PLANOS DE SEGURANÇA DA ÁGUA (PSA)

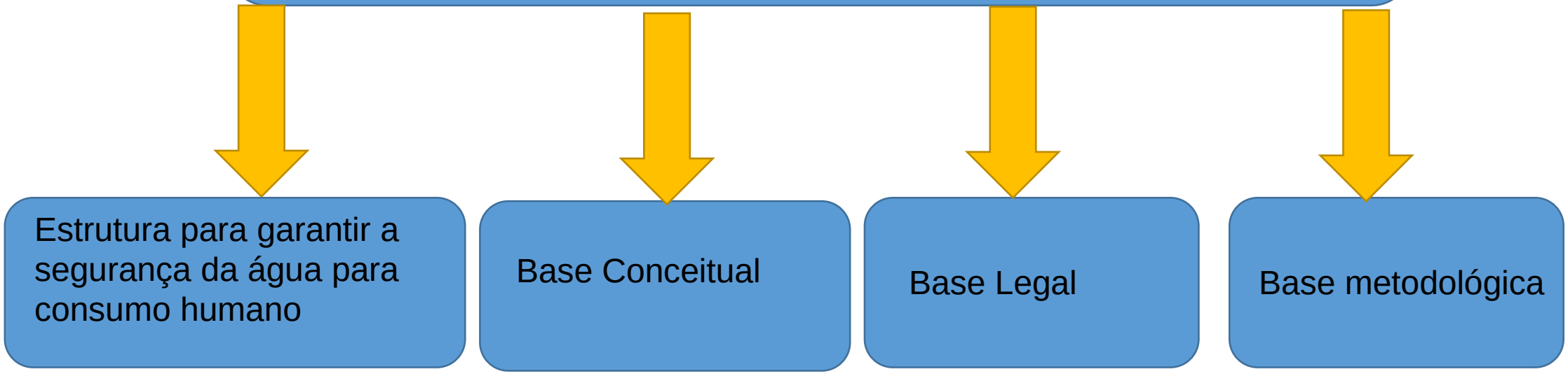
Guia de Orientações Técnicas

Lucas Achaval Silva

O QUE É **PSA**?

- O Plano de Segurança da Água é um instrumento de identificação dos perigos e caracterização dos riscos em sistema e em solução alternativa coletiva de abastecimento de água para consumo humano, desde o manancial até o consumidor, visando a estabelecer medidas de controle para eliminá-los ou reduzi-los a níveis aceitáveis.

ASPECTOS CONCEITUAIS E LEGAIS SOBRE OS PLANOS DE SEGURANÇA DA ÁGUA



Estrutura para garantir a segurança da água para consumo humano

- A Organização Mundial de Saúde (OMS) define "**Água Segura**" como toda água que:

  - ✓Não ofereça risco significativo à saúde das populações ao longo do consumo por toda a vida;

  - ✓Seja distribuída com qualidade e quantidade suficiente para atender a todas as necessidades domésticas; e,

  - ✓Estejam disponíveis continuamente e que tenham um custo acessível.

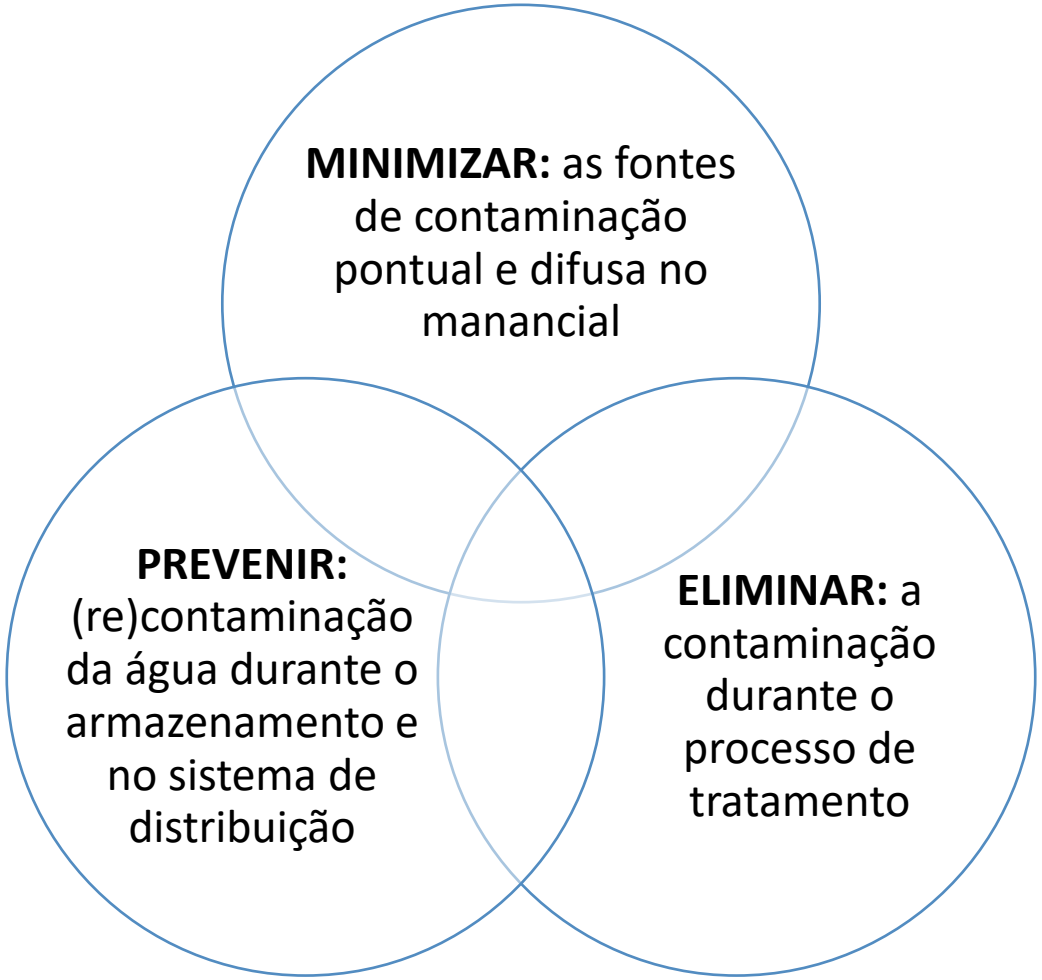
Estrutura para garantir a segurança da água para consumo humano

OMS

Base Conceitual

- O **Plano de Segurança da Água (PSA)** é um instrumento com abordagem **preventiva**, com o objetivo de garantir a segurança da água para consumo humano, incluindo a **minimização** da contaminação no manancial, a **eliminação** ou remoção da contaminação por meio do tratamento da água e a **prevenção** da (re)contaminação no sistema de distribuição

Base Conceitual



Base Conceitual

❖O que implementação do PSA significa?

- ❑Mais controle dos insumos;
- ❑Menos vigilância na produção da agua potável final.

Base Conceitual

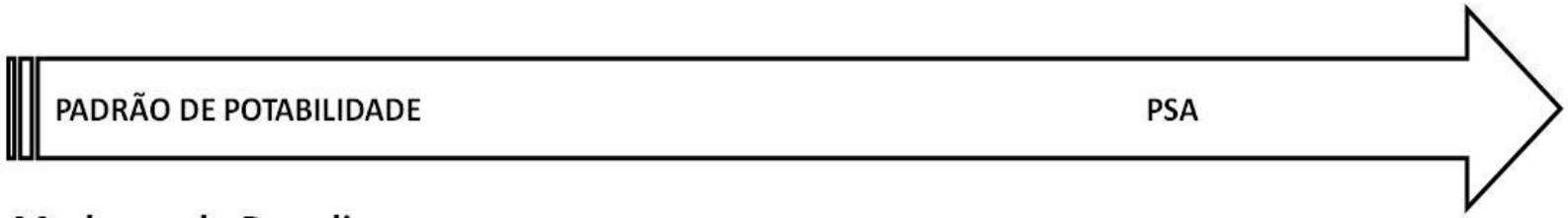
❖Quais os benefícios após a implementação do PSA?

- ❑Prevenir a contaminação;
- ❑Otimizar os procedimetos operacionais;
- ❑Melhorar as práticas de gestão e operação para garantir a segurança da agua, melhorando a eficiencia e reduzindo as despesas;
- ❑Informar e priorizar as necesidades de melhorias de infraestrutura física e recursos;
- ❑**Direito** à água com qualidade

Base legal

❖Âmbito internacional

- a **Organização Mundial da Saúde (OMS),** a partir da terceira e principalmente na quarta edição das Diretrizes de Qualidade da Água para Consumo Humano, incorpora o conceito de **“água segura”**, e recomenda a implementação de **Planos de Segurança da Água (PSA).**



Mudança de Paradigmas
Controle do Produto final

Gestão Preventiva

1984

1ª Edição
Guias da OMS

1993

2ª Edição
Guias da OMS

2000

Portaria MS n.° 1469/2000: Avaliação sistemática do sistema de abastecimento de água, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na ocupação da bacia contribuinte ao manancial, no histórico das características de suas águas, nas características físicas do sistema, nas práticas operacionais e na qualidade da água distribuída

2004

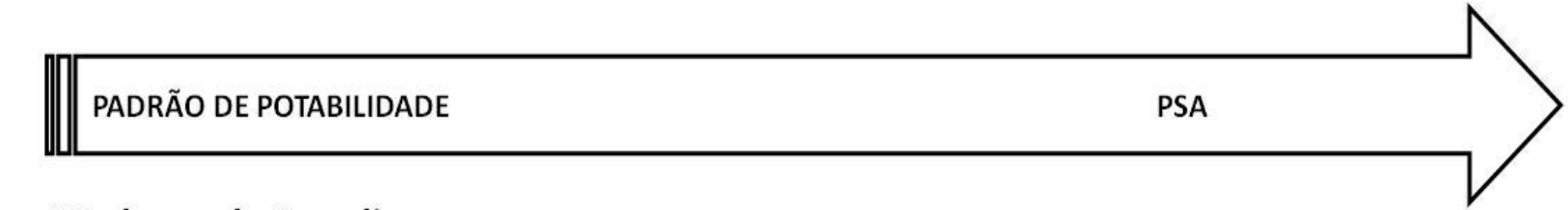
3ª Edição
Guias da OMS
(Recomendação de PSA)

Reedição da Portaria MS n.° 1469/2000 (Portaria MS n.º 518/2004)

2011

Publicação da Portaria de Potabilidade nº 2.914, 12 de dezembro de 2011 em substituição da Portaria MS n.º 518/2004
(Recomendação de PSA)

Publicação da Portaria Funasa n.º 177/2011 que regulamenta o Programa Nacional de Apoio ao Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano (PNCAQ)



Mudança de Paradigmas
Controle do Produto final

Gestão Preventiva

1984

1ª Edição
Guias da OMS

1993

2ª Edição
Guias da OMS

2000

Portaria MS n.° 1469/2000: Avaliação sistemática do sistema de abastecimento de água, sob a perspectiva dos riscos à saúde, com base na ocupação da bacia contribuinte ao manancial, no histórico das características de suas águas, nas características físicas do sistema, nas práticas operacionais e na qualidade da água distribuída

2004

3ª Edição
Guias da OMS
(Recomendação de PSA)

Reedição da Portaria MS n.° 1469/2000 (Portaria MS n.º 518/2004)

2011

Publicação da Portaria de Potabilidade nº 2.914, 12 de dezembro de 2011 em substituição da Portaria MS n.º 518/2004
(Recomendação de PSA)

Publicação da Portaria Funasa n.º 177/2011 que regulamenta o Programa Nacional de Apoio ao Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano (PNCAQ)

Base metodológica

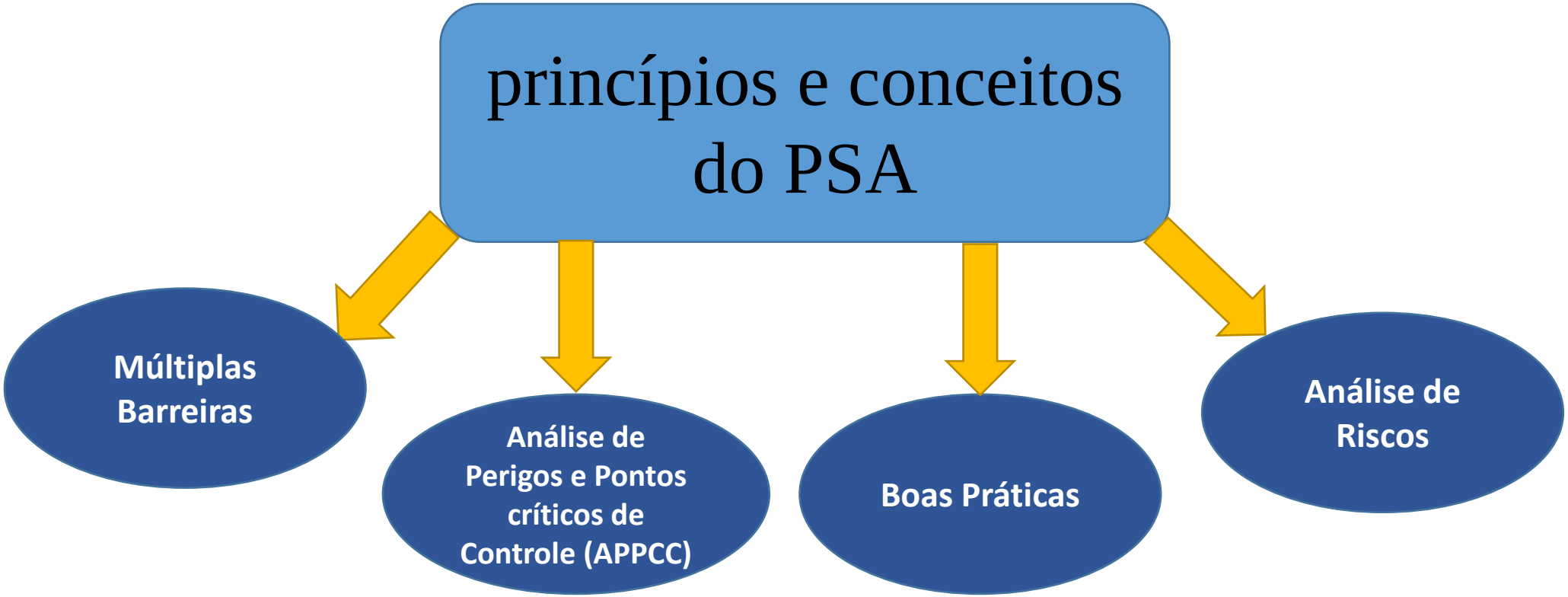
- O PSA apresenta **três componentes principais** (WHO, 2004; WHO, 2005; WHO, 2011):

