio	Controlos de monitorização em linha. Certificado de análises laboratoriais do fornecedor.	Auditoria intensiva dos fornecedores. Alarmes acionados em diversas condições de funcionamento.	Baixo, com monitorização operacional adequada.
Químico	Dosagem excessiva ou deficitária de flúor	3	3	9	Médio	As estações possuem alarmes de concentrações altas e baixas e um sistema de interrupção de dosagem para níveis elevados.	Alarmes acionados em diversas condições de funcionamento.	Baixo, com monitorização operacional adequada.

Perigo	Evento perigoso (origem do perigo)	Probabilidade	Severidade	Resultado	Classificação do risco	Exemplo de medida de controle	Validação da medida de controle	Reavaliação do risco após o seu controle
Químico, físico	Dosagem excessiva ou deficitária de cal para ajuste do pH	3	3	9	Médio	As estações possuem alarmes de pH altos e baixos e um sistema de interrupção de dosagem para elevados valores de pH.	Alarmes acionados em diversas condições de funcionamento.	Baixo, com monitorização operacional adequada
Físico	Avaria das bombas	4	3	12	Alto	Um medidor de pressão ativa o funcionamento de bombas de reserva (não instalado.)	Nenhum controle.	Alto, prioridade para redução.
Químico	O nitrato excede as normas de conformidade	3	2	6	Médio	Mistura com água de baixo teor de nitratos procedente de outro abastecimento de água. (A origem alternativa tem ela própria níveis crescentes de nitrato e está sujeita a outras procuras.)	Controlo ineficaz a longo prazo.	Médio, rever regularmente a tendência e propor um esquema de redução do risco alternativo.

Quadro 24-Exemplo de como priorizar e reavaliar os riscos



Quadro 25-Exemplo de publicações ilustrativas que promova mudança de comportamento possibilitando a identificação de algumas medidas de controle que permitem a redução da ocorrência de perigos na água para consumo.

5. MÓDULO 5 – Desenvolver, implementar e manter um Plano de Melhoria

5.1. Ações a serem tomadas nesse Módulo

No Módulo anterior foram identificados os riscos significativos para a segurança da água e além disso, buscar demonstrar que se os controles existentes não forem eficazes ou não estão presentes, deve ser implementado um plano de melhoria que consiga contemplar essa situação.

Uma vez elaborado o PSA, as instruções nele contidas deverão ser seguidas diariamente para se garantir a segurança da água fornecida. (VIEIRA, 2005)

Os dados de todo o sistema devem ser registados em relatório de trabalho. Todas as medições efetuadas e todos os resultados obtidos nos PCC devem ser apresentados de uma forma clara e regularmente avaliados (comparação entre objetivos de qualidade e valores registados).

Assim, garante-se que os limites de controle estão sendo cumpridos. No caso de se registarem desvios, deve ser assegurado que as ações corretivas preconizadas sejam executadas.

Cada melhoria identificada necessita de um "responsável" que assuma a responsabilidade pela sua implementação e uma data para a sua execução.

Tal avaliação pode não resultar automaticamente na necessidade de um investimento de capital.

Em algumas circunstâncias, poderá ser necessário apenas rever, documentar e formalizar as práticas que não estão funcionando e referenciar as áreas onde as melhorias são necessárias.

Também podem ser necessários novos (ou aperfeiçoados) controles ou talvez modificações significativas no sistema ou na infraestrutura.

Esses planos de melhoria podem incluir programas a curto, médio ou longo prazo.

Podem ser necessários recursos significativos, pelo que deve ser efetuada uma análise detalhada e uma definição cuidadosa das prioridades de acordo com a avaliação do sistema.

Pode precisar estabelecer prioridades para realizar a melhoria e ajustá-la no tempo.

A implementação dos planos de melhoria deve ser monitorizada para confirmar que as melhorias foram realizadas e são eficazes e que se efetuaram as atualizações pertinentes ao PSA.

Deve ter-se em mente que a introdução de novos controles pode trazer a visão de novos riscos no sistema que precisarão ser registados.

5.1.1. Elaborar um plano de melhoria

Identificar no plano de melhoria a curto, médio e longo prazo as medidas de melhoria ou de controle para cada risco significativo,

Reconhecer que essas medidas podem controlar também outros riscos menos significativos ou que podem introduzir novos perigos no sistema.

5.1.2. Implementar um plano de melhoria

Nessa etapa é importante atualizar o PSA, incluindo cálculos dos riscos tendo em conta a(s) nova(s) medida(s) de controle.

5.2. Desafios esperados nesse Módulo

- Assegurar que o PSA se mantenha atualizado.
- Falta de recursos humanos, incluindo especialização técnica, para planejar e implementar as atualizações necessárias.
- Garantir que o programa de melhoria não introduza novos riscos.
- Assegurar os recursos financeiros caso seja necessário.

5.3. Resultados esperados desse Módulo

1. Monitoramento da implementação do PSA e/ou ações de melhoria nele.
2. Desenvolvimento de um plano (ou ações) de melhoria para cada risco significativo não controlado.
3. Implementação do plano de melhoria de acordo com o prazo previsto das atividades a curto, médio e longo prazo.

5.4. Exemplos para esse Módulo

É importante que o plano de melhoria contemple os eventos perigosos, com as opções de redução de riscos (ação de melhoria) e como realizar essa ação. Deve ter o responsável pelo cumprimento destas ações, quando pode ser executado e qual o custo previsto.

Evento Perigoso	Planear		Fazer			
	Plano/ Ação de melhoria	Como	Quem (responsável)	Quando	Custo estimado (R\$)	Risco Final Previsto
Gado tem acesso ao local de captação da água bruta e também às áreas ao redor, podendo contaminar a água para tratamento	Retirar o gado da zona de captação de água	Colocar uma separação de área ou reparar a vedação em volta da captação de água	Senhor fulano responsável da manutenção	Colocação ou reparação na data de dd/mm/aaaa	R\$ 10.000 em materiais	Redução do perigo para valores baixos
Acesso ao reservatório de água tratada por animais (pombos e ratos) que podem causar a contaminação da água	Eliminar a potencial contaminação da água tratada armazenada	Trocar a tampa de cobertura ou reparar a cobertura existente. Implementação de um plano de inspeção (que inclua todo os reservatórios/depósitos) e a elaboração de um formulário de inspeção	Senhor fulano responsável da manutenção para colocar ou reparar a cobertura. Escalar um colaborador técnico para elaborar o formulário e determinar quem possa efetuar as inspeções.	Colocação ou reparação na data de dd/mm/aaaa. Elaborar os formulários até a data de dd/mm/aaaa. Dar início às inspeções a partir de dd/mm/aaaa	R\$50 para reparar. R\$250 colocar nova cobertura.	Reduz o perigo para valores baixos

Quadro 26-Exemplo de Ações e responsabilidades do plano de melhoria da qualidade da água para consumo.

6. MÓDULO 6 – Definir o monitoramento dos Métodos de Controle

6.1. Ações a serem tomadas nesse Módulo

A monitorização inclui a ação de definir e validar o monitoramento das medidas de controle e estabelecer procedimentos para demonstrar se os controles continuam funcionando.

