Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde
Superintendência Estadual de Santa Catarina
Serviço de Saúde Ambiental
Unidade Regional de Apoio ao Controle de Qualidade da Água

PLANO DE SEGURANÇA DA ÁGUA: APOIO NA ELABORAÇÃO E IMPLANTAÇÃO EM AUTARQUIA MUNICIPAL

Angela Rosso[(1)]
Farmacêutica-Bioquímica. Funasa/SC.
Paulo César Lamin
Químico. Diretor Adjunto Simae-JHL.
Lucas Achaval Silva
Eng. Ambiental. Consultor OPAS.

QUALIDADE DA ÁGUA

ENFOQUE CORRETIVO

Controle laboratorial do produto final (limitações)

ENFOQUE PREVENTIVO

AVALIAÇÃO E GESTÃO DE RISCOS

PLANOS DE SEGURANÇA DA ÁGUA

"ferramenta de gestão e diagnóstico dos SAA"

Ministério da Saúde
Gabinete do Ministro

PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011

Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

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

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

a) ocupação da bacia contribuinte ao manancial;

b) histórico das características das águas;

c) características físicas do sistema;

d) práticas operacionais; e

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

Ministério da Saúde
Gabinete do Ministro

PORTARIA Nº 2.914, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2011

Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

O MINISTRO DE ESTADO DA SAÚDE, no uso das atribuições que lhe conferem os incisos I e II do parágrafo único do art. 87 da Constituição, e

Considerando
sanções respectivas;

Considerando
recuperação da saúd

Considerando
Nacional de Gerenci
3.001, de 13 de març

Art. 9º. **Compete à Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) apoiar as ações de controle da qualidade da água** para consumo humano proveniente de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano, em seu âmbito de atuação, conforme os critérios e parâmetros estabelecidos nesta Portaria.

PORTARIA FUNASA N° 190 DE 27 DE FEVEREIRO DE 2014

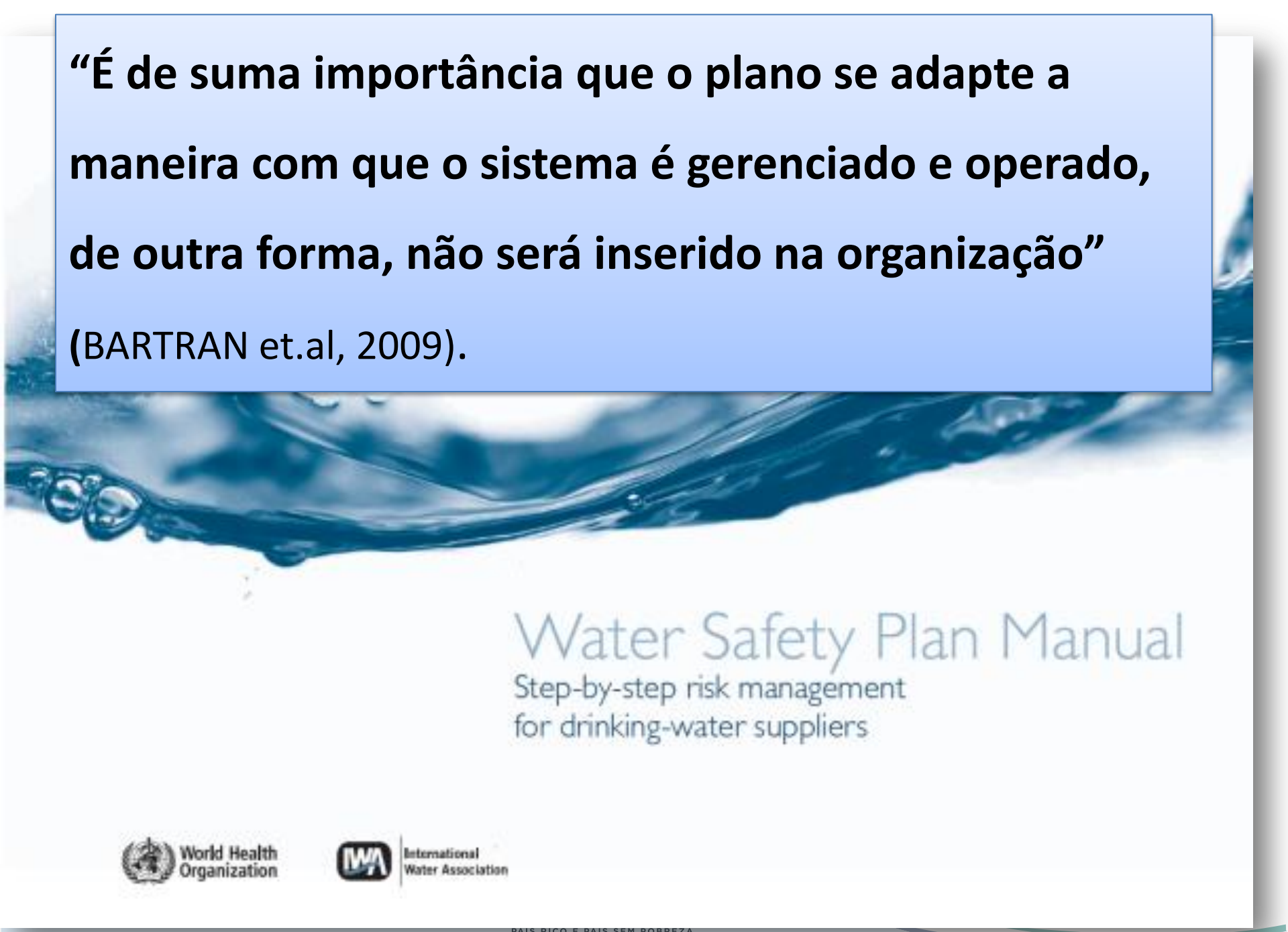
ART. 4º. O Apoio ao Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano – ACQA, em consonância com o Subsistema Nacional de Saúde Ambiental do Ministério da Saúde, tem como diretrizes e **competências:**