(i) avaliação do sistema

(ii) monitoramento do sistema

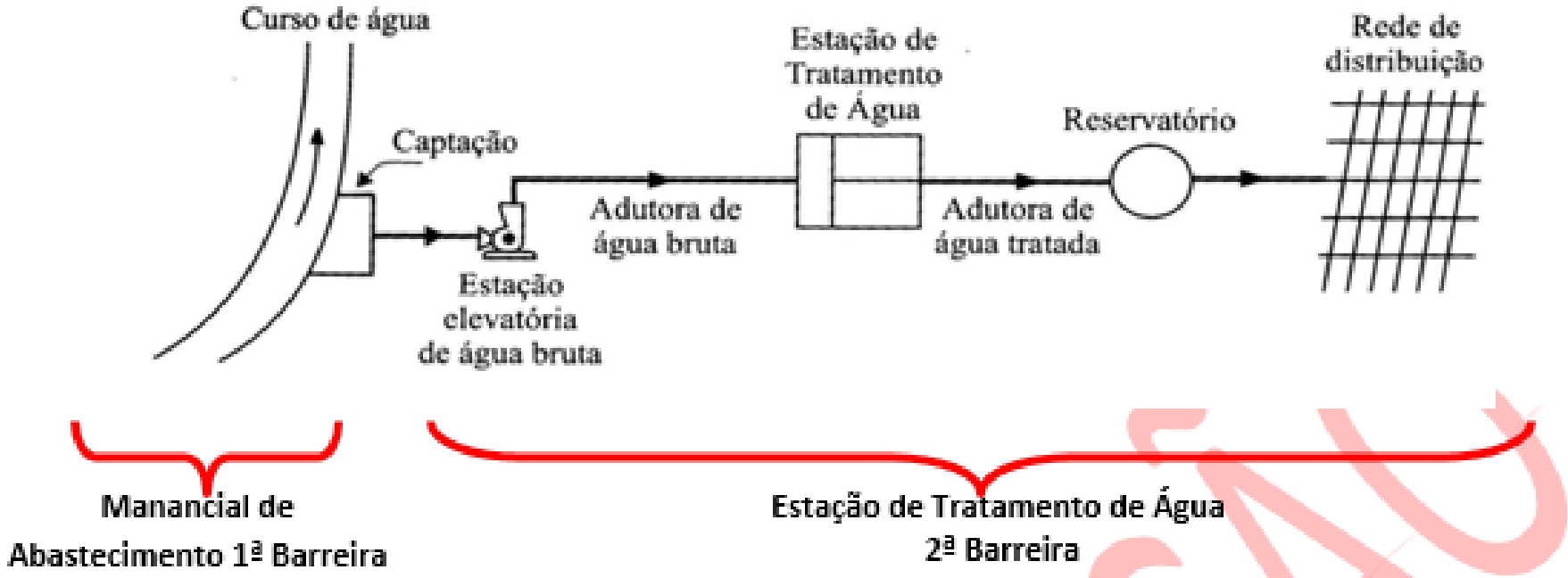
(iii) implementação de planos de gestão

Base metodológica

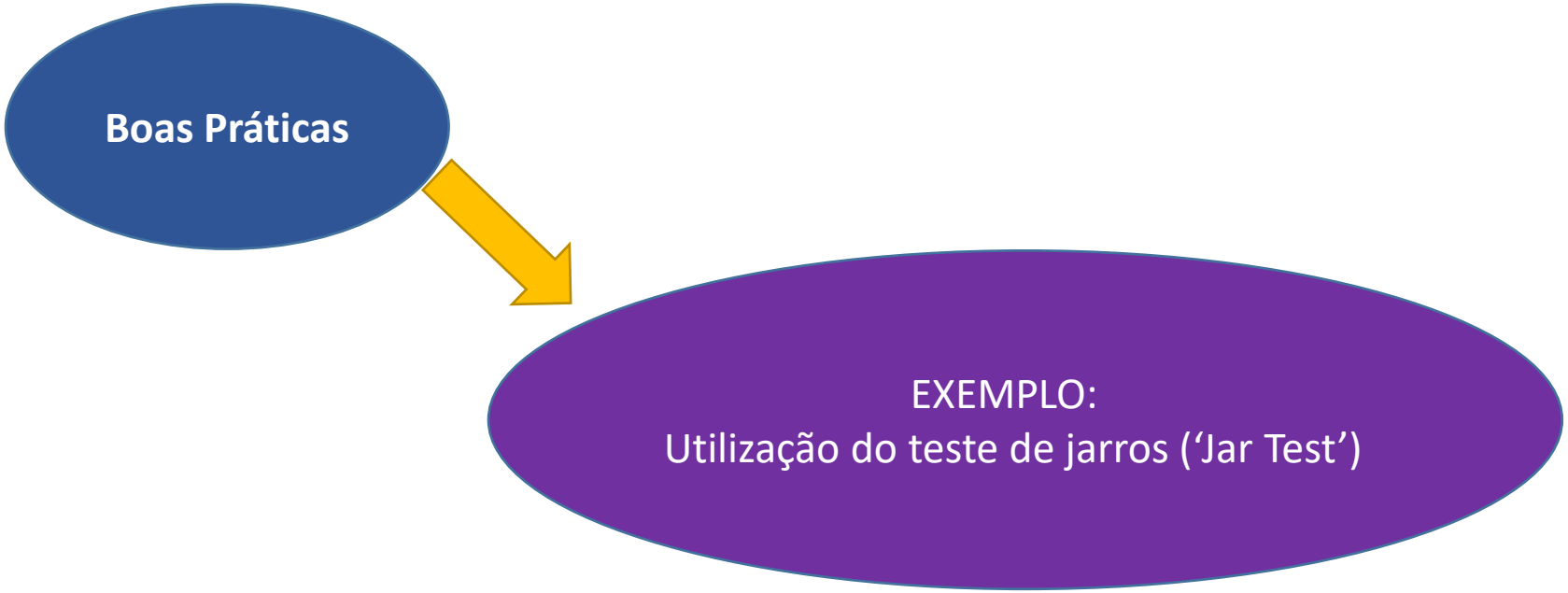


Base metodológica

Múltiplas Barreiras



Base metodológica



Base metodológica

Análise de Perigos e Pontos críticos de Controle (APPCC)

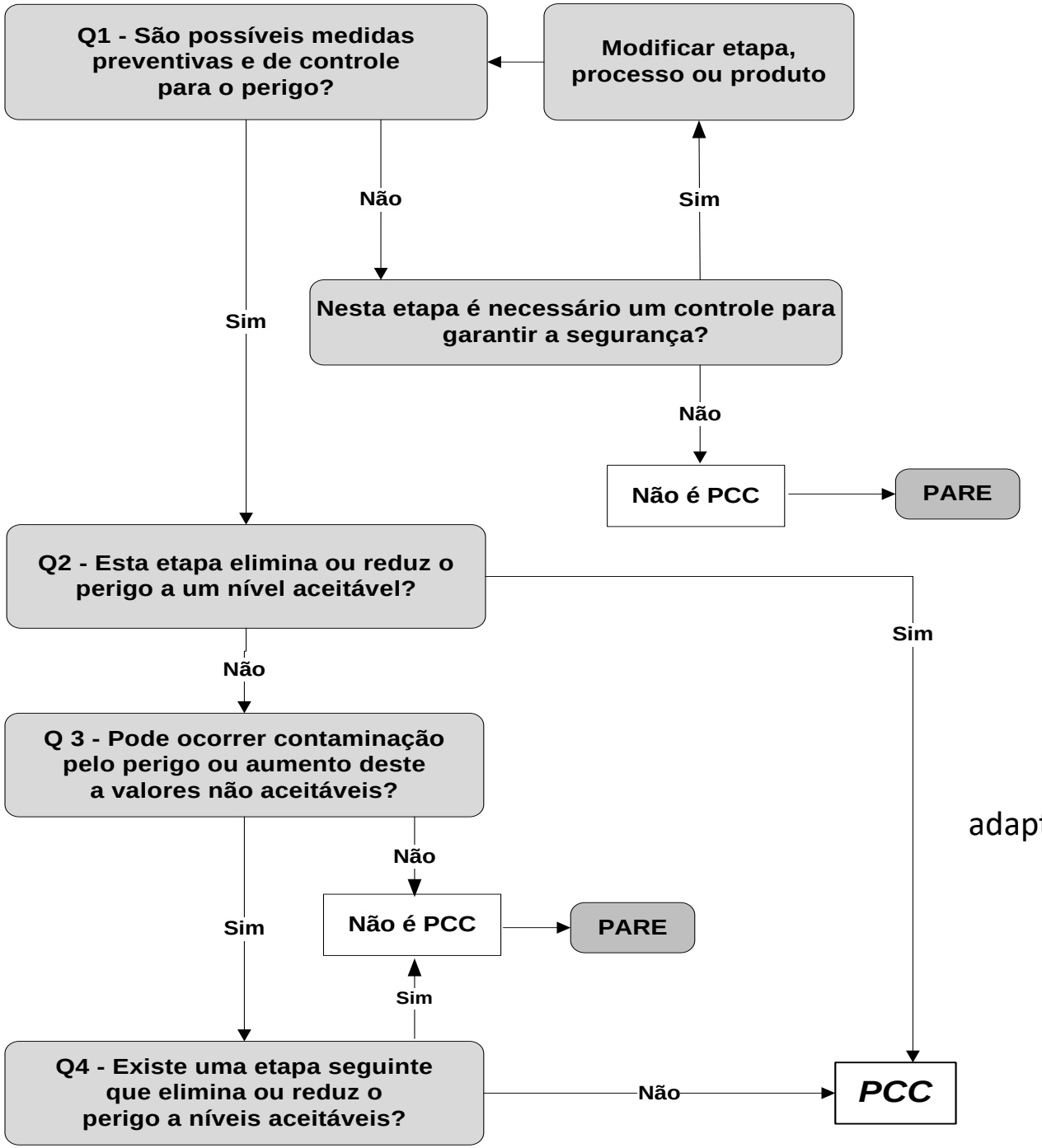
Da sigla em inglês (HACCP - *Hazard Analysis Critical Control Points*): é definido como um procedimento sistemático para **identificar perigos** e **estimar os pontos críticos de controle** que podem afetar a inocuidade de um alimento, a fim de estabelecer as medidas para controlá-los (WHO, 1998).

Base metodológica

Análise de Perigos e Pontos críticos de Controle (APPCC)

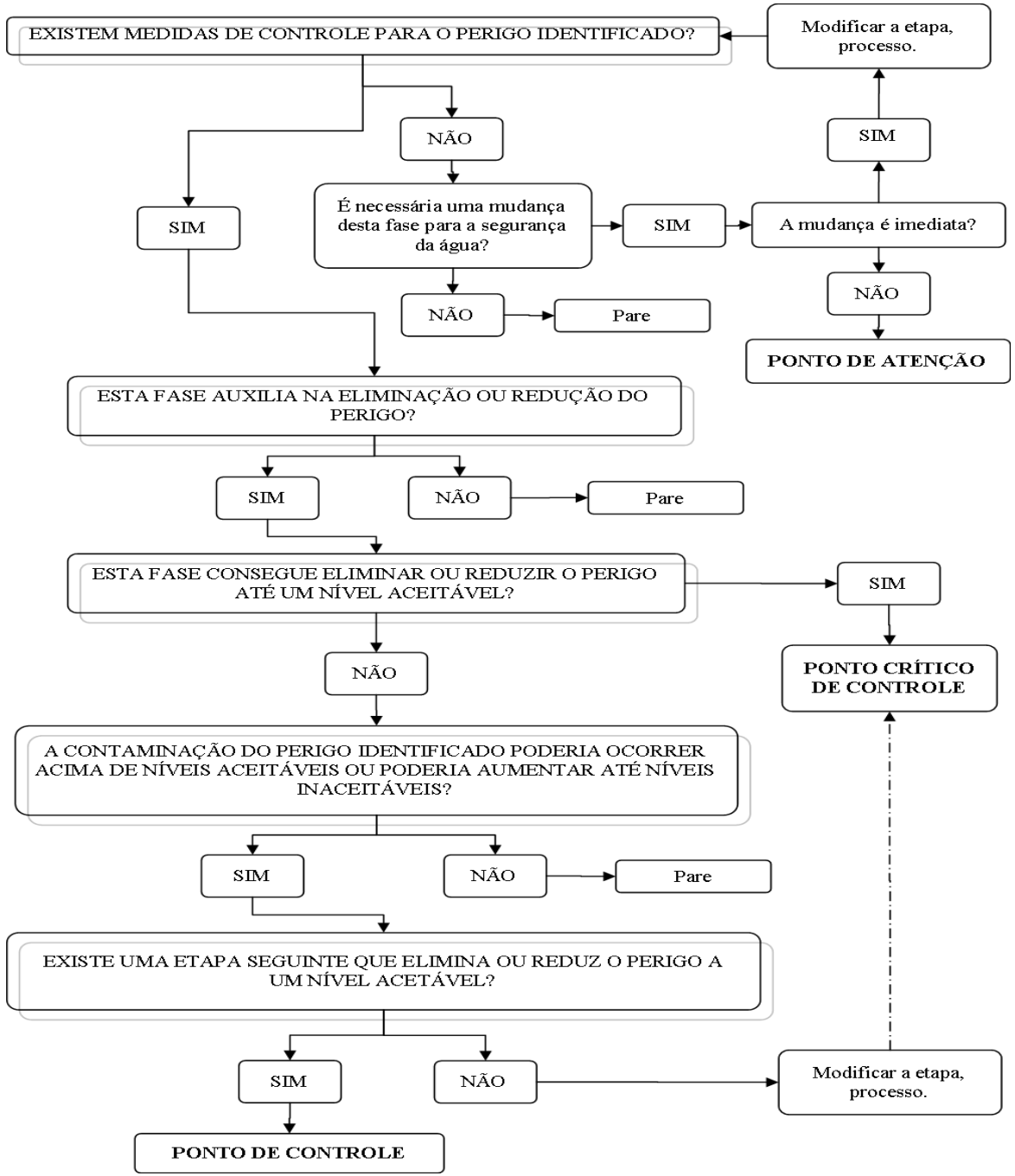
- ***Princípio 1 – Identificação de perigos***
- ***Princípio 2 – Identificação dos Pontos Críticos de Controle***
- ***Princípio 3 – Estabelecimento dos limites críticos***
- ***Princípio 4 – Estabelecimento de procedimentos de monitoramento dos PCCs***
- ***Princípio5 – Estabelecimento das medidas corretivas***
- ***Princípio 6 – Estabelecimento dos procedimentos de registro***
- ***Princípio 7 – Estabelecimento dos procedimentos de verificação***

Análise de Perigos e Pontos críticos de Controle (APPCC)