Estas ações precisam estar documentadas nos procedimentos de gestão (que faz parte do módulo 8).

Os tipos de monitoramento no gerenciamento de sistemas de distribuição, segundo STEVESN (2004), são:

Tipo de Monitoramento	Propósito
Operacional	Apoiar a gestão do funcionamento do sistema, para garantir a segurança e garantir que as medidas de controle estejam funcionando
Processo de validação	Demonstrar que as medidas de controle são capazes de alcançar os resultados exigidos
Verificação	Uma verificação final de que todo o sistema de abastecimento de água está funcionando corretamente

Os parâmetros de monitoramento operacional, segundo WHO (2011) podem ser:

- **Mensuráveis:** Cloro residual; pH; turbidez, etc.
- **Observáveis:** Integridade das cercas de vedação ou presença de telas para impedir a entrada de animais; densidade de cabeças de gado em explorações agropecuárias na bacia da captação de água.

Durante essa definição do monitoramento das medidas de controle será necessária incluir ações corretivas para quando as metas não forem alcançadas.

Monitorização operacional

Estabelecer Limites Críticos
Estabelecer procedimentos de monitorização
Estabelecer Ações Corretivas

A monitorização operacional constitui uma etapa de verificação da conformidade dos LC estabelecidos para cada PCC. Os respectivos procedimentos devem ser organizados em planos de monitorização.

A quantidade e o tipo das medidas de controle podem variar de um sistema de abastecimento a outro, já que os perigos e eventos perigosos podem ser diferentes.

Caso seja detectado algum desvio, ações corretivas devem ser implantadas para evitar que as metas de qualidade da água fiquem comprometidas.

Segundo WHO (2011) para que uma monitorização seja eficaz deve ser estabelecido um checklist contendo os itens abaixo:

- **O que** vai ser monitorizado
- **Qual** o limite
- **Como** será monitorizado
- **Quando** será a monitorização (frequência)
- **Onde** será monitorizado
- **Quem** efetuará a monitorização

- **Quem** efetuará a análise
- **Quem** recebe os resultados para atuar.

Os dados de monitorização fornecem informações importantes sobre a maneira de funcionamento do sistema de abastecimento de água e como ele deve ser frequentemente avaliado.

No entanto, algumas perguntas ainda podem ser levantadas nesse módulo:

- Os resultados podem ser facilmente interpretados no momento da monitorização?
- É possível implementar ações corretiva como resposta aos desvios detectados?
- Existem outros critérios adequados para assegurar que todos os riscos significativos possam ser controlados?

A avaliação periódica dos registos da monitorização é um elemento necessário do PSA, na medida em que o seu exame, através de auditorias internas e externas, permite determinar se os controles são adequados e também para demonstrar que o sistema de abastecimento de água cumpre as metas de qualidade do Plano de Segurança da Água (WHO, 2011).

Os desvios que ocorrerem dos limites críticos normalmente precisam de uma ação urgente e podem implicar uma notificação imediata da autoridade de saúde local e/ou a aplicação de um plano de contingência para um abastecimento de água alternativo.

Essa monitorização juntamente com as ações corretivas formam o sistema de controle que assegura que não seja consumida água "não potável". As ações corretivas devem ser específicas e pré-determinadas, sempre que possível, de modo a permitir a sua rápida implementação.

Em alguns casos a rotina de monitoramento já é bem determinada, como no caso do Laboratório de Águas do Controle de Qualidade que trabalha sob um regime de Gestão da Qualidade (norma ABNT ISO/IEC 17.025:2017), com suas auditorias anuais e verificações pelo INMETRO.

O plano de gestão deve descrever as ações a tomar e conter documentação sobre a avaliação e monitorização do sistema.

Para estabelecer procedimentos para a gestão de rotina, é preciso:

A. Garantir a existência de planos de suporte, procedimentos e registos para aplicar o PSA, por exemplo:

- Manutenção e calibração de equipamentos;
- Limpeza e higiene de instalações e pessoal;
- Formação e competências de pessoal;
- Garantia de fiabilidade de resultados analíticos;
- Recepção de produtos químicos.

B. Harmonizar o PSA com os planos existentes na empresa no que respeita a:

- Parâmetros e frequências de monitorização.
- Limites Críticos.
- Responsabilidades.
- Ações Corretivas.

- C. Elaborar um plano de ação para implementar as medidas de controle. Estas deverão ser priorizadas de acordo com a avaliação de riscos efetuada anteriormente.
- D. Analisar os dados registrados na Gestão de Rotina. Sempre que os Limites Críticos não forem cumpridos, devem ser analisadas as causas prováveis e as Ações Corretivas estabelecidas (desencadeadas ou não).
- E. Estabelecer um plano para revisão do PSA.

6.2. Desafios esperados nesse Módulo

- Falta de recursos humanos suficientes para efetuar a monitorização e as análises.
- Possíveis implicações financeiras com o aumento da monitorização.
- Avaliação inexistente ou inadequada dos dados disponíveis.
- Possível mudança de atitude dos membros da equipe nos hábitos de como efetuar a monitorização.
- Assegurar disponibilidade de recursos ao departamento de operação para implementar as ações corretivas.

6.3. Resultados esperados desse Módulo

1. Uma avaliação do desempenho das medidas de controle em intervalos de tempo adequados.
2. O estabelecimento de ações corretivas para desvios que possam ocorrer.

6.4. Exemplos para esse Módulo

Etapas do processo / Medidas de controle	Limite Crítico	O quê	Onde	Quando	Como	Quem	Ação corretiva
Água Bruta (manancial): Controle do desenvolvimento urbanístico (assentamentos populacionais) na bacia da captação de água (exemplo de monitorização a longo prazo)	< 1 fossa séptica por 40 ha e nenhuma a menos de 30 m do manancial	Aprovações de planos urbanísticos pelos municípios	Serviços do Município Inspeção no local	Anualmente	No local, no município	Entidade licenciadora da captação de água (DAEE) Entidade responsável pela bacia hidrográfica (ARESPCJ)	Procurar o controle do sistema de fossas sépticas através de instrumento jurisdicional ou de regulamentação
	Cerca para impedir o acesso do gado a zonas ribeirinhas ou zonas não proibidas	Auditorias às práticas de explorações agropecuárias	Ministério da Agricultura Inspeção no local	Anualmente	No local, Ministério da Agricultura	Entidade licenciadora da captação de água/ Entidade responsável pela bacia hidrográfica	Reunião com o proprietário em infração e discussão sobre um programa de incentivos
Tratamento: Cloração na estação de tratamento de água (exemplo de monitorização a curto prazo)	As concentrações de cloro à saída da estação devem ser > 0,5 e <2,0 mg/l	Residual de desinfetante	No ponto de entrada no sistema de distribuição	Em linha (online) Amostragem	Analisador de cloro Análise laboratoriais	Responsável pela qualidade da água	Ativar o procedimento de não conformidade de cloro