(...)

IV. apoiar tecnicamente a implantação e a implementação dos Planos de Segurança da Água, conforme os princípios recomendados pela Organização Mundial de Saúde – OMS;

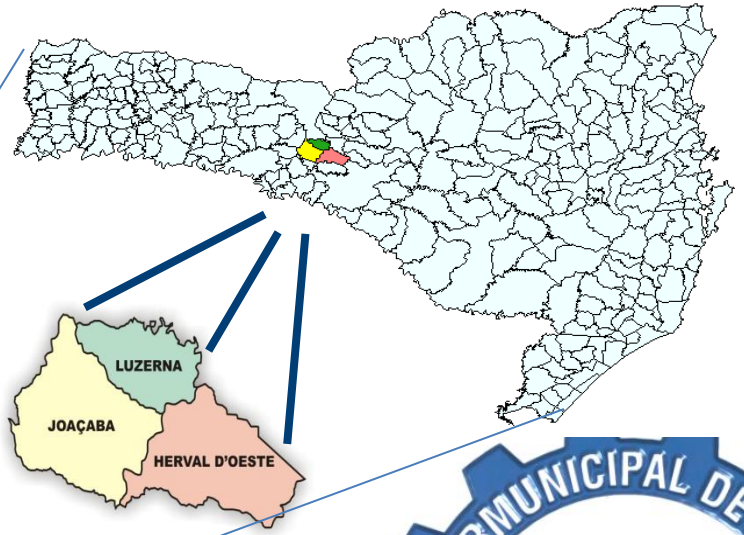
“É de suma importância que o plano se adapte a maneira com que o sistema é gerenciado e operado, de outra forma, não será inserido na organização”

(BARTRAN et.al, 2009).



Necessidade de **adequação da metodologia às realidades locais** e aos diferentes arranjos dos sistemas de abastecimento de água (BARTRAN et.al, 2009).

Área de Atuação



SERVIÇO INTERMUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO
- SIMAE -

O Simae

População Atendida: 56.488 hab.

Rede de Água: 335,2 km + 61,8 km rural

Economias de Água: 20.687 economias

Cobertura de Água: 91,66%
(102,48% urbano)