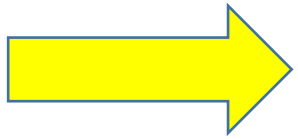
adaptado de WHO (1998)

Análise de Perigos e Pontos críticos de Controle (APPCC)



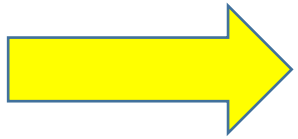
Oliveira 2010

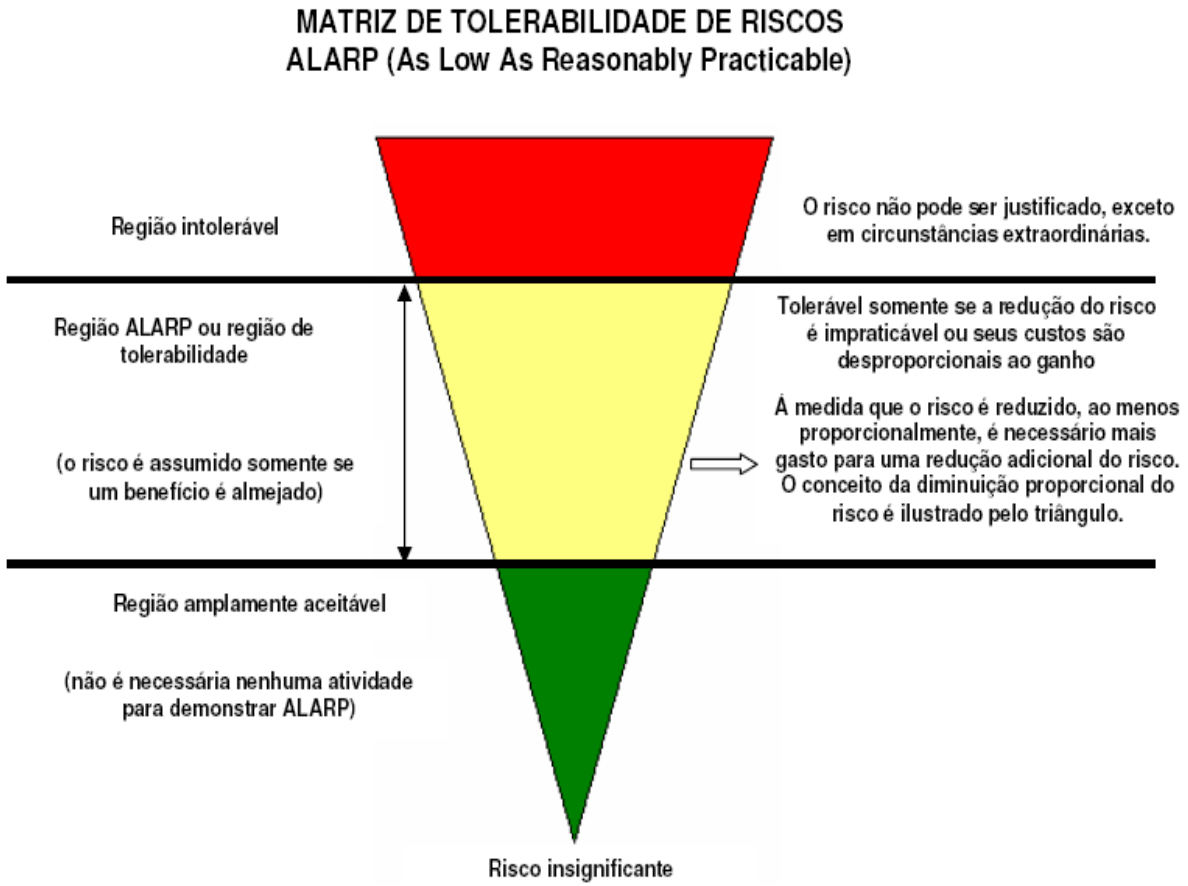
Análise de Riscos



Tem por objetivo hierarquizar e priorizar riscos para auxiliar na avaliação e na gestão dos riscos

Análise de Riscos





Análise de Riscos

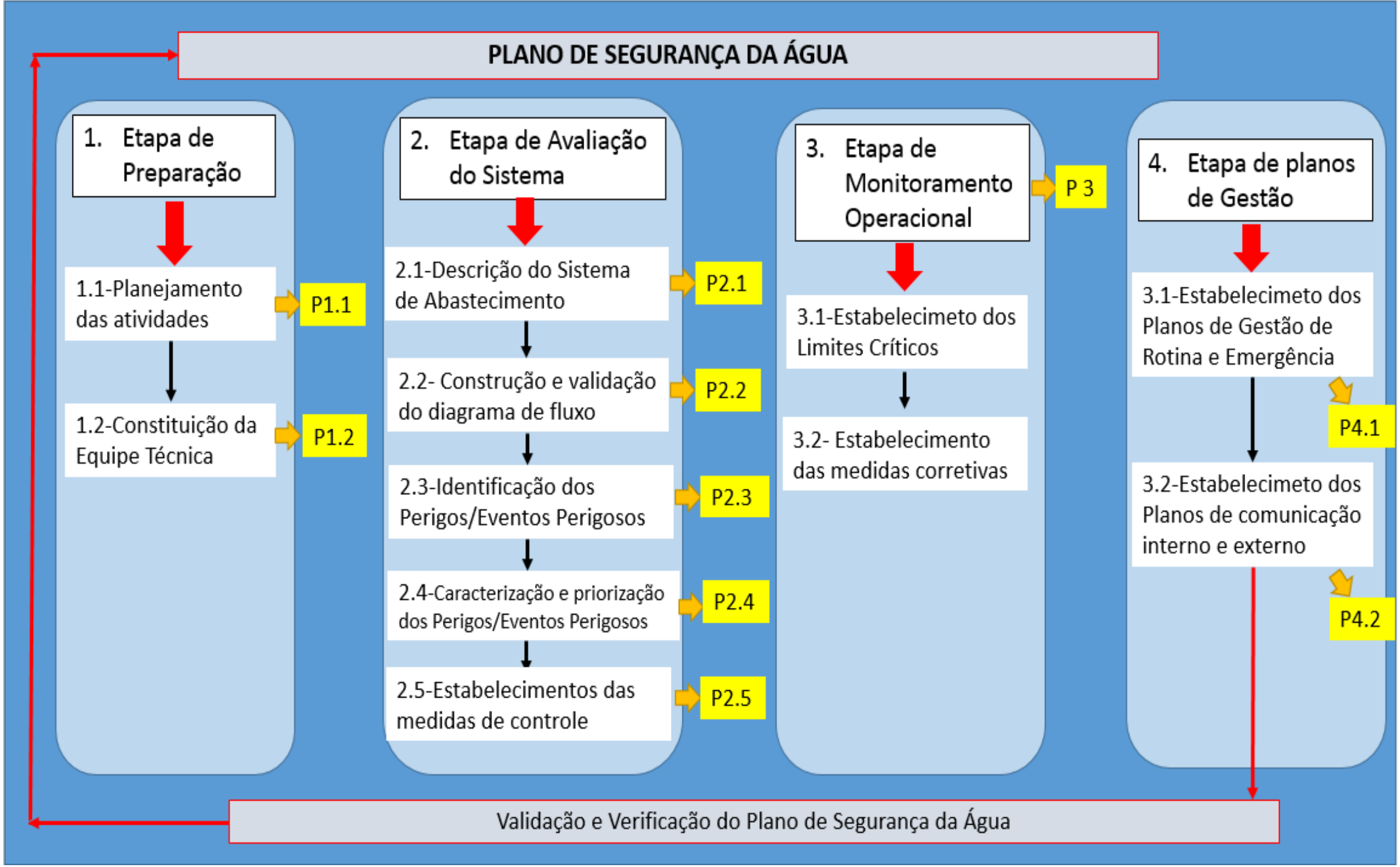
Exemplo:

Uma água para consumo humano que contenha agentes patogênicos **PERIGO**

Enquanto que seu fornecimento à população traz um risco, que pode ser quantificado e expresso em termos de probabilidade **RISCO**

RISCO = **PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA** ✖ **GRAVIDADE DAS CONSEQUÊNCIA S**

ETAPAS PARA IMPLANTAÇÃO DOS PLANOS DE SEGURANÇA DA ÁGUA


PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA
1. Etapa de Preparação
1.1-Planejamento das atividades
P1.1
1.2-Constituição da Equipe Técnica
P1.2
2. Etapa de Avaliação do Sistema
2.1-Descrição do Sistema de Abastecimento
P2.1
2.2- Construção e validação do diagrama de fluxo
P2.2
2.3-Identificação dos Perigos/Eventos Perigosos
P2.3
2.4-Caracterização e priorização dos Perigos/Eventos Perigosos
P2.4
2.5-Estabelecimentos das medidas de controle
P2.5
3. Etapa de Monitoramento Operacional
P 3
3.1-Estabelecimeto dos Limites Críticos
3.2- Estabelecimento das medidas corretivas
4. Etapa de planos de Gestão
3.1-Estabelecimeto dos Planos de Gestão de Rotina e Emergência
P4.1
3.2-Estabelecimeto dos Planos de comunicação interno e externo
P4.2
Validação e Verificação do Plano de Segurança da Água

Etapa de Preparação

- Essa etapa envolve os seguintes passos:

i) Planejamento das atividades

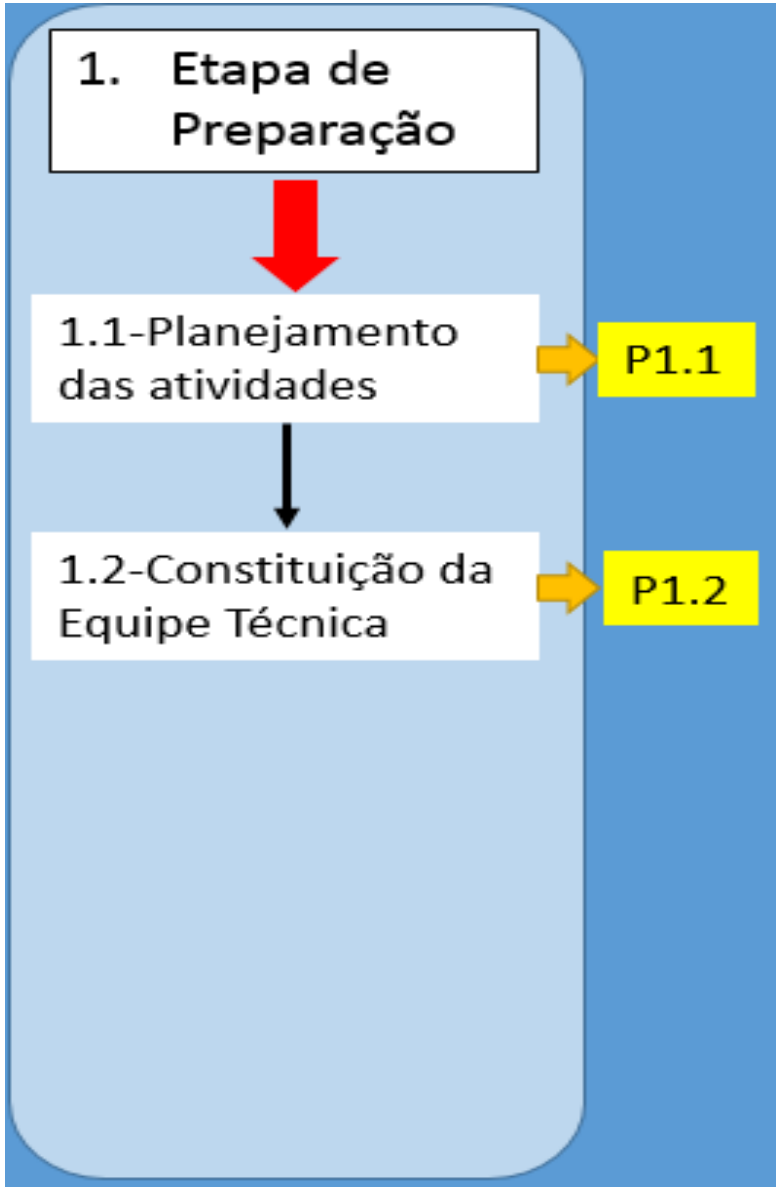
ii) Constituição da equipe técnica de elaboração e implantação do PSA.

1-Etapa de Preparação

- Essa etapa envolve os seguintes passos:

i) Planejamento das atividades

ii) Constituição da equipe técnica de elaboração e implantação do PSA.



1-Etapa de Preparação

❖ ***1° Passo: Planejamento das atividades***

- Imprescindível garantir a **sensibilização** de todos os **funcionários e gestores** do Sistema ou Solução de Abastecimento de Água para Consumo Humano.

1-Etapa de Preparação

❖ ***1° Passo: Planejamento das atividades***

- Apresentar a **visão e missão** institucional

- **Cronograma** das principais atividades

1-Etapa de Preparação

Exemplos de definição de missão e visão de sistema de abastecimento de água

- **Missão do SAAE (Valença - BA)**

Atuar com responsabilidade sócioambiental no sistema de abastecimento de água, e serviço de esgotamento sanitário, contribuindo com o saneamento do município e qualidade de vida para a população.

- **Visão do SAAE (Valença - BA)**

Ocupar lugar de destaque prestando serviço de excelência, através da implantação de novas ETAs e Sistemas eficientes de esgotamento sanitário, desenvolvendo ações de responsabilidade ambiental e valorização de seus colaboradores.

Fonte: http://www.saaevalenca.com.br

Cronograma de atividades

Atividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1-Etapa de Preparação												
Planejamento das atividades												
Constituição da equipe técnica												
2-Etapa de Avaliação do Sistema												
Levantamento das informações												
Analise e descrição do sistema de abastecimento												
Construção e validação do diagrama de fluxo												
Identificação dos perigos/eventos perigosos												
Caracterização e priorização dos perigos/eventos perigosos												
Estabelecimento das medidas de controle												
3-Etapa de Monitoramento Operacional												
Avaliação e análise dos dados												
Estabelecimento dos limites críticos												
Estabelecimento das medidas corretivas												
4-Etapa de Planos de Gestão												
Elaboração dos planos de gestão de rotina e emergencial												
Elaboração dos planos de gestão e comunicação												
Validação e Auditoria do PSA												

1-Etapa de Preparação

2° Passo: Constituição da Equipe Técnica

- Formação de um **grupo multidisciplinar**.
- recomendado a publicação em portaria desta equipe

1-Etapa de Preparação

2° Passo: Constituição da Equipe Técnica (Requisitos)

✓**Coordenador geral** para gerenciamento do projeto e equipe técnica;

✓**Técnicos** com conhecimento das diversas áreas.