Quadro 27-Exemplo de monitorização a curto e longo prazo e suas ações corretivas

PCC nº 01	M1 Água bruta	M1.2 Água superficial			
EVENTOS PERIGOSOS					
M1.2.2 A fonte de água recebe dejetos proveniente de exploração mineira					
M1.2.3 A fonte de água recebe dejetos de aterro sanitário					
M1.2.4 A fonte de água recebe dejetos provenientes de derrames acidentais					
PERIGOS					
M1.2.2.1 Substâncias químicas perigosas					
M1.2.3.1 Microorganismos Patogênicos					
M1.2.3.2 Substâncias químicas perigosas					
M1.2.4.1 Substâncias químicas perigosas					
MEDIDAS DE CONTROLE					
Identificar zonas protegidas.					
Obter toda a informação disponível sobre terrenos contaminados e descargas na Bacia. Uma vez identificados todos os terrenos contaminados, estabelecer, em conjunto com a entidade gestora da Bacia, uma estratégia para:					
<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar uma listagem dos possíveis contaminantes; - Monitorizar a qualidade da água para identificar possíveis contaminantes; - Estabelecer, em conjunto com a entidade gestora da Bacia, utilizando os dados de monitorização e inspeção local, um sistema de alarme de contaminação na Fonte. - Identificar as medidas adequadas ao controlo da propagação dos contaminantes. 					
Garantir que os responsáveis pelo sistema de abastecimento são informados sobre novos licenciamentos na Bacia.					
Implantar poços de observação para controlar a qualidade da água no aquífero.					
MONITORIZAÇÃO OPERACIONAL					
O QUE?	Limites Críticos	Unid.	QUANDO?	QUEM?	Ação Corretiva
pH	de 6,0 - 9,0	E.Sörensen	Semanal	Laboratório de Águas do Controle de Qualidade do SAAE-INDAIATUBA	Tomar todas as medidas julgadas necessárias, incluindo interromper a captação em caso de acidente grave que ocorra a montante.
Nitrogênio Amoniacal	1,5	mg/L NH4			
Coliformes totais	Sem Limite	NMP/100 mL			
Coliformes fecais	Sem Limite	NMP/100 mL			
Alumínio	0,2	mg/L			
Cor Verdadeira	75	mg Pt/L			
Turbidez	até 100	UNT			
Oxigênio Dissolvido	> 4	mg/L O ₂			
Condutividade	Sem Limite	µS/cm, 20°C	Mensal		Utilizar fontes de água alternativas em períodos nos quais não é possível fazer-se a captação (pressupõe, por exemplo, o estudo prévio da possibilidade de transvase entre reservatórios de entrega e/ou entre sistemas de abastecimento).
Densidade de Cianobactérias	100.000	células/mL			
Ensaio ecotoxicológico	Não verificação de efeito tóxico agudo a organismos	-	Trimestral		Estabelecer tratamentos opcionais na ETA capazes de eliminar substâncias químicas perigosas.

Quadro 28-Exemplo fictício de plano de Gestão de Rotina – ÁGUA BRUTA

PCC nº XX	T1 Captação de água bruta	T1.1 Água superficial – rios			
EVENTOS PERIGOSOS					
<p>T1.1.1 No período de Estiagem: Redução prolongada do caudal do rio devido a represamento de água a montante da captação ou caudal baixo no rio devido a um período de seca.</p> <p>T1.1.2 No período de cheias: Situação de cheia (inundação), em que a subida do nível da água inviabiliza a captação, pois alagam o local das bombas</p> <p>T1.1.3 Chuvvas intensas que conduzem a elevados níveis de turbidez e matéria orgânica para a ETA.</p>					
PERIGOS					
<p>T1.1.1.1 Quantidade insuficiente de água disponível para captação.</p> <p>T1.1.2.1 Incapacidade do sistema para captar água.</p> <p>T1.1.3.1 Turvação em níveis elevados.</p> <p>T1.1.3.2 Matéria orgânica em níveis elevados.</p>					
MEDIDAS DE CONTROLE					
<p>Aplicar medidas de poupança, antes que a falta de água se torne efetiva no consumidor.</p> <p>Garantir a manutenção do caudal necessário à produção de água. Definir protocolos com a entidade gestora da água da Bacia.</p> <p>Garantir a existência de planos de emergência.</p> <p>Estudar e estabelecer regras de utilização da água na fonte, em condições precárias. Garantir novas fontes de água, tendo em conta a vazão do rio.</p> <p>Estabilizar a qualidade da água bruta (através de um reservatório de água bruta) para evitar períodos de qualidade da água muito fraca.</p> <p>Estabelecer mecanismos de fecho da captação sempre que se verifiquem condições de impossibilidade de tratamento adequado da água: - Definir níveis de qualidade da água que a ETA não consiga tratar; - Instalar na captação equipamentos de medição por telemetria de alguns parâmetros de qualidade da água; - Usar informação de registos de nível da água no rio a montante como sinal de alerta; - Fazer uma gestão do nível de água no reservatório de água tratada para maximizar os períodos em que a captação tem de ser interrompida.</p> <p>Fazer inspeções regulares da captação.</p> <p>Implantar estações de alerta a montante da captação.</p>					
MONITORIZAÇÃO OPERACIONAL					
O QUE?	Limites Críticos	Unid.	QUANDO?	QUEM?	Ação Corretiva
pH	de 6,0 - 9,0	E.Sörensen	Monitoramento on-line	Operação de ETA	Tomar todas as medidas julgadas necessárias, incluindo interromper a captação em caso de acidente grave que possa ocorrer a montante.
Turbidez	70	NTU			
Condutividade	Sem Limites	µS/cm, 20°C			
COT ou Oxidabilidade	Sem Limites	mg/L C ou mg/L O ₂			Utilizar fontes de água alternativas em períodos nos quais não é possível fazer-se a captação (possibilidade de uso de lagoas e lagos de particulares da região, em caráter de urgência).
Níveis de água	-	cm			Estabelecer tratamentos opcionais na ETA capazes de eliminar substâncias químicas perigosas.

Quadro 29-Exemplo fictício de plano de Gestão de Rotina – TRATAMENTO

7. MÓDULO 7 – Verificar a eficácia do PSA

A WHO (2009) determina que a existência de um procedimento formal de verificação e auditoria do PSA para garantir que o plano funcione adequadamente.

Essa verificação envolve três atividades que são executadas simultaneamente para demonstrar de que o PSA está funcionando de forma eficaz. São elas:

- Monitoramento da qualidade da água.
- A auditoria interna e externa das atividades operacionais.
- A satisfação dos consumidores.
- Validação da capacidade do sistema.

7.1. Ações a serem tomadas nesse Módulo

A verificação deve demonstrar que a concepção global e a operação do sistema são capazes de fornecer sistematicamente água de qualidade especificada para cumprir as metas de proteção da saúde. Caso não cumpra essas metas, o plano de melhoria deve ser revisto e implementado (BARTRAM (2011)).

7.1.1. Monitoramento da qualidade da Água

O objetivo de se verificar a qualidade da água é principalmente para se obter a confirmação dos objetivos do plano de segurança da água.

O Sistema de Abastecimento de água do SAAE-INDAIATUBA tem seus resultados de monitorização consistentes com os objetivos da qualidade da água determinados pela PRC nº 5, de 28 de setembro de 2017, Anexo XX.