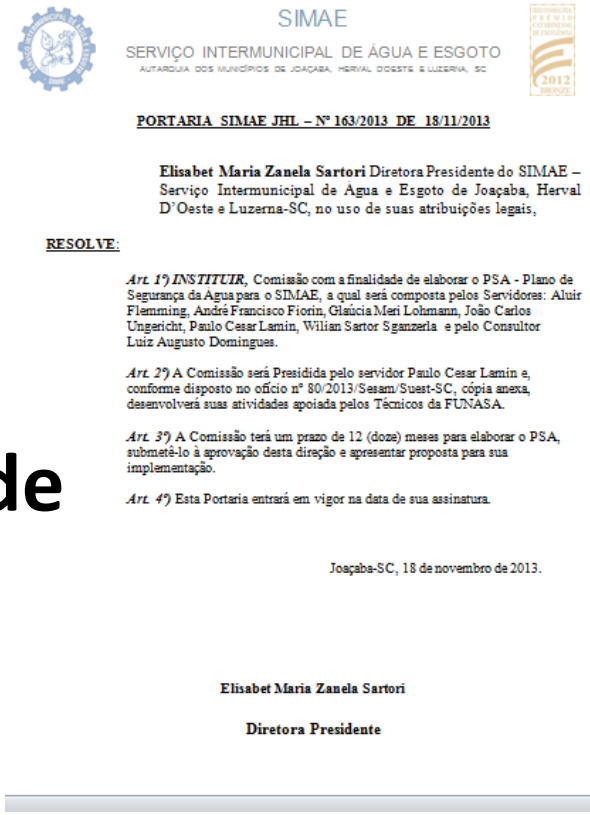
Unidades de Tratamento:

- Sistema Principal: 1 ETA
- Sistemas Isolados: 8 ETAs em comunidades rurais

Cobertura Total Esgoto: 48,09%
(53,73% urbano)

Início do Plano Piloto PSA

- **IV Encontro de Cooperação Técnica Funasa/SC & Assemae/SC – dez/2012**
- **Ofício à Funasa/SC solicitando apoio na elaboração; (2013)**
- **Idealização de um Projeto Piloto de PSA – Desam/Pres/Funasa (2013)**
- **Início das atividades - 2014**



SIMAE

SERVIÇO INTERMUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO

AUTARQUIA DOS MUNICÍPIOS DE JOAÇABA, HERVAL D'OESTE E LUZERNA, SC

PORTARIA SIMAE JHL – Nº 163/2013 DE 18/11/2013

Elisabet Maria Zanela Sartori Diretora Presidente do SIMAE – Serviço Intermunicipal de Água e Esgoto de Joaçaba, Herval D'Oeste e Luzerna-SC, no uso de suas atribuições legais,

RESOLVE:

Art. 1º) ***INSTITUIR,*** Comissão com a finalidade de elaborar o PSA - Plano de Segurança da Água para o SIMAE, a qual será composta pelos Servidores: Aluir Flemming, André Francisco Fiorin, Glaúcia Meri Lohmann, João Carlos Ungericht, Paulo Cesar Lamin, Wilian Sartor Sganzerla e pelo Consultor Luiz Augusto Domingues.

Art. 2º) A Comissão será Presidida pelo servidor Paulo Cesar Lamin e, conforme disposto no ofício nº 80/2013/Sesam/Suest-SC, cópia anexa, desenvolverá suas atividades apoiada pelos Técnicos da FUNASA.

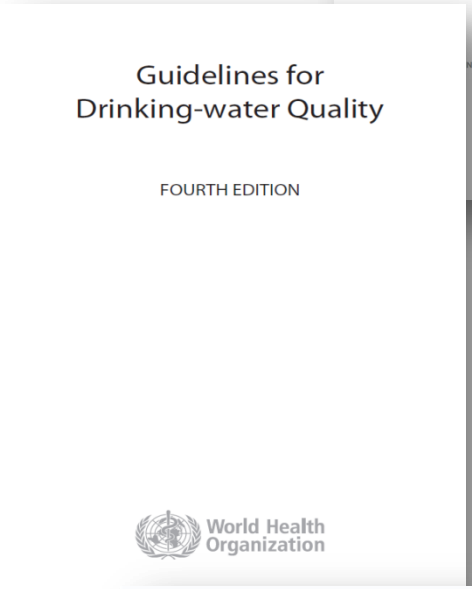
Art. 3º) A Comissão terá um prazo de 12 (doze) meses para elaborar o PSA, submetê-lo à aprovação desta direção e apresentar proposta para sua implementação.

Art. 4º) Esta Portaria entrará em vigor na data de sua assinatura.

Joaçaba-SC, 18 de novembro de 2013.