✓**Técnicos** das diversas áreas do sistema de abastecimento de água;

✓**Técnicos de outras instituições** (meio ambiente, recursos hídricos, comitês de bacia hidrográfica, agricultura, saúde, sociedade civil, dentre outros).

1-Etapa de Preparação

Constituição da Equipe Técnica						
Nome	Informações		Formação	Cargo	Instituição	Responsabilidades
	Telefone	E-mail				
Fernando Gonçalves	3314-0000	fernando.gonçalves@saae.gov	Engenheiro Civil	Diretor do SAAE	SAAE	Coordenador do projeto
Francisco da Silva	3314-0001	franciscosilva@saae.gov	Químico	Gerente de Operação	SAAE	Implantação do PSA
Sara Nascimento	3314-0002	saranascmento@saude.br	Médica Veterinária	Coordenadora da vigilância em saúde	Secretaria Municipal de Saúde	Acompanhamento e avaliação do PSA
Fabio Fernandes	3318-0003	fabiofernandes@ambiente.br	Biólogo	Coordenador do meio ambiente	Secretaria Municipal de Meio Ambiente	Avaliação e implantação das medidas de controle na bacia hidrográfica

Cronograma de atividades e Equipe Técnica

EXERCÍCIO

1-Etapa de Preparação

Dificuldades da Etapa

- Equipe técnica com qualificação;
- Trabalhar de forma integrada e multidisciplinar com os técnicos internos e externos;
- Identificar os técnicos de outras instituições e
- Sensibilização dos técnicos para importância do trabalho;
- Mudança de paradigmas da abordagem tradicional para preventiva;
- Disponibilização de tempo para fase de preparação e planejamento das atividades;
- Manter a unidade de equipe.

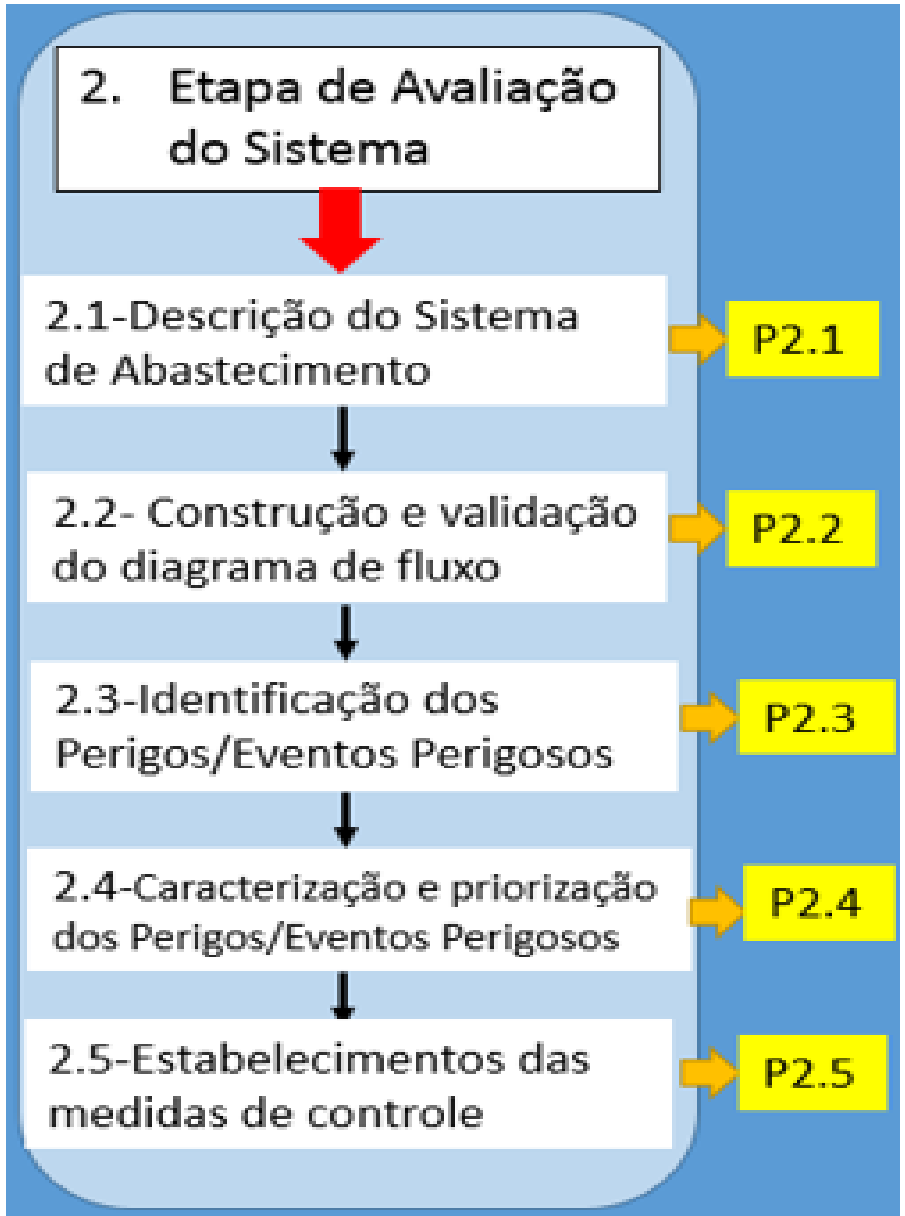
2-Etapa de Avaliação do Sistema

- Finalidade de realizar **avaliação sistemática** do sistema ou solução alternativa coletiva de abastecimento de água, sob a perspectiva dos riscos à saúde humana.

- **Bacia hidrográfica ao consumidor**

2-Etapa de Avaliação do Sistema

- Essa etapa consta de **cinco passo:**



2-Etapa de Avaliação do Sistema

❖ ***1º Passo:*** ***Descrição do sistema de abastecimento de água***

➢Descrição detalhada da situação atual da:

- ✓ Bacia hidrográfica contribuinte a captação;
- ✓Zona de captação;
- ✓Estação de tratamento de água;
- ✓Sistema de distribuição (reservatórios e rede).

2-Etapa de Avaliação do Sistema

❖ ***1º Passo:*** ***Descrição do sistema de abastecimento de água***

- ✓ Levantamento das informações disponíveis em dados secundários (documentos, relatórios, dados de projeto, banco de dados de monitoramento, dentre outros);
- ✓ Levantamento das informações em visita *in loco;*
- ✓ Realização da descrição, ou seja, do diagnóstico de todos os componentes do sistema de abastecimento de água.

2-Etapa de Avaliação do Sistema

❖ ***1º Passo:*** ***Descrição do sistema de abastecimento de água***

Bacia Hidrográfica
e Zona de Captação

- ✓ Hidrologia e geologia
- ✓ Informações meteorológicas
- ✓ Usos conflitantes da água
- ✓ Uso e ocupação do solo
- ✓ Fontes pontuais e difusas de poluição
- ✓ Descrição do manancial: informações sobre qualidade da água, características físicas, vazões, medidas de proteção
- ✓ Informações hidrológicas, por meio de programa de medição de vazões ou dados secundários
- ✓ Políticas e medidas existentes de proteção de mananciais e conservação de recursos hídricos

2-Etapa de Avaliação do Sistema

❖ ***1º Passo:*** ***Descrição do sistema de abastecimento de água***

Estações de tratamento de água

- ✓ Descrição dos processos de tratamento
- ✓ Características físicas da estação
- ✓ Parâmetros de projeto e de funcionamento dos processos unitários de tratamento: doses de coagulantes, gradientes de velocidade, tempo de floculação, taxa de aplicação superficial (decantação), taxa de filtração, residuais desinfetantes, tempo de contato
- ✓ Avaliação da serie histórica dos parâmetros operacionais
- ✓ Procedimentos de controle operacional
- ✓ Controle de produtos químicos
- ✓ Desempenho dos processos unitários
- ✓ Procedimentos de gestão.

2-Etapa de Avaliação do Sistema

❖ ***1º Passo:*** ***Descrição do sistema de abastecimento de água***

Sistema de distribuição (Reservatório e rede)

- ✓ População atendida
- ✓ Medidas de proteção dos reservatórios de distribuição
- ✓ Adequação do projeto e condições de operação e manutenção da rede de distribuição (extensão e cobertura da rede, diâmetros, material e idade das tubulações)
- ✓ Características hidráulicas da rede de distribuição (ex: proteção contra retrosifonagem e conexões cruzadas, estagnação da água em pontas de rede, distribuição de vazões, pressurização do sistema, intermitência de abastecimento, históricos das reclamações; registro de rupturas e vazamentos)
- ✓ Pontos de coleta de amostras e informações sobre a qualidade da água
- ✓ Controle operacional e gerenciamento do sistema.

2-Etapa de Avaliação do Sistema

❖ ***1º Passo:*** ***Descrição do sistema de abastecimento de água***

Instituições	Fonte de Informações	Site
Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística *IBGE*	1. Pesquisa de Informações Básicas Municipais (IBGE – Cidades); 2. **Atlas de Saneamento;** 3. Sinopse do Censo Demográfico 4. Censo Agropecuário 5. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 6. Pecuária, Agriculturas e Indústrias 7. Lavoura Permanente e Temporária 8. Produção Agrícola Municipal 9. Extração Vegetal e Silvicultura	(www.ibge.gov.br/cidadesat/)
Agência Nacional de Águas – ANA	1. Altas de Abastecimento de Água Avaliação Oferta/Demanda de Água • Situação da Oferta de Água • Mananciais e Sistemas • Avaliação Oferta/Demanda Soluções Propostas para Oferta de Água 2. Portal do Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos – SNIRH 3. Sistema de Informação Hidrológica (Hidro WEB) 4. Mapas Interativos	http://atlas.ana.gov.br/Atlas/forms/Home.aspx http://www.ana.gov.br/bibliotecavirtual/pesquisaSimples.asp?categoria=11 http://hidroweb.ana.gov.br/
Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde, Ministério da Saúde - DATASUS/MS	Assistência à Saúde Epidemiológicas e Morbidade Informações sobre saneamento e situação de moradia disponibilizada no Sistema de Informação da Atenção Básica – SIAB	http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02

2-Etapa de Avaliação do Sistema

- ***1º Passo:*** *Descrição do sistema de abastecimento de água*

Componentes do sistema	Descrição resumida do processo

2-Etapa de Avaliação do Sistema

❖ ***2º Passo:*** ***Construção e validação do diagrama de fluxo***

➢ A validação será realizada por meio de:

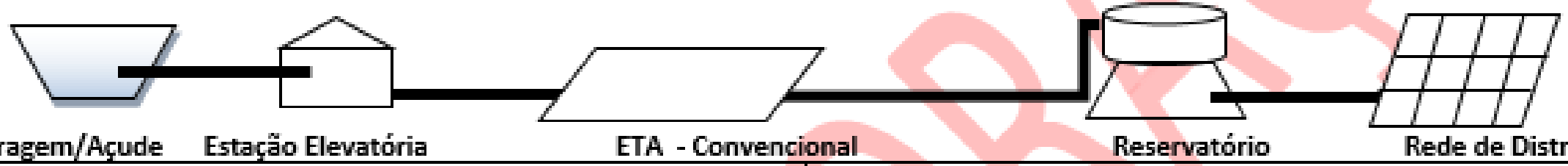
i) verificação da abrangência das etapas,

ii) correção dos elementos constantes no diagrama

iii) confirmação do diagrama *in-loco*.

2-Etapa de Avaliação do Sistema

❖ ***2º Passo:*** ***Construção e validação do diagrama de fluxo***



Legenda:				Sistema de Abastecimento de Água	
	Barragem/Açude		Estação Elevatória	Nome:	
	Captação fio d´água tomada direta		Estação de Tratamento de Água	Município:	Estado:
	Poço		Reservatório Apoiado	Avaliado Por:	Data:
	Vários Poços		Reservatório Elevado	Responsável pelo Sistema:	
	Chafariz		Rede de Distribuição		
	Carro - Pipa		Dessalinizador		
	Adutora				

LABORAT

2-Etapa de Avaliação do Sistema

❖ EXERCICIO

(Descrição e ***Construção e validação do diagrama de fluxo)***

2-Etapa de Avaliação do Sistema

❖ ***3º Passo:*** ***Identificação de perigos/eventos perigosos***

❑**PERIGO:** **característica intrínseca** a um agente (físico, químico, radiológico e microbiológico) com potencial de causar efeitos adversos à saúde.

❑**EVENTO PERIGOSO:** refere-se à determinada situação, ou incidente, que pode levar à presença de perigo (o que pode ocorrer e como).

2-Etapa de Avaliação do Sistema

❖ *Classificação*

- ✓ **Perigos Físicos (Organolépticos):** estão geralmente associados às características estéticas da água, tais como aparência, cor, odor, sabor.
- ✓ **Perigos químicos:** estão geralmente associados à presença de substâncias químicas (orgânicas e inorgânicas) em concentrações que podem ser nocivas para a saúde.
- ✓ **Perigos Radiológicos:** à probabilidade de contaminação da água a partir de fontes de radiação.
- ✓ **Perigos Microbiológicos:** estão geralmente associados à presença na água de microrganismos patogênicos (bactérias, vírus e protozoários) e cianobactérias tóxicas que podem constituir ameaças para a saúde.

2-Etapa de Avaliação do Sistema

❖Para **Identificação de Perigos/Eventos Perigosos**:

- **Técnica do *checklist*** (lista de verificação).

✓Encontrar os eventos perigosos e associá-los aos perigos.