O histórico desse monitoramento da qualidade da água criam evidências de que os objetivos de qualidade de água estão implantados.

Planos de ações corretivas precisam ser desenvolvidos para responder e entender as razões para qualquer resultado inesperado principalmente no que tange os efeitos relacionados ao processo de tratamento.

A frequência do monitoramento para verificação precisa ser proporcional com o nível de confiança exigido pela empresa de abastecimento de água e das respectivas autoridades reguladoras. No caso o SAAE-Indaiatuba se norteia pela PRC nº 5, de 28 de setembro de 2017, Anexo XX

7.1.2. Auditoria interna e externa das atividades operacionais

As auditorias devem ser efetuadas regularmente e estas ajudam a manter a implementação prática de um PSA, assegurando que a qualidade da água e os riscos do processo estão controlados. Um PSA é pouco valioso se somente é for apenas um documento ou uma declaração de intenções, por isso para manter a implementação do PSA é importante realizar tais auditorias.

As auditorias podem envolver revisões internas e revisões externas por autoridades reguladoras ou por auditores independentes qualificados.

A auditoria pode ter ambas as funções: seja de avaliação, seja de verificação da conformidade. Pode ter tanto uma avaliação quanto uma lista de verificação da conformidade. Por exemplo, os auditores identificarão oportunidades de melhorias em áreas onde os recursos são

insuficientes, onde os requisitos do plano são pouco viáveis ou onde treinamentos para os colaboradores seriam necessários.

A frequência das auditorias de verificação dependerá do nível de confiança exigido pela entidade gestora de abastecimento de água e das suas autoridades reguladoras.

A auditoria envolve auditores internos e/ou externo.

Deve ser criada uma equipe técnica multidisciplinar que promova a auditoria interna e acompanhe as auditorias externas na verificação dos PSA e também contratado esse serviço, pois normalmente, a **auditoria interna** do PSA é diária até mensais. Já as **auditorias externas** podem ser realizadas anualmente, bienal ou trienal por empresa contratada ou pela equipe criada internamente.

A implementação do PSA na prática é vital para que a segurança da água e os riscos sobre sua qualidade possa ser controlada.

Com relação ao Controle de Qualidade do Laboratório de Águas, que fornece os dados dos parâmetros analisados para o restante da autarquia, este já possui um sistema de gestão que utiliza auditoria interna (contratação de empresa) e verificação da conformidade (INMETRO).

7.1.3.Satisfação dos consumidores

Na verificação de eficácia do PSA é importante conhecer o grau de satisfação dos consumidores do SAAE-INDAIATUBA relativamente à água tratada e distribuída.

Caso o consumidor não se encontrem satisfeitos existe o risco deles recorrerem a fontes alternativas menos seguras.

Neste sentido, torna-se essencial avaliar o grau de satisfação dos consumidores relacionado à água da torneira através da realização de inquéritos com periodicidade a definir. Esta frequência pode ser sempre adaptada às necessidades sentidas ao longo do tempo.

É importante que os consumidores estão usando o sistema de abastecimento de água ao invés de sistemas alternativos que são considerados menos seguros.

Os dados obtidos dessa pesquisa mostram o grau de satisfação que os consumidores possui com a água fornecida e com os serviços do SAAE-INDAIATUBA.

Lembrando que a pesquisa pode ter que ser dividida em:

- Serviços gerais do SAAE-INDAIATUBA.
- Qualidade da Água distribuída.

7.1.4.Validação da capacidade do sistema

Validação é o processo de usar evidências da operação do sistema, dos teste da qualidade da água, da literatura técnica publicada e parecer de peritos e ter tudo isso documentado.

Essa validação significa que a verificação dos Limites Críticos e operacionais e outros fatores escolhidos são apropriados para controlar os riscos identificados.

Existem vários itens que recebem atenção durante a validação:

- A base para a priorização de riscos.
- A justificativa para o conjunto de valores estabelecidos para os limites críticos e operacionais que identificam as bases sobre as quais acredita-se que os limites permitirão o controle de riscos identificados.

- A viabilidade do regime de acompanhamento e das ações corretivas.
- Evidências que mostrem que o sistema de abastecimento é capaz de forma consistente levar água de qualidade.

7.2. Desafios esperados nesse Módulo

- Falta de auditores externos competentes para avaliar um PSA.
- Falta de recursos humanos e financeiros.
- Desconhecimento do grau de satisfação ou de queixas dos consumidores seja quanto aos serviços do SAAE-INDAIATUBA, seja quanto a qualidade da água distribuída.

7.3. Resultados esperados desse Módulo

1. Confirmação de que o PSA está correto e bem elaborado.
2. Provas de que o PSA está sendo implementado como previsto e de que funciona eficazmente.
3. Confirmação de que a qualidade da água cumpre as metas definidas.

7.4. Exemplos para esse Módulo

Exemplo de fatores a considerar ao estabelecer um programa de monitorização e verificação de rotina (BARTRAM, 2009).

- Designar pessoal adequado para executar o monitoramento.
- Implantar um programa de monitoramento e verificação, de acordo com os requisitos regulamentares.
- Designar analistas adequados.
- Estabelecer um sistema de comunicação entre os membros do pessoal de monitoramento.
- Assegurar os pontos de monitorização selecionados são adequados.
- Assegurar que a frequência de monitorização é adequada.
- Assegurar que os resultados são interpretados e que se forem deficientes serão investigados.
- Estabelecer um sistema para garantir que os resultados são reportados regularmente à entidade reguladora adequada.

Além disso, um programa de verificação conduzido pela entidade gestora de abastecimento de água pode fornecer um nível adicional de confiança, complementando os parâmetros e frequências de monitorização tal qual estabelecidos na legislação, como é o caso do SAAE-Indaiatuba que possui controle de qualidade seguindo as legislações federais e estaduais.

Exemplo de fatores considerados para assegurar que é obtida toda a informação pertinente durante uma auditoria:

- São considerados todos os perigos/eventos prováveis.
- Foram identificadas as medidas de controle adequadas para cada evento.
- Foram estabelecidos os procedimentos de monitoramento apropriados.

- Estão definidos os limites críticos para cada medida de controle.
- Foram identificadas as ações corretivas.
- Foi estabelecido um sistema de verificação

Processo	Monitorização operacional (ver Módulo 6)			Monitorização de verificação		
	O quê	Quando	Quem	O quê	Quando	Quem
Estações de tratamento	Medição em linha	Diariamente	Operadores das estações de tratamento de água / Analistas	<i>E. coli</i>	Semanalmente	Analista
	- pH	A cada duas horas		<i>Enterococos</i>	Semanalmente	
	- Cloro	A cada duas horas		Auditoria de registros	Mensalmente	
	Registos de "jar test"	Semanalmente				
	Turbidez	Diariamente				
	Registos de dosagem	Diariamente				
Sistema de distribuição	pH	Semanalmente		<i>E. coli</i>	Mensalmente	
	Turbidez	Semanalmente				
	Cloro	Semanalmente		Turbidez	Mensalmente	
	Inspeção sanitária	Semanalmente		<i>Enterococos</i>	Mensalmente	

Quadro 30-Exemplo de programa de monitorização

8. MÓDULO 8– Preparar os Procedimentos de Gestão

8.1. Ações a serem tomadas nesse Módulo

A documentação de todos os aspectos do PSA é essencial.