Elisabet Maria Zanela Sartori

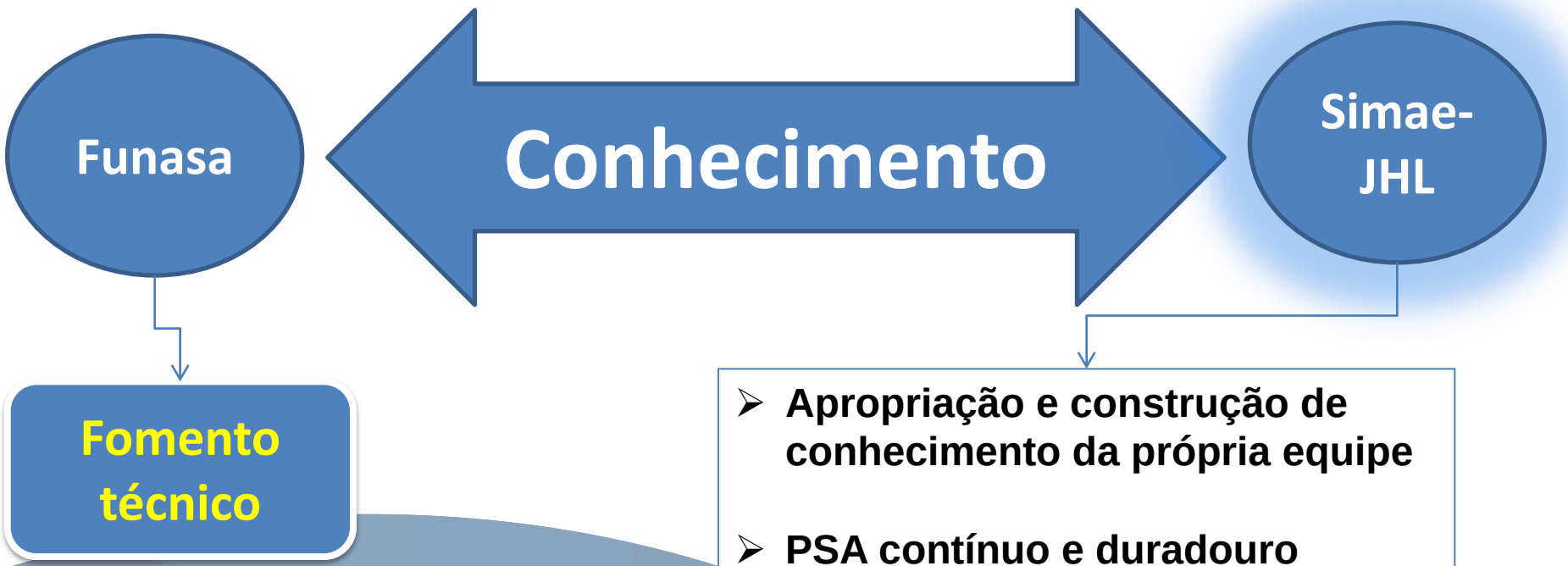
Diretora Presidente



Metodologia

- A metodologia para elaboração e aplicação do PSA segue as **premissas da Organização Mundial da Saúde** (BARTRAN et.al, 2009), baseada nos **princípios e conceitos de Múltiplas Barreiras, Boas Práticas, e Análise dos Riscos**.
- Para a elaboração do Plano realizou-se abordagem colaborativa-participativa.

RESULTADOS/DISCUSSÃO



Etapa Preliminar

Constituição da equipe – Portaria Interna

- Conscientização da alta direção
- Escolha de uma boa equipe
- Escolha de um líder
- Metodologia participativa

Etapa Preliminar

Apropriação da metodologia

Não há uma única forma de se fazer o PSA (BARTRAN et.al, 2009)

Sutis divergências entre conceitos, sequência de ações, e interpretações da equipe, comprometeram o **andamento do plano dentro do prazo estipulado**

Esta constante busca por *cases* para tomar como guia na elaboração do plano, fez com que a equipe imprimisse um **olhar crítico sobre cada etapa e metodologias**.

Elaboração do Plano é realizada em paralelo às atividades de rotina

Etapa 1- avaliação do sistema

Descrição do Sistema

- Equipe subdividida em 3 grupos
- Levantamento das informações do manancial e SAA
- **Parte documental PSA**

*O grande desafio nesta etapa é elaborar um **documento sucinto e objetivo** que contenha informações que **auxiliem na tomada de decisões**.*

- É importante salientar que essas **informações devem ser obtidas de acordo com a capacidade de cada prestadora de serviço**.

- Quanto mais informações for possível obter, melhor será a qualidade final do Plano.

- **Isso não quer dizer que a partir da existência de poucas informações não se possa construir um PSA,** uma vez que este serve também para **levantar possíveis necessidade de informações**, que poderão ser obtidas posteriormente, gerando atualizações e aprimoramentos do Plano com o passar do tempo.