✓Para a identificação é necessário encontrar as **possíveis causas de contaminação, onde e quando?**

2-Etapa de Avaliação do Sistema

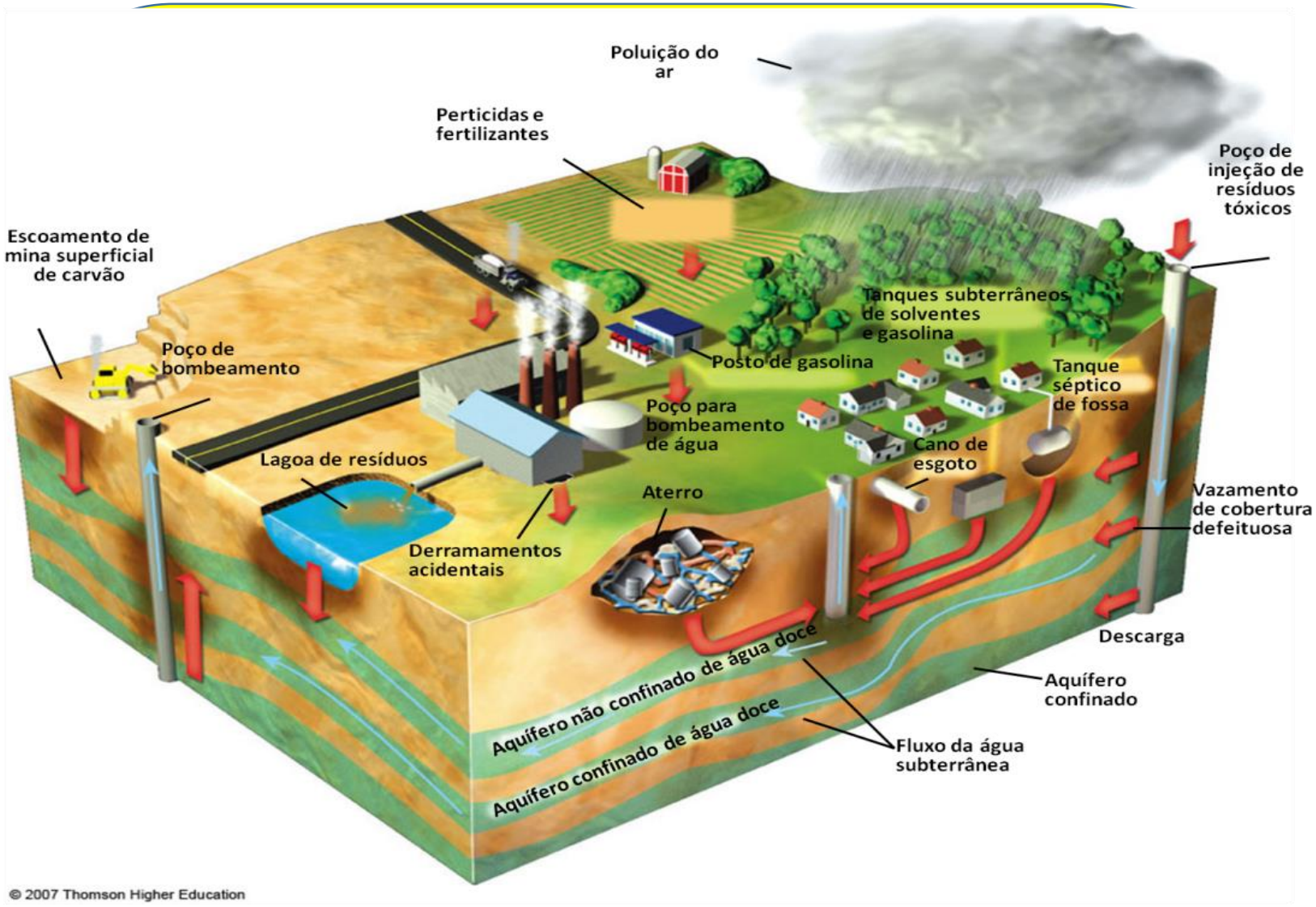
Bacia hidrográfica

Relação direta, com o **uso e ocupação do solo:**

- ✓ Atividades industriais
- ✓ urbanas
- ✓ agropecuárias

2-Etapa de Avaliação do Sistema

Bacia hidrográfica



	Eventos Perigosos	Perigo Associado	Sim	Não	NA
Bacia Hidrográfica	BH1.1. Aporte de águas urbanas	Químico	X		
	BH 1.2. Aporte de efluentes provenientes de cemitérios	Protozoários e Bactérias/Vírus	X		
	BH 1.3. Predominância de uso e ocupação por pecuária				
	BH 1.4. Predominância de uso e ocupação por áreas urbanas (impermeabilização do solo)				
	BH 1.5. Lançamento de efluentes sanitários de áreas urbanas no manancial				
	BH 1.6. Conflitos relacionados com usos múltiplos da água e solo				
	BH 1.7. Inexistência de medidas de proteção de nascentes				
	BH 1.8. Predominância de uso e ocupação por agriculturas diversas				
	BH 1.9. Predominância de uso e ocupação por indústrias				
	BH 1.10. Predominância de uso e ocupação por pastagem degradada				
	BH 1.11. Predominância de uso e ocupação por solo exposto				
	BH 1.12. Aporte de substâncias químicas decorrentes de postos de combustível.				
	BH 1.13. Derramamentos acidentais de produtos químicos através de transporte veicular ou por outros eventos.				
	BH 1.14. Bruscas alterações na qualidade da água bruta com elevação acentuada da turbidez devida a chuvas intensas.				

ELABORAÇÃO

	BH 1.15. Predominância de uso e ocupação por pastagem não degradada				
	BH 1.16. Predominância de uso e ocupação por formações florestais				
	BH 1.17. Aporte de substâncias químicas decorrentes da constituição geológica do solo				
	BH 1.18. Aporte de substâncias químicas de atividade extrativista mineral				
	BH 1.19. Aporte de áreas contaminadas por resíduos industriais				
	BH 1.20. Declividade encontra-se acima de 20%				
	BH 1.21. Tipo de solo predominante Cambissolo Háplico				
	BH1.22. Distâncias dos currais e fossa próximas ao manancial				
	BH 1.23. Existência de atividades recreacionais na bacia				
	Outros casos identificar				
	NA=Não se Aplica				

Identificação de perigos/Eventos Perigosos

zona de captação

Observar os padrões de qualidade previstos pela Portaria MS nº 2.914/2011 para o ponto de captação.

Identificação de perigos/Eventos Perigosos

zona de captação

	Eventos Perigosos	Perigo Associado	Sim	Não	NA
Captação	C1.1. Ausência de plano de emergência	Protozoários, Bactérias/Vírus, Físico e Químico	X		
	C1.2. Densidade de *Escherichia coli*/100mL acima do permitido em lei				
	C1.3. Cota mínima de captação em estiagem				
	C1.4. Estrutura de captação inadequado à vazão captada				
	C1.5. Elevação crítica do nível de água (inviabilização da captação)				
	C1.6. Manutenção inadequada dos dispositivos de captação.				
	Outros casos identificar				
	NA=Não se Aplica				

Identificação de perigos/Eventos Perigosos

ADUÇÃO

	Eventos Perigosos	Perigo Associado	Sim	Não	NA
1-Adução	**Controle operacional inadequado da adução?** Se sim, para qualquer uma das falhas abaixo				
	T1.1. Ausência de manutenção preventiva das adutoras				
	T1.2. Inexistência de mecanismos de controle (válvulas de retenção e ventosas)				
	T1.2. Contaminação com água externa				
	T1.3. Inexistência de obstáculos a sólidos grosseiros				
	T1.4. Ausência de desinfecção após a realização de obras na adutora				
	T1.5. Estado de conservação do sistema de adução insatisfatório				
	T1.6. Esvaziamento da adutora				
	T1.7. Existência de ocupações humanas e de construções nas faixas de terreno sob as quais estejam implantadas as adutoras				
	T1.8. Existência de falhas mecânicas, elétricas e estruturais				
	T1.9. Histórico de rompimentos de adutoras				
	T1.10. Proteção e operação inadequada dos poços de sucção				
	T1.11. Proteção e operação inadequada das estações elevatórias				
	T1.12. Inexistência de bomba reserva				
	T1.13. Precário estado de conservação dos mecanismos de tomada				
	Outros casos identificar				

NA: Não Se Aplica

Identificação de perigos/Eventos Perigosos

Mistura Rápida e Coagulação

	Eventos Perigosos	Perigo Associado	Sim	Não	NA	Fundamento
2-Mistura rápida / Coagulação	T2.1. **Controle operacional inadequado da vazão**					Em função da vazão de projeto e das faixas de vazão em que a ETA deve ser operada. O controle da medição de vazão na Estação de Tratamento de Água (ETA) é de grande importância, pois quase todos os parâmetros de controle das etapas de tratamento dependem da vazão, como por exemplo: i) Gradiente de velocidade da mistura; ii) Tempo de floculação; iii) Gradientes de velocidade da floculação; iv) Taxa de aplicação superficial dos decantadores; v) Taxa de filtração; e v) Tempo de contato no tanque de desinfecção (Bastos et el, 2005).
	Controle operacional inadequado da mistura rápida e coagulação? Se sim, para qualquer uma das falhas abaixo					
	T2.2. Operação do processo sem o controle adequado dos mecanismos de coagulação mais apropriados à qualidade da água e à tecnologia de tratamento empregada					De acordo com a NBR 12216 (ABNT, 1992), os parâmetros de operação (gradiente de velocidade, tempo de mistura, dose de coagulante e o pH de coagulação), deve ser preferencialmente realizado em ensaios de Jar-test, levando em consideração as variações de turbidez da água bruta. Gradiente de Velocidade recomendados para dispersão de coagulantes, metálicos hidrolisáveis: 700s^{-1} e 1100 s^{-1} e um tempo de contato de mistura não superiores a 5s. A dispersão de polieletrólitos como coagulantes primários ou auxiliares de coagulação, deve ser seguir às recomendações do fabricante.
	T2.3. Solução e homogeneização inadequadas do coagulante, ou da cal, nos tanques de preparo					
	T2.4. Controle inadequado da dosagem de coagulante ou de cal					
	T2.5. **Aplicação inadequada do coagulante ou da cal**					O coagulante e, quando necessário, a cal deve ser aplicada imediatamente antes de pontos de maior dissipação de energia (gradiente de velocidade alto). A aplicação dos produtos químicos deve ser realizada por meio de difusores. Os locais e as seqüências de aplicação devem ser determinados mediante ensaios realizados localmente (Bastos et al, 2005).

Identificação de perigos/Eventos Perigosos

Mistura Rápida e Coagulação

Falhas de projeto ou construtivas de unidades de mistura rápida? Se sim para qualquer item abaixo					
T2.6. Escolha ou execução inadequada do Parshall, comprometendo a formação do ressalto e garantia do gradiente desejado					
T2.7. Gradientes de velocidade inadequados, principalmente se insuficientes					
NA: Não Se Aplica					

Identificação de perigos/Eventos Perigosos

	Eventos Perigosos	Perigo Associado	Sim	Não	NA	Fundamento
3-Floculação	**Controle operacional inadequado da floculação**? Se sim, para qualquer uma das falhas abaixo					
	T3.1. Operação do processo inadequado à qualidade da água e à tecnologia de tratamento					Os parâmetros de controle da floculação são: i) Gradiente de floculação (G, em s^{-1}), Tempo de floculação ou tempo de detenção hidráulica (T, em minutos). Devem ser preferencialmente realizados em ensaios de *Jar-test*, levando em consideração as variações de qualidade sazonais da água bruta a ser tratada. A NBR 12216 (ABNT, 1992) recomenda a adoção dos seguintes parâmetros de operação, quando não for possível realizar em ensaios de laboratórios – *jar-test*: i) Gradientes de velocidade devem ser decrescentes (de 70 s^{-1} a 10 s^{-1}). ii) Tempo de floculação mínimo para uma boa formação dos flocos (20 - 30 minutos) para floculadores hidráulicos e (30 a 40 minuto) para floculadores mecanizados.
	T3.2. Impossibilidade de variar os gradientes de velocidade, de acordo com as variações da qualidade da água bruta e de vazões.					
	T3.3. O adequado controle operacional dos tempos de floculação e vazão pode melhorar a boa formação dos flocos					
	Falhas de projeto ou construtivas de unidade de floculação? Se sim, para qualquer uma das falhas abaixo					

ABORADO

Identificação de perigos/Eventos Perigosos

Floculação

	Falhas de projeto ou construtivas de unidade de floculação? Se sim, para qualquer uma das falhas abaixo					
	T3.4. Gradientes de velocidade inadequados, não decrescentes, ou gradientes excessivos nas passagens, resultando em sedimentação de flocos no floculador ou ruptura dos flocos					Os valores de referências devem seguir as normas técnicas de construção
	T3.5. Tempo de detenção inadequados, favorecimento de zonas mortas ou curto-circuitos					
	T3.6. Gradientes de velocidade inadequados nas câmaras e nas passagens entre câmaras					
	T3.7. Velocidades inadequadas.					
	Outros casos identificar					
NA: Não Se Aplica						

Identificação de perigos/Eventos Perigosos

	Eventos Perigosos	Perigo Associado	Sim	Não	NA	Fundamento
4-Decantação	**Controle operacional inadequado da decantação?** Se sim, para qualquer uma das falhas abaixo					
	T4.1. Operação do processo inadequada às variações de qualidade da água e de vazões					Os parâmetros de projeto e operação do decantador: i) Taxa de Aplicação Superficial (TAS), que está diretamente relacionada com a velocidade de sedimentação dos flocos (25 – 40 m3 / m2. dia); ii) Com taxas de aplicação muito elevadas só se consegue remover os flocos maiores (ou mais pesados), diminuindo a eficiência do decantador
	T4.2. Sobrecarga dos decantadores					
	T4.3. Limpeza deficiente dos decantadores (desenvolvimento de odores ofensivos, desprendimento de gases da zona de lodo, ressuspensão de flocos)					
	T4.4. Seleção da taxa de aplicação superficial sem a realização de ensaios de tratabilidade para a determinação dos parâmetros ótimos)					
	Falhas de projeto ou construtivas de unidade de decantação? Se sim, para qualquer uma das falhas abaixo					
	T4.5. Gradiente excessivos na conexão floculador-decantador e nas estruturas de entrada do decantador, com possibilidade de ruptura dos flocos					Os valores de referências devem seguir as normas técnicas de construção
	T4.6. Favorecimento de zonas mortas ou curto-circuitos; distribuição desigual da água floculada para os decantadores, por deficiência do canal de distribuição, ou da cortina distribuidora					
	T4.7. Estruturas de entrada inadequadas					
	T4.8. Coleta desigual de água decantada por desnivelamento dos vertedores ou bordas das calhas de coleta de água decantada					
	T4.9. Arraste de flocos					

Identificação de perigos/Eventos Perigosos

	Eventos Perigosos	Perigo Associado	Sim	Não	NA	Fundamento
	Controle operacional inadequado da filtração? Se sim, para qualquer uma das falhas abaixo					
5-Filtração	T5.1. Formação de bolhas de ar e de lodo no interior da camada filtrante					Taxa Aplicação Superficial em função da vazão tratada na ETA (ABNT, 1992) • ETA que trata até 1.000 m3/dia: TAS de 25 $m^3m\text{-}2d^{-1}$ •ETA que trata entre 1.000 e 10.000m^3/dia: TAS de 35 $m3m^{-2}d^{-1}$ quando se tem bom nível operacional, caso contrário recomenda-se TAS de até 25 $m^3m^{-2}d^{-1}$ • ETA que trata mais de 10.000 m^3/dia: TAS de até 40 $m^3m^{-2}d^{-1}$
	T5.2. Formação de caminhos preferenciais da água					
	T5.3. Riscos de picos de turbidez e traspasse de cistos e oocistos de protozoários					
	T5.4. Controle inadequado da operação pós- lavagem					
	T5.5. Deficiência na lavagem dos filtros, podendo ocorrer: deficiência na distribuição da água de lavagem; volume de água, tempo de lavagem e velocidade; ascencional insuficientes; velocidades ascencionais excessivas; lavagem superficial deficiente do leito filtrante; e, pressão excessiva durante a lavagem					
	T5.6. Deterioração do leito filtrante-formação de bolas de lodo, de rachaduras e colmatação					
	T5.7. Expansão excessiva, desperdício de água, perda de material filtrante e redução da espessura do leito					
	T5.8. Formação de bolhas de ar no interior da camada filtrante					
	T5.9. Formação de caminhos preferenciais da água					
	T5.10. Ruptura dos sistemas de drenagem					
	T5.11. Recirculação de água de lavagem sem controle da qualidade microbiológica dessa água					
	T5.12. **Controle inadequado das carreiras de filtração**					A melhor operação de um filtro é aquela em que se consegue "esticar" ao máximo a carreira de filtração, ou seja: i) que o filtro não perca toda sua carga muito rapidamente e ii) que a turbidez da água filtrada demore a começar a piorar. Carreiras de filtração muito curtas podem acontecer se: i) as taxas de filtração