Faz parte integral do PSA ter procedimentos de gestão lúcidos que documentem as ações a executar quando o sistema se encontra em funcionamento nas condições normais (procedimentos operacionais de rotina) e quando o sistema se encontra a funcionar em situações de "incidente" (ações corretivas).

Como o gerenciamento de alguns aspectos do sistema de abastecimento de água para consumo humano, frequentemente, é de responsabilidade compartilhada entre vários setores, é essencial que as regras, as prestações de contas e as responsabilidades sejam definidas, a fim de se coordenar seu planejamento e gerenciamento (WHO, 2011).

8.1.1. Estabelecer ações em situações de rotina.

Pode ser necessário entrevistar os colaboradores e assegurar que as suas atividades estão documentadas. Isto ajudará a estimular a responsabilidade e a eventual implementação dos procedimentos.

Segundo VIEIRA (2005) para o desenvolvimento de ações para a gestão de rotina, devem ser estabelecidos alguns procedimentos, tais como:

- Garantir a existência de programas de suporte, procedimentos e registros para aplicação do PSA;
- Elaborar plano de ação para implementar as medidas de controle, que deverão ser priorizadas de acordo com a avaliação de riscos;
- Analisar os dados registrados na gestão de rotina para que, sempre que se verifiquem desvios nos limites críticos, as prováveis causas sejam analisadas e as ações corretivas sejam estabelecidas; e
- Estabelecer um plano para revisão do PSA

8.1.2. Estabelecer ações em situações emergenciais ou excepcionais

A documentação deve ser mantida, de forma clara e simples, com detalhes que permitam a adoção de quaisquer procedimentos facilmente (WHO, 2011).

Podem ocorrer situações de emergências ou desastres, de caráter natural ou operacional, relacionadas ao abastecimento de água, que causem perigo à saúde pública. Dessa forma, os sistemas de abastecimento de água podem estar expostos, em maior ou menor grau de risco, aos desastres.

Para enfrentar tais situações, aconselha-se que as entidades gestoras elaborem um Plano de Contingência, integrando planos de ação para dar respostas a situações de emergência.

Todos os procedimentos aplicados em condições normais e em respostas planejadas a emergências, desastres ou incidentes devem ser documentados.

De acordo com a Portaria de Consolidação: PRC nº 5, de 28 de setembro de 2017, Anexo XX, sempre que forem identificadas situações de risco à saúde, o responsável pelo sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água e as autoridades de saúde pública devem, em conjunto, elaborar um plano de ação e tomar as medidas cabíveis, incluindo-se a comunicação à população, sem prejuízo das providências imediatas à correção das anormalidades (BRASIL, 2017)

Na sequência de uma emergência, deve ser efetuado:

- Investigação que envolva todo o pessoal para discutir o desempenho,
- Avaliação se os procedimentos atuais são adequados e abordar todas as questões e preocupações.
- Elaborar documentos e relatórios apropriados sobre a situação de emergência.

A análise da causa da emergência ou "quase acidente" e a resposta à mesma pode indicar a necessidade de alterações dos protocolos existentes, das avaliações dos riscos e do PSA.

8.1.3. Organizar documentação de avaliação do sistema.

Após qualquer desastre ou emergência, uma investigação deve ser realizada, envolvendo todos os funcionários e considerando fatores como: a causa do problema; como o problema foi identificado; as ações necessárias; quais problemas de comunicação surgiram e como eles foram abordados; as consequências imediatas e de longo prazo; e como o plano de resposta à emergência funcionou.

Deve ser estabelecida documentação adequada e notificação de desastre ou emergência. A organização da documentação deve compreender o maior número de informações sobre o desastre ou a emergência para melhorar a preparação e o planejamento de futuros incidentes.

As estratégias de comunicação devem incluir:

- Procedimentos para informar prontamente quaisquer incidentes, dentro do sistema de abastecimento de água para consumo humano, incluindo-se a notificação da autoridade de saúde pública (DEVISA).
- Resumo das informações a serem disponibilizadas aos consumidores (atualmente o SAAE-INDAIATUBA disponibiliza as informações no verso das contas de água e em seu site eletrônico).
- Estabelecimento de mecanismos para receber e encaminhar reclamações da comunidade em tempo hábil (no SAAE-INDAIATUBA existe um 0800 que capta essas reclamações e direciona-as ao setor competente).

8.1.4. Estabelecer Estratégias de comunicação de risco.

Os protocolos de comunicação vão desde a elaboração de relatórios periódicos, como os mensais e anuais, até os relatórios elaborados em situações de emergência. O relatório mensal objetiva acompanhar e monitorar os perigos e deve conter os seguintes elementos:

- Análise dos dados de monitoramento;
- Verificação das medidas de controle;
- Análise das não-conformidades ocorridas e as suas causas;
- Verificação da adequabilidade das ações corretivas; e
- Implementação das alterações necessárias.

O pessoal dirigente tem a responsabilidade de assegurar que os procedimentos estão sempre atualizados e são adequados, de manter envolvido e ligado entre si o pessoal encarregue pelas operações e o pessoal dirigente, de ajudar as pessoas a tomar a "decisão correta", de providenciar os recursos adequados e de assegurar que as pessoas estão dispostas a informar em vez de ocultarem informações com medo de virem a sofrer represálias.

As estratégias são essenciais para diminuir riscos.

A seguir, uma lista de verificação das estratégias de comunicação (WHO,2011)

- Procedimentos de alarme imediato de qualquer incidente significativo no abastecimento de água tratada, incluindo a notificação à autoridade de saúde.
- Resumo informativo disponível aos consumidores, por exemplo, através de relatórios anuais e na Internet
- Estabelecimento de mecanismos para receber e responder ativamente às reclamações da comunidade em tempo hábil

8.1.5. Programas de suporte (Módulo 9)

8.1.6. Validação e verificação periódica do PSA (Módulo 10)

A prioridade dos procedimentos pode ser estabelecida e, uma vez documentados, é possível desenvolver procedimentos operacionais adicionais conforme necessário e adicioná-los à documentação.

Os procedimentos operacionais devem ser desenvolvidos de forma a permitir revisões quando necessário. É importante ter um ciclo eficiente de atualização e revisão regular.

Os planos de gestão possibilitam a verificação constante do PSA. Devem descrever as ações a serem desencadeadas em operações de rotina e em condições excepcionais (de incidentes), além de organizar a documentação da avaliação do sistema, a comunicação de risco à saúde, os programas de suporte e a validação e verificação periódica do PSA, garantindo-se o melhor funcionamento do sistema de abastecimento de água para consumo humano (VIEIRA, 2005).

Os procedimentos devem ser desenvolvidos por pessoal com experiência e ser atualizados quando necessários, especialmente na implementação do plano de melhoria e nas revisões dos incidentes, emergências e "quase acidentes".

Se durante uma monitorização for detectado que um processo funciona fora dos limites críticos ou operacionais especificados, é necessário agir para restabelecer o funcionamento, corrigindo o desvio. Isso leva ao desenvolvimento de ações corretivas que identifiquem a resposta operacional específica necessária na sequência de desvios dos limites definidos, que é uma parte muito importante.