(BARTRAN et.al, 2009).

Etapa 1- avaliação do sistema

Estudos da ETA

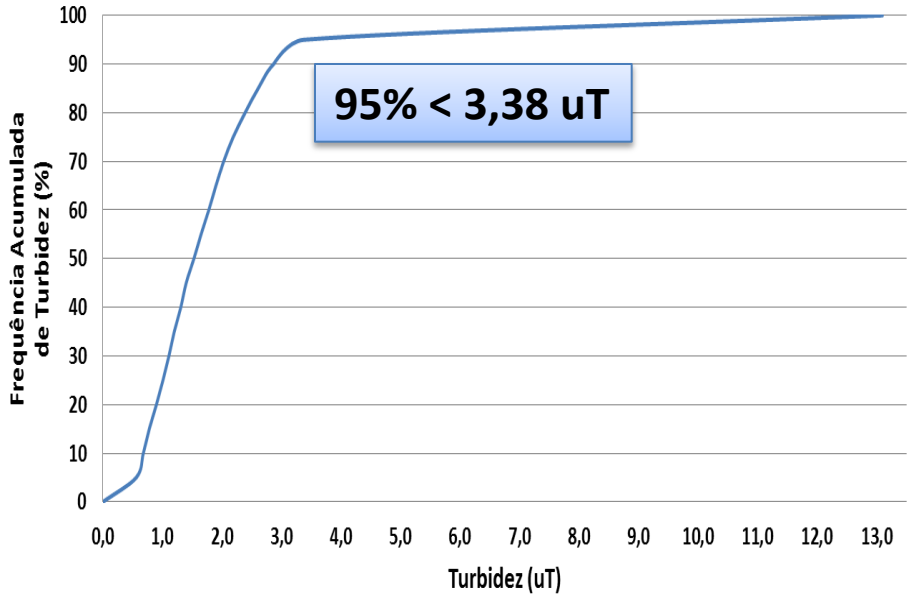
Influência entre as etapas de tratamento ? ?

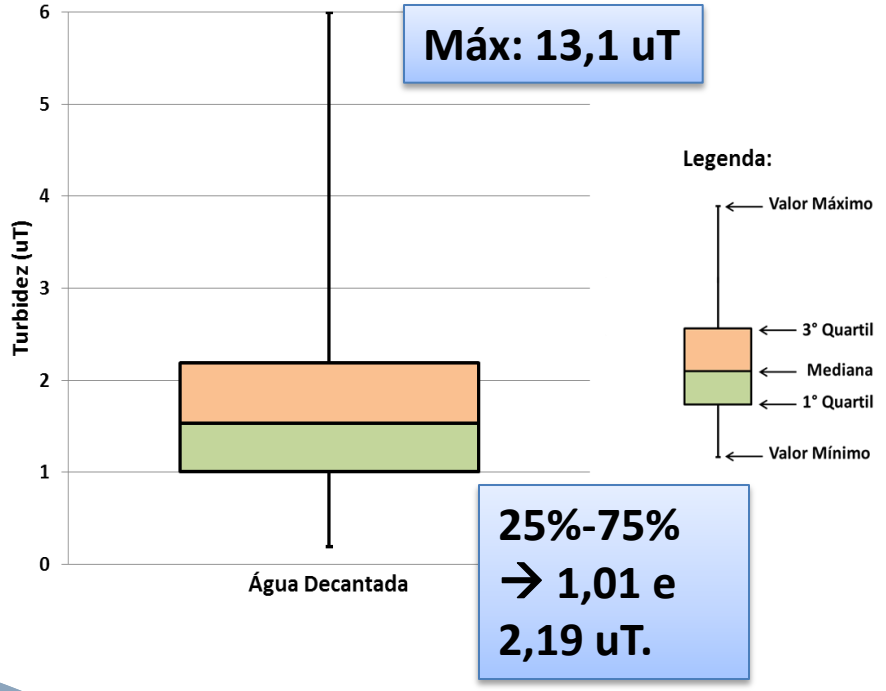
TURBIDEZ (23 meses)