Identificação de perigos/Eventos Perigosos

Filtração

Falhas de projeto ou construtivas de unidade de filtração? Se sim, para qualquer uma das falhas abaixo					
T5.13. Velocidade de filtração ou granulometria do leito filtrante inadequadas à qualidade da água e à técnica de tratamento empregada					Os valores de referências devem seguir as normas técnicas de construção
T5.14. Falhas de projeto e construtivas ou deterioração dos dispositivos de controle de água filtrada e de lavagem, podendo ter riscos de interconexões e contaminação da água filtrada					
T5.15. Construção de filtros ascendentes sem cobertura					
NA: Não Se Aplica					

Identificação de perigos/Eventos Perigosos

Desinfecção

	Eventos Perigosos	Perigo Associado	Sim	Não	NA	Fundamento
6-Desinfecção	**Controle operacional inadequado da desinfecção?** Se sim, para qualquer uma das falhas abaixo					
	T6.1. Local inadequado de aplicação do cloro e da cal					Os principais parâmetros de projeto de controle da desinfecção são: Cloro residual livre na saída do tanque: 0,5 mg/L. Controle do processo de desinfecção da água deve ser observado os valores do produto de concentração residual de desinfetante e tempo de contato expressos. O parâmetro CT é mais adequado para avaliar eficiência da desinfecção. O valor 15 mg.min/L garante remoção de cistos de Giardia próxima de 3 log (sendo 2,5 log com a turbidez da água filtrada igual a 0,5 uT e 0,5 log devido a desinfecção) e tem grande margem de segurança para vírus.
	T6.2. Controle ineficiente da dosagem de cloro					
	T6.3. Estado de conservação dos equipamentos de dosagem					
	T6.4. Ausência do controle de residual desinfetante					
	T6.5. Residual de cloro insuficiente					
	T6.6. pH de desinfecção insatisfatório					
	T6.7. **Falhas de projeto ou dispositivos de dosagem de desinfecção?**					
	Outros casos identificar					

Identificação de perigos/Eventos Perigosos

Fluoretação

	Eventos Perigosos	Perigo Associado	Sim	Não	NA
7-Fluoretação	**Controle operacional inadequado da fluoretação? Se sim, para qualquer uma das falhas abaixo**				
	T7.1. Contaminação dos produtos químicos				
	T7.2. Controle ineficiente da dosagem de flúor				
	T7.3. Estado de conservação dos equipamentos de dosagem				
	T7.4. Local inadequado de aplicação				
	T7.5. **Falhas de projeto ou dispositivos de dosagem da fluoretação?**				
	Outros casos identificar				

NA: Não Se Aplica

Identificação de perigos/Eventos Perigosos

	Eventos Perigosos	Perigo Associado	Sim	Não	NA
1-Reservatórios	**Controle operacional inadequado dos reservatórios?** Se sim, para qualquer uma das falhas abaixo				
	D1.1. Estado de conservação dos reservatórios insatisfatório				
	D1.2. Perda de água				
	D1.3. Acúmulo de sedimentos				
	D1.4. Facilidade de acesso de pessoas e animais				
	D1.5. Corrosão da estrutura do reservatório				
	D1.6. Contaminação, entrada de água externa (chuva)				
	D1.7. Dificuldade em manter-se o residual de cloro				
	D1.8. Deterioração da qualidade da água reservada				
	D1.9. Insuficiência de reserva para atender as variações horárias de consumo				
	D1.10. Operações de limpeza e manutenção ineficientes				
	D1.11. Ausência de monitoramento da qualidade da água na saída do reservatório				
	D1.12. Possibilidade de refluxo				
	Outros casos identificar				

Identificação de perigos/Eventos Perigosos

	Eventos Perigosos	Perigo Associado	Sim	Não	NA
2-Rede de Distribuição	**Controle operacional inadequado da rede de distribuição?** Se sim, para qualquer uma das falhas abaixo				
	D2.1. Pressões excessivas				
	D2.2. Pressões reduzidas				
	D2.3. Rupturas e vazamentos				
	D2.4. Ruptura da tubulação				
	D2.5. Rede construída com material impróprio				
	D2.6. Corrosão das tubulações				
	D2.7. Ausência de registros de descarga				
	D2.8. Negligência nas operações de manutenção e limpeza da rede				
	D2.9. Recontaminação				
	D2.10. Tubulação envelhecida				
	D2.11. Situações em que as tubulações fiquem vazias ou despressurizadas				
	D2.12. Inexistência de desinfecção das tubulações após realizar serviços de construção ou reparos.				
	D2.13. Formação de biofilme				
	D2.14. Incrustações				
	D2.15. Proximidade à tubulação de esgoto				
	D2.16. Precário estado de conservação da tubulação				
	D2.17. Presença de perigo por cloro residual livre				

Identificação de perigos/Eventos Perigosos

Distribuição

	D2.18. Presença de perigo por bactérias heterotróficas				
	D2.19. Presença de perigo por Coliformes Totais				
	D2.20. Presença de perigo por *Escherichia coli*				
	D2.21. Presença de perigo por substâncias organolépticas				
	D2.22. Presença de perigo por substâncias químicas				
	D2.23. Presença de perigo por substâncias químicas (subprodutos da desinfecção)				
	D2.25. Presença de perigo por Turbidez				
	Outros casos identificar				
NA: Não Se Aplica					

Identificação de perigos/Eventos Perigosos

EXERCÍCIOS

2-Etapa de Avaliação do Sistema

❖ ***4º Passo:*** ***Caracterização e priorização dos perigos/eventos perigosos***

4º Passo: Caracterização e priorização dos perigos/eventos perigosos

❖Técnica **“Matriz de Tolerabilidade de Perigo”**

- ❑É uma técnica de **análise de perigo**
- ❑ Semi-quantitativa
- ❑Avalia o **nível do perigo/evento perigoso**

4º Passo: Caracterização e priorização dos perigos/eventos perigosos

❖Técnica **“Matriz de Tolerabilidade de Perigo”**

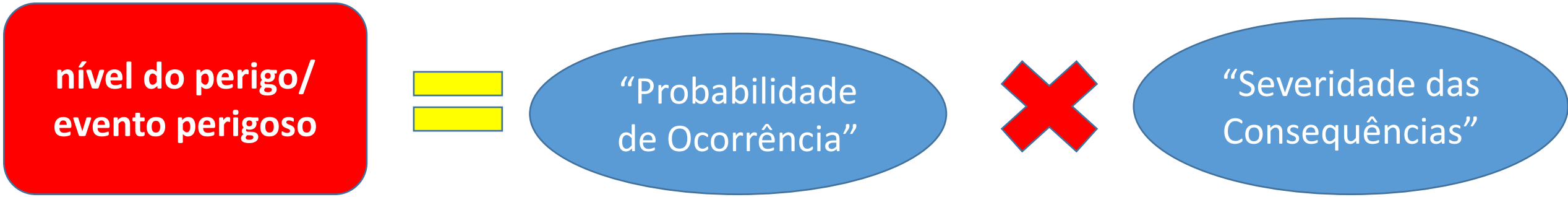
❖São caracterizados em:

- ❑**Aceitável;**
- ❑**Não Aceitável; e**
- ❑ **Não Tolerável**.

4º Passo: Caracterização e priorização dos perigos/eventos perigosos

❖Técnica **“Matriz de Tolerabilidade de Perigo”**

❖São caracterizados em:

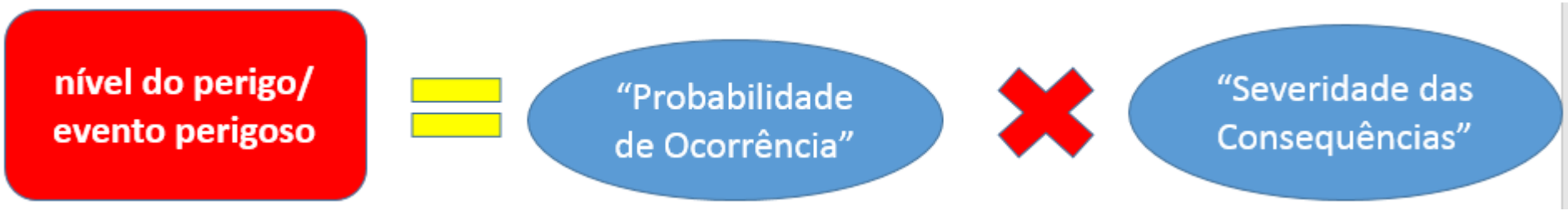


4º Passo: Caracterização e priorização dos perigos/eventos perigosos

❖As fontes de informação podem incluir:

(i) dados históricos;
(ii) experiências de operadores e técnicos;
(iii) publicações pertinentes;
(iv) estudos e pesquisas realizadas, envolvendo experimentos e opiniões de especialistas e peritos.

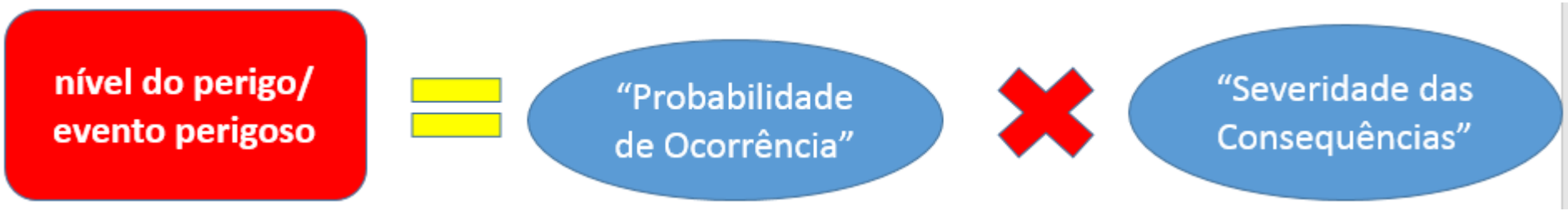
4º Passo: Caracterização e priorização dos perigos/eventos perigosos



Escala de Probabilidade de Ocorrência.

Probabilidade de Ocorrência	Descrição	Peso
Quase certa	Espera-se que ocorra 1 vez por dia	5
Muito provável	Vai acontecer provavelmente 1 vez por semana	4
Provável	Vai ocorrer provavelmente 1 vez por mês	3
Pouco provável	Pode ocorrer 1 vez por ano	2
Raro	Pode ocorrer em situações excepcionais (1 vez em 10 anos)	1

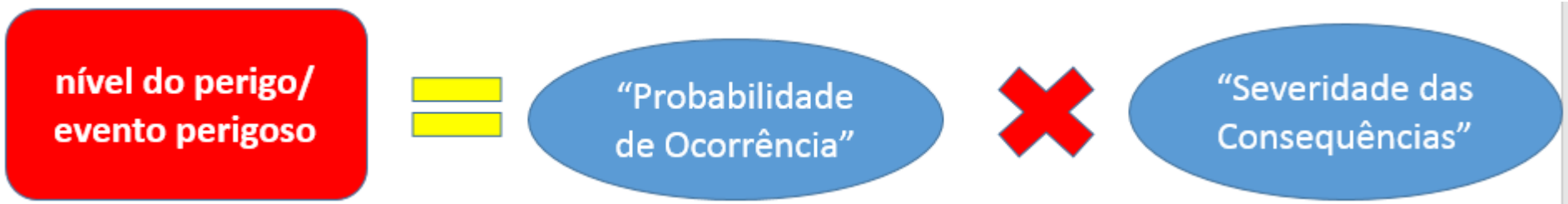
4º Passo: Caracterização e priorização dos perigos/eventos perigosos



Escala de Severidade de Consequências.

Severidade das Consequências	Descrição	Peso
Catastrófica	Letal para uma parte significativa da população (≥ 10%)	5
Grande	Letal para uma pequena parte da população (< 10%)	4
Moderada	Nocivo para uma parte significativa da população (≥ 10%)	3
Pequena	Nocivo para uma pequena parte da população (< 10%)	2
Insignificante	Sem qualquer impacto detectável	1

4º Passo: Caracterização e priorização dos perigos/eventos perigosos



Matriz de Classificação dos perigos/eventos perigoso.

Probabilidade de Ocorrência	Severidade das Consequências				
	Insignificante	Pequena	Moderada	Grande	Catastrófica
Quase certa	5	10	15	20	25
Muito provável	4	8	12	16	20
Provável	3	6	9	12	15
Pouco provável	2	4	6	8	10
Raro	1	2	3	4	5

4º Passo: Caracterização e priorização dos perigos/eventos perigosos

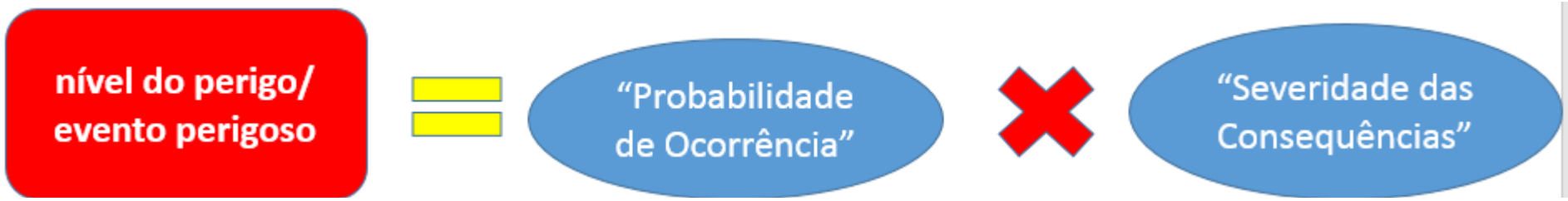


Tabela de Tolerância dos perigos/evento perigoso.