Caso ocorram incidentes ou desvios não previstos para os quais não existem ações corretivas, deve ser aplicado um plano de emergência genérico.

Esse plano de emergência deverá ter um protocolo para a avaliação da situação e para a identificação de situações que requerem a ativação do plano de resposta de emergência. É também importante avaliar os "quase acidentes", pois podem ser um indicador de uma provável emergência futura.

Pode ser que seja muito difícil apresentar todos os procedimentos operacionais necessários em uma instalação devido à natureza diversa dos processos em cada instalação.

8.2. Desafios esperados nesse Módulo

- Manter os procedimentos atualizados;
- Assegurar que o pessoal tenha o conhecimento das alterações;
- Obter informações sobre "quase acidentes".

8.3. Resultados esperados desse Módulo

Criar procedimentos de gestão para as condições normais (rotina) e de incidente/emergência, estes procedimentos devem conter:

1. As ações de resposta.
2. A monitorização operacional (incluindo um possível aumento ou não dessa monitorização).
3. As responsabilidades SAAE-INDAIATUBA e de outras entidades interessadas.
4. Quais responsabilidades a coordenação das medidas podem ser tomadas numa emergência.

5. Os protocolos e estratégias de comunicação, incluindo os procedimentos de notificação e as informações de contato do pessoal.
6. Um plano de comunicação para alertar e informar os consumidores da água tratada ou outras entidades envolvidas.
7. Um programa para examinar e alterar a documentação quando necessário.
8. Planos para providenciar e distribuir água em situações de emergência.

8.4.Exemplos para esse Módulo

Categoria	Subcategoria	Procedimento operacional normalizado
Avaliação geral das operações da instalação	Tarefas/informações gerais	Rondas diárias Segurança do recinto da instalação Manutenção de registros Procedimentos de apresentação de relatórios Prevenção de contaminação cruzada para os operadores
	Recolha de amostras	Procedimento de recolha de amostras
	Resposta de emergência	Falha de energia
Tomada de água e pré-tratamento	Água não tratada	Operação de válvulas Gradeamento
	Medição do caudal	Calibração dos medidores
	Operação de bombas	Alternar o funcionamento das bombas de serviço
		Aumentar/diminuir o funcionamento das bombas
Procedimento de dosagem
Procedimento de desinfecção

Quadro 31-Exemplo de procedimento operacional de rotina em abastecimento de Água.

CONTROLE DE PROCEDIMENTOS

Identificação do Procedimento				Distribuição			Análises e Revisões				
Nº	ID dos POP's	Versão	Data da implantação	Local	Data do Recebimento	Identificação do receptor	Recolhimento da revisão anterior	Última Revisão	Última Análise Crítica	Próxima Análise Crítica	Situação
1	POP das rondas diárias	2	20/07/2010	ETA	20/07/2010	Fulano	20/07/2010	14/07/2010	14/07/2010	20/07/2011	em uso
2	POP das calibrações	1	20/05/2010	Secretária	20/05/2010	Cicrano	20/05/2010	26/06/2009	20/05/2010	20/05/2011	em uso

Quadro 32-Exemplo de controle de documentos e procedimentos

9. MÓDULO 9 – Desenvolver programas de suporte

9.1. Ações a serem tomadas nesse Módulo

Programas de suporte são aquelas ações que dão suporte ao:

- Desenvolvimento de competências e conhecimentos dos colaboradores
- Compromisso com a metodologia de PSA e a sua capacidade para gerenciar sistemas de abastecimento para o fornecimento de água potável.

Estes programas de suporte incidem frequentemente nas áreas de formação, investigação e desenvolvimento. Podem compreender também atividades que suportam, **de forma indireta**, a segurança da água, por exemplo, as que conduzem à otimização de processos operacionais.

Alguns destes programas até já poderão estar implementados, como no caso do sistema de Gestão da Qualidade do Laboratório de Águas do Controle de Qualidade (Norma 17.025:2017).

Exemplos de outras atividades incluem:

- Capacitação (treinamentos diversos) contínua,
- Calibração de equipamentos,
- Manutenção preventiva,
- Aspectos de higiene e saneamento e
- Aspectos jurídicos (treinamento para compreender as obrigações legais do SAAE-INDAIATUBA em termos de cumprimento de requisitos legais).

É fundamental que as entidades gestoras entendam as suas obrigações e responsabilidades e implementem programas para abordarem essas questões (BARTRAM, 2009)

No desenvolvimento de programas de suporte, nem sempre é necessário o desenvolvimento de novos programas.

O SAAE-INDAIATUBA deve avaliar sempre os programas existentes para identificar possíveis lacunas a necessitar de correção, incluindo atualizações dos programas existentes.

Todos os procedimentos devem ser documentados e datados para assegurar que os colaboradores utilizam a versão mais recente.

9.2. Desafios esperados nesse Módulo

- Identificar quais os programas de suporte necessários à implementação do PSA
- Examinar os programas de suporte existentes e proceder à sua atualização, sempre que necessário
- Desenvolver programas de suporte adicionais para ultrapassar lacunas de conhecimento ou de competências dos colaboradores que possam dificultar a implementação do PSA em tempo oportuno

9.3. Resultados esperados desse Módulo

1. Recursos humanos
2. Equipamentos
3. Recursos financeiros
4. Apoio da direção
5. Não considerar alguns procedimentos e processos como partes integrantes do PSA

9.4. Exemplos para esse Módulo

Programa	Objetivo	Exemplo
Formação e sensibilização	Assegurar que todos os colaboradores (internos e externos) compreendem a importância da segurança da água e a influência das suas ações	Formação em PSA Formação introdutória Procedimentos relativos à higiene
Investigação e desenvolvimento	Apoiar decisões para melhorar ou manter a qualidade da água	Entender os potenciais perigos Investigação sobre os melhores indicadores de contaminação
Calibração	Assegurar que o sistema de monitorização do limite crítico é fiável e a sua precisão aceitável	Cronograma de calibração Equipamentos calibrados
Protocolo de gestão de reclamações dos consumidores	Assegurar que é dada resposta aos consumidores sempre que surjam dúvidas sobre a qualidade da água	Centro de atendimento de reclamações Formação em gestão de reclamações
Controle de Qualidade Laboratorial	Assegurar que as análises possuem exatidão e precisão	Implementação de norma de Gestão da Qualidade
Competência Técnica	Assegurar que os tratadores e água tenham sua formação técnica atualizada	Requisitos de competências
Manutenção preventiva	Para assegurar que o mal funcionamento de processos importantes estão minimizados e os ativos se encontram bem organizados.	Programa de Manutenção preventiva. Programa de limpeza de tanques e reservatórios

Quadro 33-Exemplo de programas de suporte que poderão ser incluídos no PSA

10. MÓDULO 10 – Planejar e executar a revisão do PSA

10.1. Ações a serem tomadas nesse Módulo

A Equipe do PSA deverá reunir-se periodicamente para a revisão do plano como um todo e aprender com as novas experiências e novos procedimentos. O processo de revisão é fundamental para a implementação geral do PSA e serve de base para futuras avaliações.