Característica do perigo/Evento perigoso	Status	Descrição
Aceitável	VERDE	Necessita apenas de ações de rotina para seu monitoramento.
Não Aceitável	AMARELO	Necessita de monitoramento periódico para manter o evento perigoso sob controle e ações corretivas em caso de ocorrência do mesmo.
Não Tolerável	VERMELHO	Necessita de monitoramento constante para manter o evento perigoso sob controle e ações corretivas imediatas para reestabelecer o controle sob o mesmo.

4º Passo: Caracterização e priorização dos perigos/eventos perigosos

Estação de Tratamento de água- Filtração	Eventos Perigosos	Perigo Associado	Caracterização do Perigo			Medidas de Controle	Base/Fundamento
			Ocorrência	Consequência	Nível do Perigo		
	T6.1. Colmatação do leito filtrante	Protozoários, Bactérias/Vírus, Físico	3	4	12- Não Aceitável		
	T6.2. Formação de bolhas de ar da camada filtrante	Protozoários, Bactérias/Vírus e Físico	2	4	8- Não Aceitável		
	T6.3. Riscos de picos de turbidez	Protozoários, Bactérias/Vírus, Físico	3	5	15- Não Tolerável		

Orientação para o preenchimento
Evento Perigoso: Descreve o pode causar contaminação ao longo do sistema (eventos perigosos, por exemplo, protozoários, por falha de operação dos filtros, etc).
Ocorrência: Descreve a probabilidade de ocorrência do perigo.
Consequência: Descreve as consequências dos perigos para o tratamento e à saúde das populações.
Nível do Perigo: Classifica o perigo em Aceitável, Não Aceitável ou Não Tolerável
Medidas de Controle: Descreve as medidas disponíveis e necessárias para o controle.
Base/Fundamento: Justificativa do evento perigoso e, ou evento perigoso.

4º Passo: Caracterização e priorização dos perigos/eventos perigosos

Tabela 4: Tratabilidade da água para consumo humano e o tipo de tratamento requerido

Perigos	Coagulação + Floculação + Sedimentação + Filtração	Desinfecção	Aeração	Abrandamento + Precipitação	Oxidação	Adsorção	Tratamento com membrana	Troca Iônica
Partículas em suspensão	x						x	
Microrganismos							x	
Bactérias		x						
Vírus		x						
Protozoários	x	x						
Helmintos	x							
Subst. inorgânicas	x			x	x	x	x	x
Subst.orgânicas								
Voláteis			x			x		
Sintéticos						x	x	
Herbicidas e pesticidas						x	x	
Substâncias radioativas				x			x	x

Fonte: (WHO, 2006)

4º Passo: Caracterização e priorização dos perigos/eventos perigosos

EXERCÍCIOS

5º Passo: Identificação e estabelecimentos das medidas de controle.

- Para cada perigo/evento perigoso detectado, identificam-se quais ***medidas de controle*** são necessárias para prevenir ou eliminar um perigo, ou reduzir a um nível aceitável.

5º Passo: Identificação e estabelecimentos das medidas de controle.

Estação de Tratamento de água- Filtração	Eventos Perigosos	Perigo Associado	Caracterização do Perigo			Medidas de Controle	Base/Fundamento
			Ocorrência	Consequência	Nível do Perigo		
	T6.1. Colmatação do leito filtrante	Protozoários, Bactérias/Vírus, Físico	3	4	12- Não Aceitável	T6.1.1. Promover a lavagem dos filtros de maneira adequada, respeitando os limites operacionais	
	T6.2. Formação de bolhas de ar da camada filtrante	Protozoários, Bactérias/Vírus e Físico	2	4	8- Não Aceitável	T6.1.1. Promover a lavagem dos filtros de maneira adequada, respeitando os limites operacionais	
	T6.3. Riscos de picos de turbidez	Protozoários, Bactérias/Vírus, Físico	3	5	15- Não Tolerável	T6.5.1. Controlar adequadamente os processos de coagulação, floculação e decantação.	
						T6.5.2. Em casos extremos descartar a água decantada com alta turbidez (Plano de contingência).	
						T6.5.3. Coletar amostras de água para verificar a eficiência do processo de filtração	

Orientação para o preenchimento

Evento Perigoso: Descreve o pode causar contaminação ao longo do sistema (eventos perigosos, por exemplo, protozoários, por falha de operação dos filtros, etc).

Ocorrência: Descreve a probabilidade de ocorrência do perigo.

Consequência: Descreve as consequências dos perigos para o tratamento e à saúde das populações.

Nível do Perigo: Classifica o perigo em Aceitável, Não Aceitável ou Não Tolerável

Medidas de Controle: Descreve as medidas disponíveis e necessárias para o controle.

Base/Fundamento: Justificativa do evento perigoso e, ou evento perigoso.

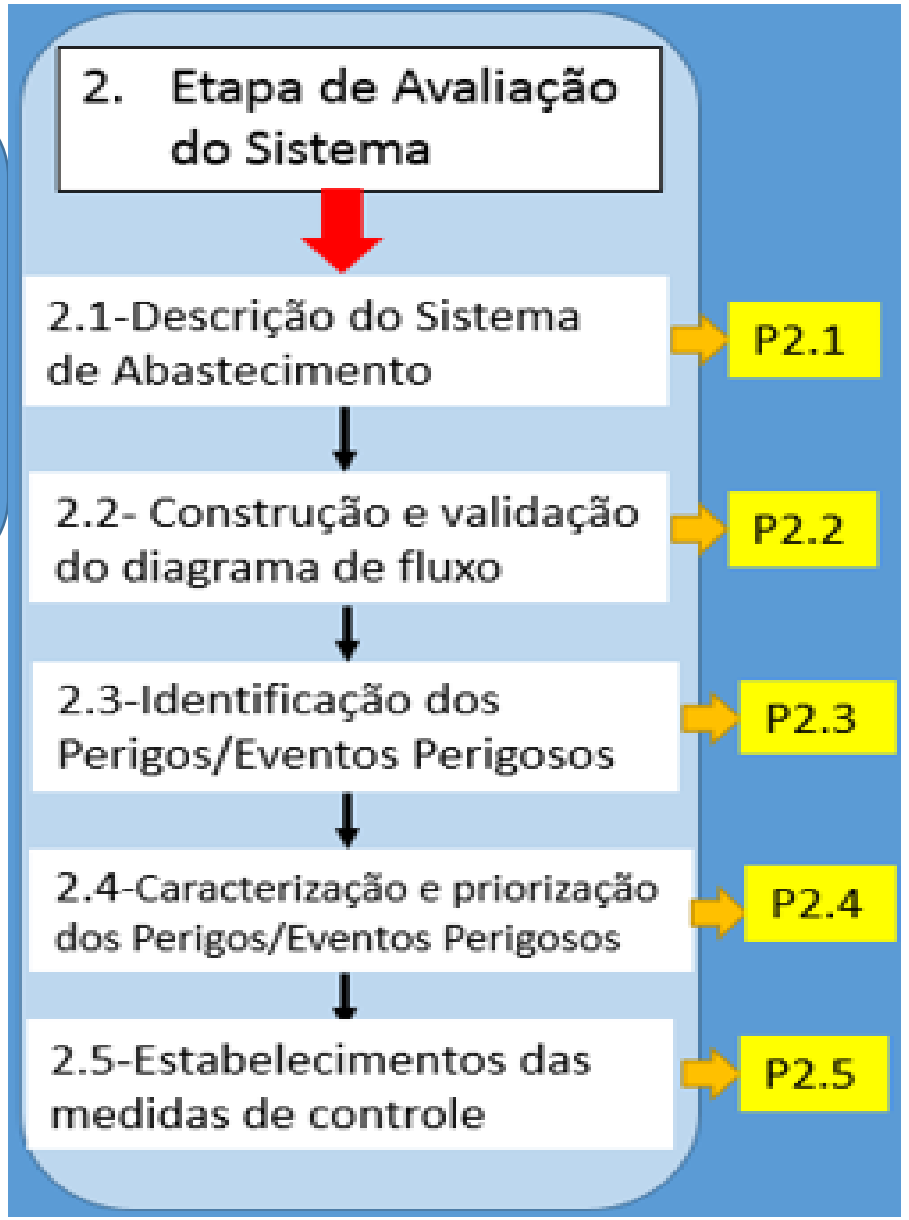
5º Passo: Identificação e estabelecimentos das medidas de controle.

exercícios

2-Etapa de Avaliação do Sistema

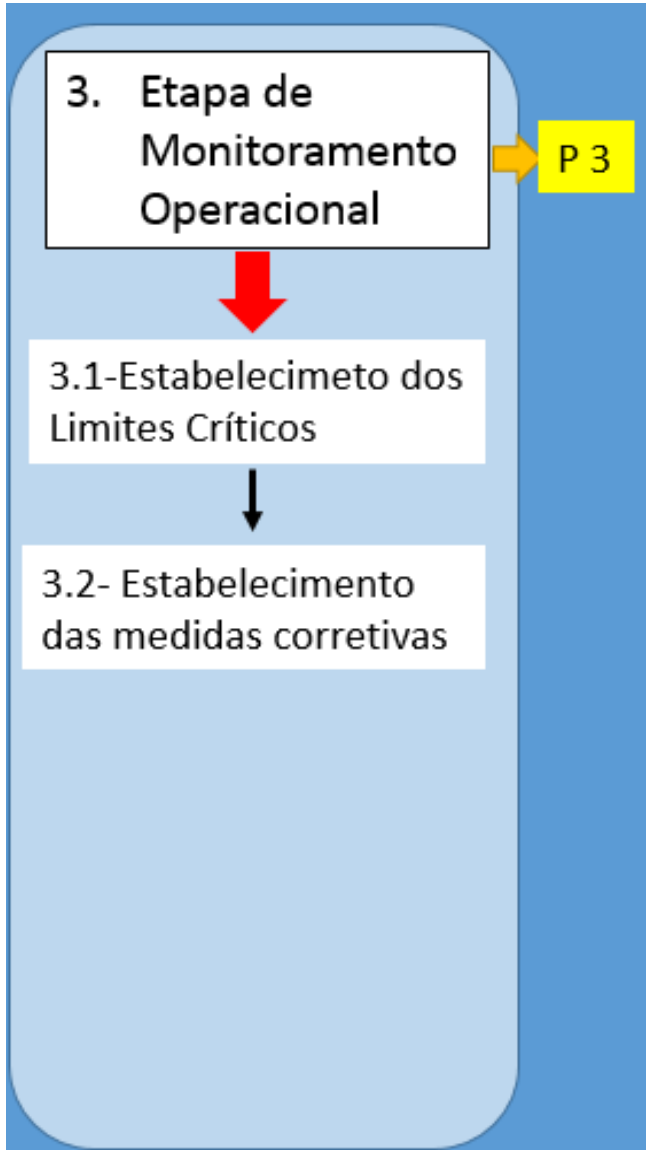
❖ ***Dificuldades típicas da etapa de avaliação***

- ✓ Ausência de informações em todas as etapas do sistema de abastecimento de água;
- ✓ A identificação e caracterização adequada dos perigos;
- ✓ Pessoal com conhecimento multidisciplinar



3-Etapa de Monitoramento Operacional

- Tem a finalidade de **monitorar** os perigos identificados como e **eliminá-los** em nível aceitáveis ou reduzi-los por meio de uma ou mais ações preventivas.



3-Etapa de Monitoramento Operacional

❖***1º Passo:*** ***Estabelecimentos dos Limites Críticos***

- A cada perigo priorizado como **Não Aceitável** e **Não Tolerável** devem ser associados parâmetros de controle e programas de monitoramento para verificar se são atendidos **os Limites Críticos**, ou seja, consiste nos limites impostos pelas normas legais em vigor

3-Etapa de Monitoramento Operacional

❖***1º Passo:*** ***Estabelecimentos dos Limites Críticos***

- cabe destacar:

✓ Os parâmetros de controle (indicadores da qualidade da água, de desempenho operacional, etc.) devem ser de **fácil obtenção ou determinação** e proporcionar resposta rápida;

✓ Não necessariamente são os mesmos constantes na norma;

✓ Os limites críticos podem ser estabelecidos **em termos de limites** superiores, limites inferiores, um intervalo ou um conjunto de medidas de desempenho.

3-Etapa de Monitoramento Operacional

- ***2º Passo:*** ***Estabelecimentos das Medidas Corretivas***

- Os perigos devem ser eliminados ou reduzidos por meio de uma ou mais ações preventivas.

- O desvio dos limites críticos requer a implantação de **Medidas Corretivas**

3-Etapa de Monitoramento Operacional

Etapa	Perigos	Limite Crítico	Monitoramento				Ações Corretivas
			Onde?	Como?	Quando?	Quem?	

Coluna 1: Identifica o componente ou etapa do sistema de abastecimento de água, por exemplo, captação, adução, floculação, etc

Coluna 2: Identifica os Perigos (físico, químico, microbiológico, etc) decorrente de cada evento perigoso.

Coluna 3: Estabelecer os limites críticos para os pontos críticos identificados que requer um limite crítico.

Coluna 4: Estabelecer o monitoramento para cada perigo

Coluna 5: estabelecimento das ações corretivas

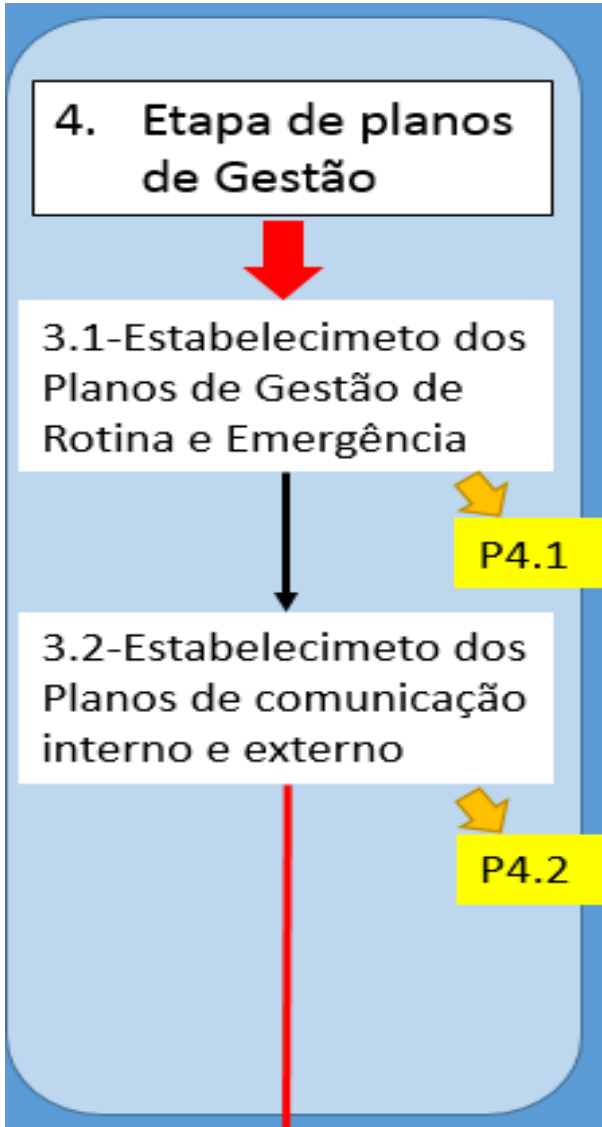
3-Etapa de Monitoramento Operacional

- ***Dificuldades da etapa.***

- ❑ Recursos para realizar monitoramento;
- ❑ Recursos para implantar as medidas de controle e ações corretivas

4- Etapa de Gestão do Sistema

- Tem a finalidade de **documentar** todas as etapas anteriores.
- Prever a verificação periódica de adesão ao PSA e de sua eficácia;
- Estratégias de comunicação (rotina e emergências).