Na sequência de uma emergência ou incidente, o risco deverá ser reavaliado o que poderá levar à necessidade de modificar o plano de melhoria.

A documentação pertinente do PSA deve incluir os elementos descritos na seguinte lista de verificação (WHO, 2011):

- Descrição e avaliação do sistema de abastecimento de água que inclui programas para atualizar e melhorar o sistema de tratamento e distribuição de água;
- Plano operacional de acompanhamento e verificação do sistema de água potável;
- Procedimentos de gestão de segurança da água para o funcionamento normal, incidental (específica e imprevista) e situações de emergência;
- Descrição dos programas de apoio.

Para estabelecer a documentação, é preferível entrevistar o pessoal para tentar capturar o máximo possível de suas atividades em vez de desenvolver seus próprios documentos.

Essa abordagem ajuda a promover um sentimento de participação e a eventual implantação dos procedimentos.

10.1.1. Manter o PSA atualizado

A revisão periódica do PSA garante que novos riscos que ameaçam a produção e distribuição de água potável serão regularmente avaliados e tratados. Um PSA atualizado e adequado permite manter a confiança e apoio dos colaboradores e das partes interessadas na metodologia de PSA.

Um PSA pode desatualizar-se rapidamente devido a:

- Mudanças na origem de água, tratamento e distribuição que poderão ter impacto nas alterações dos fluxogramas de processo e na avaliação dos riscos;
- Revisão de procedimentos;
- Renovação de pessoal;
- Alteração de contato das partes interessadas

Um PSA deverá ser revisto imediatamente após uma alteração significativa de circunstâncias ou de um algum problema na cadeia de abastecimento de água.

O PSA também deverá ser revisto de vez em quando, especialmente tendo em conta os resultados da sua aplicação. Qualquer alteração feita no PSA em resultado de uma revisão deve ser documentada.

10.1.2. Organizar reuniões regulares de revisão do PSA

A equipe do PSA deve comprometer-se a reunir regularmente para rever todos os aspetos do PSA necessários e assegurar que eles se mantêm corretos.

Pode ser necessário incluir informação de operadores locais ou de visitas às instalações como parte da revisão. A monitorização dos resultados operacionais e as tendências existentes deverão ser avaliados. Para além da revisão periódica prevista, o PSA também deverá ser revisto quando, por exemplo, se inicia a exploração de uma nova origem de água, alterações e melhorias no tratamento são efetuadas e postas em serviço, ou depois de um incidente grave na qualidade da água. Em cada reunião deverá ser estabelecida a data da próxima reunião de revisão.

10.2. Desafios esperados nesse Módulo

- Voltar a reunir a equipa do PSA;
- Garantir a continuidade do apoio nos processos do PSA;
- Garantir a continuidade do PSA, mesmo que a equipa seja alterada;
- Manter registos das alterações;
- Manter o contato com as partes interessadas

10.3. Resultados esperados desse Módulo

1. Um PSA atualizado e adequado às necessidades do SAAE-INDAIATUBA e das partes interessadas.

10.4. Exemplos para esse Módulo

Reunir a equipe e seguir o fluxograma abaixo:

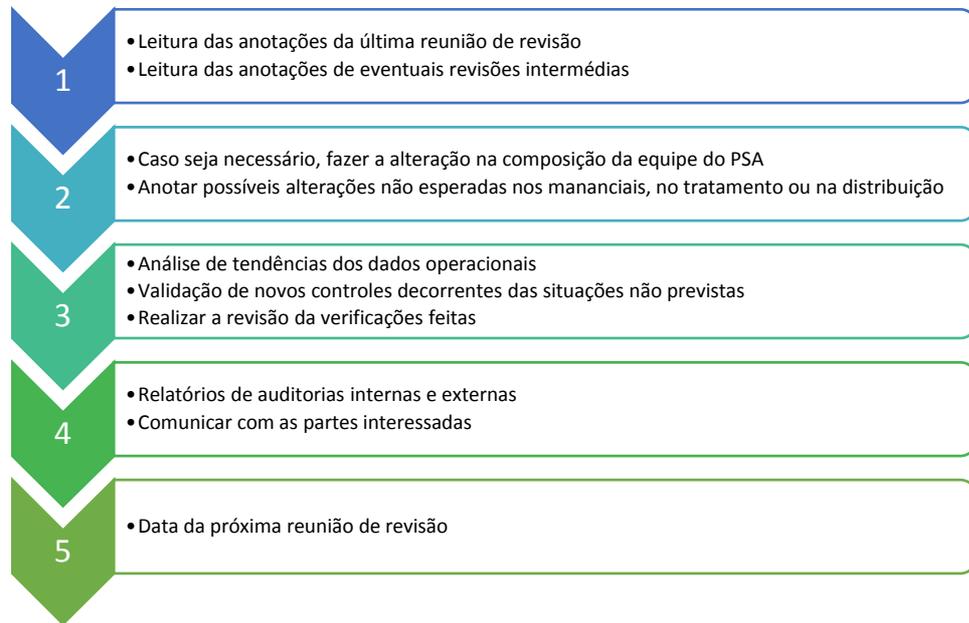


Figura 7- Exemplo de como seguir uma atualização do PSA

11. MÓDULO 11 – Rever o PSA diante de um incidente

11.1. Ações a serem tomadas nesse Módulo

Como já referido anteriormente, para assegurar que o PSA contemple perigos e problemas emergentes, a equipe do PSA deve efetuar a revisão periódica do mesmo.

A implementação da metodologia de PSA traz como benefício pontual a possibilidade de reduzir o número e a severidade dos incidentes, emergências ou das potenciais falhas, que afetam direta ou indiretamente a qualidade da água para consumo humano. No entanto, esses eventos poderão continuar a acontecer.

No módulo anterior foi contemplada a revisão periódica. Nesse módulo se faz importante efetuar a revisão do PSA sempre que ocorram situações de emergência, incidentes ou eventos inesperados, independentemente de serem identificados ou não novos perigos, de maneira a assegurar que a situação não ocorra novamente e verificar se a resposta foi suficiente ou se poderia ter havido uma resposta melhor.

A revisão do PSA após um incidente (BARTRAM , 2009) tem um resultado provável de identificar áreas de melhoria, como por exemplo, a identificação de um novo perigo ou a revisão do grau de risco estabelecido para um perigo já identificado, a revisão de um procedimento ou prática operacional, a identificação de necessidades de formação ou melhorias nos canais de comunicação, sendo que a revisão do PSA deverá refletir as alterações efetuadas. Em muitos casos poderá ser necessário incluir outras partes interessadas.

É essencial que as entidades gestoras de abastecimento de água contem, no seu PSA, com procedimentos para garantir que a equipa de PSA é informada das circunstâncias e pormenores de todas as situações de incidentes, emergências ou potenciais falhas.

Os passos para isso podem ser resumidamente:

- Revisão do PSA após um incidente, emergência ou potencial falha;
- Determinar a causa do incidente, emergência ou potencial falha e se a resposta foi suficiente;
- Revisão do PSA sempre que necessário, incluindo as atualizações dos programas de suporte.

11.2. Desafios esperados nesse Módulo

- Uma avaliação aberta e franca das causas, da cadeia de acontecimentos e dos fatores determinantes para a ocorrência da situação de emergência, incidente ou a potencial falha;
- Concentrar-se nos ensinamentos positivos adquiridos e buscar atuar em conformidade, ao invés de gerar desunião e apontar culpas.

11.3. Resultados esperados desse Módulo

1. Uma análise completa e transparente dos motivos que deram origem ao incidente e a adequabilidade da resposta dada pela entidade gestora.
2. Incorporação dos ensinamentos adquiridos na documentação e procedimentos do PSA.

11.4. Exemplos para esse Módulo

Ocorrência inesperada	Resposta inicial	Continuidade da resposta	Ações de encerramento
Devido à escassez de água há a necessidade de recorrer à utilização de água de outro tio de manancial não corriqueiramente usado	Devido à essa urgência, a avaliação dos riscos não foi efetuada de forma detalhada como foi realizada para as outras águas brutas.	A nível de impacto houve alterações na qualidade da água "bruta", o que originou ajustes rápidos no processo de tratamento. No entanto, a qualidade da água tratada fornecida não foi posta em perigo.	Posteriormente efetuou-se de forma detalhada a atualização do fluxograma, a avaliação dos riscos e a associação de toda a informação, a partir daí foi realizada a revisão do PSA.

Quadro 34-Exemplo de descrição fictícia de alterações que podem afetar o PSA:

Exemplo de perguntas que podem ser feitas após uma emergência, incidente ou potencial falha:

- Qual foi a causa do problema?
- A causa atual do incidente já tinha sido anteriormente identificado na avaliação de riscos do PSA?
- Como foi detectado ou reconhecido o problema, originalmente?
- Quais as ações mais importantes requeridas? E foram efetuadas?
- No caso de ser relevante, tomaram-se as medidas adequadas e oportunas para avisar os consumidores na defesa da sua saúde?
- Que problemas de comunicação surgiram e como foram resolvidos?
- Que consequências, imediatas e de longo prazo, teve a emergência?
- Como se poderá melhorar a avaliação de risco/procedimentos/formação/comunicação?
- Como funcionou o plano de resposta à situação de emergência?

Exemplo de possíveis aspectos do PSA que deve ser revisado após uma situação de emergência, incidente ou potencial falha:

- Identificação clara de pessoas chave envolvidas, com indicação de responsabilidades e contatos (geralmente inclui fornecedores de matéria prima – INAG, etc.; entidades de proteção das bacias hidrográficas – ARH, SPENA, etc.);
- Definição clara de níveis de segurança, incluindo uma escala de níveis de alerta (que indique, por exemplo, quando um incidente se eleva à categoria de aviso da necessidade de ferver a água);
- Verificação da adequabilidade dos procedimentos de gestão da emergência e, em caso negativo, proceder à sua revisão;
- Os procedimentos operacionais normalizados e o equipamento necessário, incluindo o equipamento de reserva, são facilmente acessíveis e pertinentes;
- A informação logística e técnica necessária está disponível e atualizada;
- Foram elaborados e atualizados guias de referência rápida e listas para atuação;
- É necessário rever a avaliação de risco?
- Os procedimentos/formação/comunicação necessitam de melhorias?
- O incidente demonstrou a necessidade de um plano de melhorias?

12. ELABORAÇÃO DESTE MANUAL

Este documento foi elaborado por:

Eng^o Alex Costa Guimarães

CRQ 10301994-10^a RG

Organização inicial e Redação

13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AS/NZS. Risk Management 4.360:2004. Sydney: Standards Australia, Wellington: Standards New Zealand, 30p, 2004.

BARTRAM J, Corrales L, Davison A, Deere D, Drury D, Gordon B, Howard G, Rinehold A, Stevens M. **Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking-water suppliers**. World Health Organization. Geneva, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **PRC nº 5, de 28 de setembro de 2017, Anexo XX . “Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde”**. Diário Oficial da União de 03/10/2017- Seção 1. Brasília, 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. **Plano de segurança da água: garantindo a qualidade e promovendo a saúde: um olhar do SUS / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador**. – Brasília : Ministério da Saúde, 2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Ministro de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria nº 46, de 10 de Fevereiro de 1998**. Brasília, 1998

ISO/IEC – **The International Organization for Standardization and the International Electrotechnical Commission**. ISO/IEC Guide 73:2002 Risk Management – Vocabulary – Guidelines for use in standards. Geneve: ISO, 2002.

MENAIJA, José; BEUKEN, Ralph; DANCIU, Daniela - **Technical efficiency of existing risk reduction options for distribution of drinking water**. TECHNEAU. Quality Assurance. 2010.

MOÇAMBIQUE, República de. Conselho de Regulação de Águas. **Manual para o Desenvolvimento de Planos de Segurança da Água**. Metodologia pormenorizada de gestão de riscos para entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água para consumo humano. 2015.

MORENO, José - **Avaliação e gestão de riscos no Controle de Qualidade da água em redes de distribuição: estudo de caso** - Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, 2009.

NEW ZEALAND. Ministry of Health. **A Framework on How to Prepare and Develop Water Safety Plans for Drinking-water Supplies**. Wellington: Ministry of Health. Wellington. 2014.

ZEALAND. Ministry of Health. Water Safety Plan Guide: **Worked Example of a Water Safety Plan for a Small Supply Using Rainwater, Version 1, ref W2**. Wellington: Ministry of Health. 2014.

OSSEIRAN, N.,Chriscaden, K., Lufadeju, Y., e Tidey, C. Media Centre. Fonte: News release da OMS e UNICEF em 12/07/2017. Disponível em: < <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/water-sanitation-hygiene/en/> >. Acesso em 01/03/2018.

RIBEIRO-FURTINI, Larissa Lagoa and ABREU, Luiz Ronaldo de. **Utilização de APPCC na indústria de alimentos**. Ciênc. agrotec. [online]. 2006, vol.30, n.2, pp.358-363. ISSN 1413-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542006000200025>.

ROSÉN L., Hokstad P., Lindhe A., Sklet S., Røstum J. . **Generic Framework and Methods for Integrated Risk Management in Water Safety Plans**.Chalmers University of Technology.TECHNEAU. 2007.

SENAC. Departamento Nacional. **GUIA de elaboração do Plano APPCC**. Qualidade e Segurança Alimentar. Projeto APPCC Mesa. Convênio CNC/CNI/SEBRAE/ANVISA. Rio de Janeiro: SENAC/DN, 2001.

STEVENS, M., Howard, G., Davison, A., Bartram, J. and Deere, D. **Risk management for distribution systems**. Chapter 7 In Safe Piped Water: Managing Microbial Water Quality in Piped Distribution Systems. Editado por Richard Ainsworth. ISBN: 1 84339 039 6. Publicado por IWA Publishing, Londres Reino Unido. 2004.

VIEIRA, José M. Pereira; Morais, C.. **Planos de Segurança da Água para consumo humano em sistemas públicos de abastecimento**. Universidade do Minho. 2005.

WHO. World Health Organization. **Guidelines for drinking-water quality**. Geneva: WHO. Fourth edition. 2011.