4- Etapa de Gestão do Sistema

❖ ***1º Passo:*** ***estabelecimentos dos planos de gestão de rotina e emergencial***

❑ Os **Planos de Gestão** devem ter por base a devida documentação e constante atualização das etapas anteriores.

❑ Os Planos de gestão devem incluir:

- Os protocolos de rotina de operação do sistema;
- O plano de contingência com os respectivos planos de emergência;
- Planos de comunicação (interno e externo).

4- Etapa de Gestão do Sistema

Protocolos de Rotina

- Manutenção e calibração instrumentos e equipamentos;
- Controle de qualidade laboratorial;
- Limpeza e higiene de instalações e pessoal;
- Controle de estoque e de qualidade de produtos químicos
- Plano de manutenção e controle operacional para o sistema de dosagem, filtros, reservatórios e rede de distribuição;
- Programa de limpeza para os reservatórios de água tratada;
- Programa de detecção de perdas;
- Plano de manutenção de pressão e limpeza na rede de distribuição.

FICHA DE GESTÃO DE ROTINA

ETAPA	**T6 - Filtração**
TIPO DE CONTROLE	**PCC 6**

Eventos Perigosos Detectados na Etapa

T6.1. Colmatação do leito filtrante	T6.4. Procedimento inadequado de lavagem de filtros
T6.2. Formação de bolhas de ar da camada filtrante	T6.5. Riscos de picos de turbidez
T6.3. Formação de caminhos preferenciais da água	

Perigos Potenciais Encontrados na Etapa

① Protozoário	② Bactérias e Vírus	③ Físico	④ Químico	⑤ Quantitativo

Medidas de Controle Operacionais Contempladas

T6.1.1. Promover a operação e lavagem dos filtros de maneira adequada, respeitando os limites operacionais.	T6.5.3. Coletar amostras de água para verificar a eficiência do processo de filtração
T6.5.2. Em casos extremos descartar a água decantada com alta turbidez	

Monitoramento Operacional

Atividade	Perigo Associado	POP	Responsável	Frequência	Local	Parâmetro	Limite		Ação Corretiva
							Crítico	Operacional	
Coletar amostra de água de cada unidade de filtração para análise de turbidez	① ③	-	Operador ETA	A cada 2 horas	Unidades individuais de filtração	Turbidez	< 0,5 uT em 95% dos casos e nunca superior a 1,0 uT	< 0,3 uT	1. Interromper operação da unidade de filtração e promover a lavagem da mesma; 2. Proceder a verificação de todos os parâmetros/atividades previstas no Monitoramento Operacional da etapa de Coagulação.
Verificar da existência de rachaduras no leito filtrante	① ③	-	Operador ETA	A cada 8 horas	Leito filtrante	Formação de rachaduras	-	Presença	Interromper operação da unidade de filtração e promover a lavagem da mesma.
Verificar a regulagem dos filtros	① ③	-	Operador ETA	A cada 8 horas	Registros de regulagem de filtro	Número de voltas	-	Filtros 1 a 4: XX voltas Filtro 5: XX voltas	Corrigir a regulagem dos filtros de acordo com a vazão captada.
Proceder a lavagem de filtro	① ③ ⑤	-	Operador ETA	Variável		Perda de carga	-	1. Se Turbidez > 0,3 uT ou; 2. Se Perda de carga < 0,9 m ou; 3. Se detectadas rachaduras no leito filtrante	Proceder a lavagem da unidade
Coletar amostra de água filtrada para verificação dos demais parâmetros de qualidade	① ③	-	Operador ETA	A cada 8 horas	Pós filtração	Cor, pH, OCMA	-		Interromper operação da unidade de filtração e promover a lavagem da mesma.

4- Etapa de Gestão do Sistema

Plano de Contingência

objetivo

- Identificar a responsabilidade de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas em emergências;
- Descrever as linhas de autoridade e relacionamento entre as agências envolvidas, mostrando como as ações serão coordenadas;
- Descrever como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;
- Identificar pessoal, equipamento, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;
- Identificar ações que devem ser implementadas antes, durante e após a resposta a emergências.

4- Etapa de Gestão do Sistema

Plano de Contingência

Plano de Contingência
ETAPA 1 – Aspectos gerais e levantamento de potencialidades ➲ Objetivos e abrangência do plano de contingência; ➲ Informação sobre o sistema de abastecimento de água; ➲ Identificação dos recursos humanos para tomada de decisões nos diversos setores envolvidos com a emergência (saúde; serviços de abastecimento coletivo de água; serviço de energia; telefonia; defesa civil; policia militar, civil e federal; prefeitura, etc.); ➲ Avaliação da vulnerabilidade a que estão sujeitos os sistemas de abastecimento de água (enchente, riscos de derramamentos com produtos químicos no manancial, etc.).
Etapa II – Planos de emergências ➲ Em função dos principais tipos de emergências priorizadas e da análise de vulnerabilidade, elabora-se o plano de emergência que deverá ser descritivo e com diagrama de fluxo operacional com indicação de todos os envolvidos e suas responsabilidades nas ações a serem desenvolvidas; ➲ O plano deverá conter procedimentos para notificação interna e externa, estabelecimento de um sistema de gestão de emergência, procedimentos para avaliação preliminar da situação, procedimentos para estabelecimento de objetivos e prioridades de resposta a incidentes específicos, procedimentos para a implementação do plano de ação, procedimentos para a mobilização de recursos, relação de contato de todos os setores não governamentais que possam oferecer apoio logístico e, ou, operacional às ações a serem desenvolvidas (ex: indústrias, comércio, universidades, rádio, imprensa, organizações não governamentais, etc.). Essa relação deverá ser distribuída a todos os envolvidos diretamente com o plano de emergência, além do representante do poder executivo e legislativo local.

4- Etapa de Gestão do Sistema

Plano de Contingência

ETAPA 3 – Fluxo das informações para execução, acompanhamento e avaliação do plano de emergência
IV- Anexos
Anexo 1 - Informação sobre o sistema de abastecimento - Mapas do sistema de abastecimento - Esquemas de funcionamento - Descrição das instalações/layout
Anexo 2 - Notificação - Informação ao consumidor - Informação ao setor saúde e quando ocorrer risco á saúde da população
Anexo 3 - Sistema de gestão da resposta - Generalidades - Cadeia de comando - Operações - Planejamento - Instruções de segurança - Plano de evacuação - Logística - Finanças

EM ELABO

4- Etapa de Gestão do Sistema

❖***2º Passo:*** ***Estabelecimento de planos de comunicação interno e externo***

- ❑Procedimentos para alerta em situações de emergência; e,
- ❑Informação às autoridades de saúde pública e a população. (Regulamentada pelo Decreto n.º 5.440/2005)

4- Etapa de Gestão do Sistema

❖Outro aspecto importante que deve ser estabelecido dentro dos planos de comunicação, diz respeito a elaboração de relatórios periódicos:

✓O **relatório mensal** objetiva acompanhar e monitorar os perigos.

✓O **relatório anual** para avaliação geral da implantação e funcionamento do PSA.

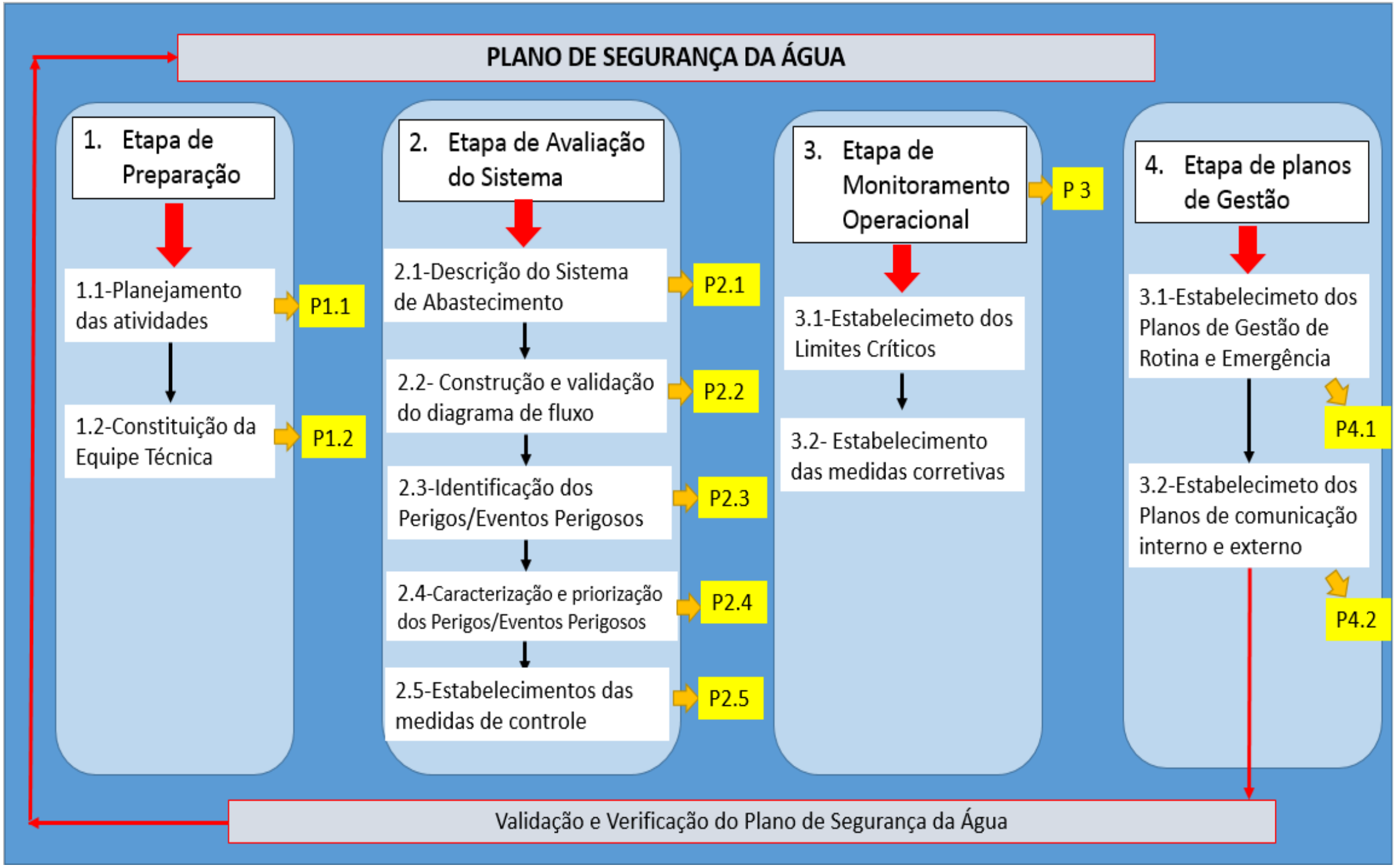
4- Etapa de Gestão do Sistema

- ***Dificuldades típicas da etapa de gestão e comunicação do sistema***

❑Garantir que o PSA seja mantido e atualizado;

❑Obter recursos financeiros necessários;

❑Manter a equipe técnica motivada


PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA
1. Etapa de Preparação
1.1-Planejamento das atividades
P1.1
1.2-Constituição da Equipe Técnica
P1.2
2. Etapa de Avaliação do Sistema
2.1-Descrição do Sistema de Abastecimento
P2.1
2.2- Construção e validação do diagrama de fluxo
P2.2
2.3-Identificação dos Perigos/Eventos Perigosos
P2.3
2.4-Caracterização e priorização dos Perigos/Eventos Perigosos
P2.4
2.5-Estabelecimentos das medidas de controle
P2.5
3. Etapa de Monitoramento Operacional
P 3
3.1-Estabelecimeto dos Limites Críticos
3.2- Estabelecimento das medidas corretivas
4. Etapa de planos de Gestão
3.1-Estabelecimeto dos Planos de Gestão de Rotina e Emergência
P4.1
3.2-Estabelecimeto dos Planos de comunicação interno e externo
P4.2
Validação e Verificação do Plano de Segurança da Água

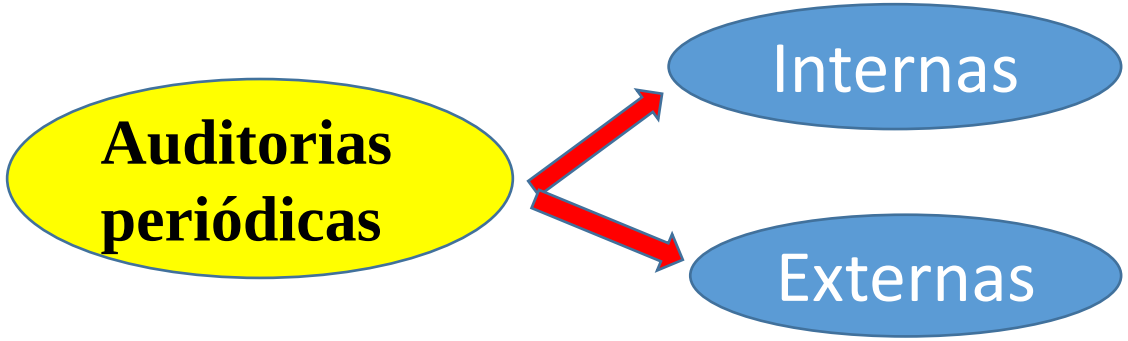
Validação e verificação do PSA

- Avaliar o funcionamento do PSA.
- Avaliar se os objetivos baseados em saúde estão sendo alcançados.

Validação e verificação do PSA

- Avaliar o funcionamento do PSA.i

- Avaliar se os objetivos baseados em saúde estão sendo alcançados.



Muito Obrigado!

Lucas Achaval Silva
Eng.Ambiental- Ufms
Mestre em Técnologias e Recursos Hídricos-Unb

Lucas_achaval@Hotmail.com