- ✓ **bruta,**
- ✓ **decantada**
- ✓ **saída de cada unidade filtrante**

Etapa 1- avaliação do sistema

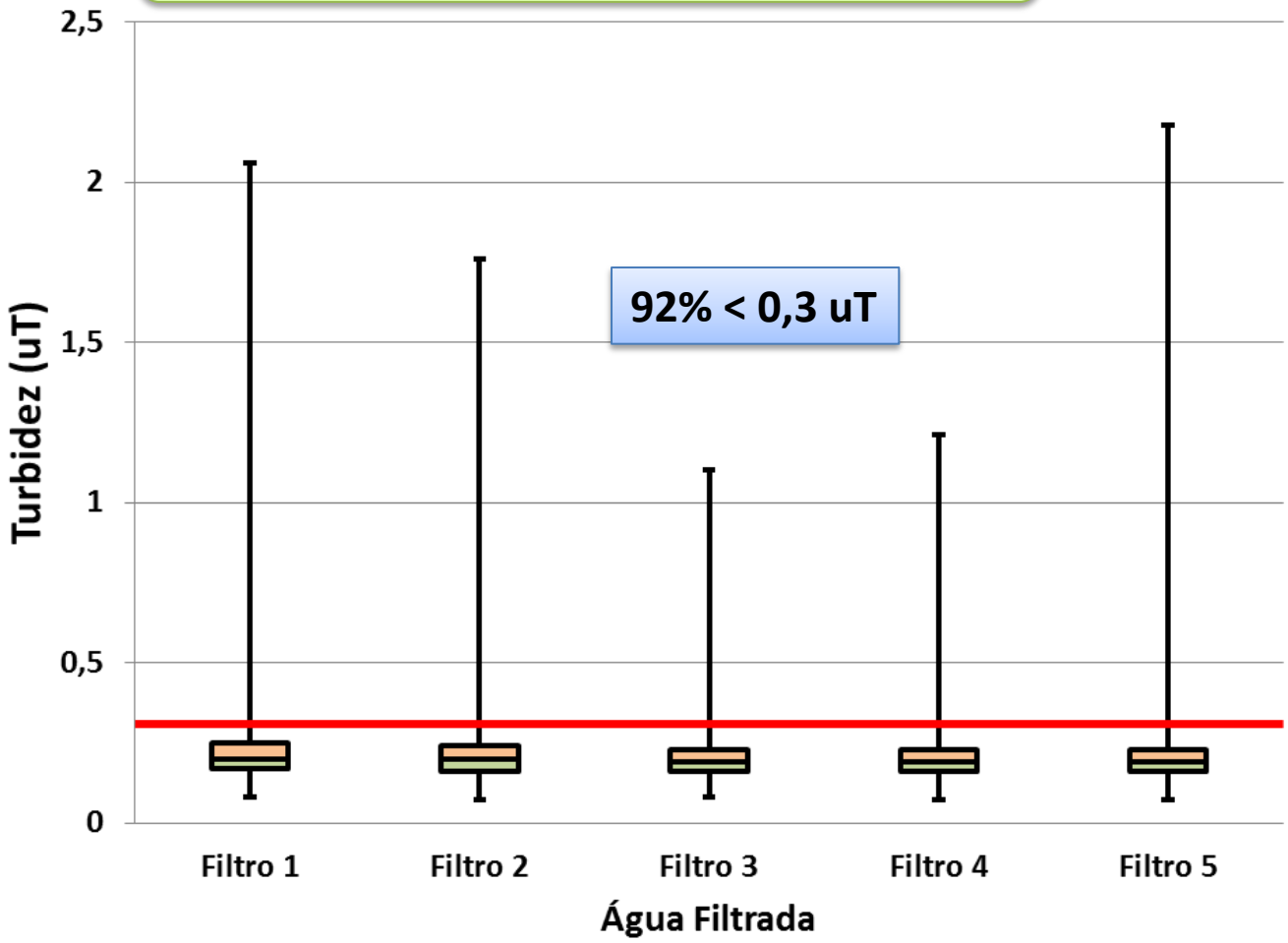
ÁGUA DECANTADA - turbidez

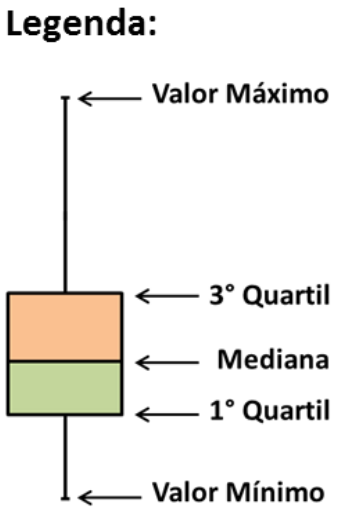




Etapa 1- avaliação do sistema

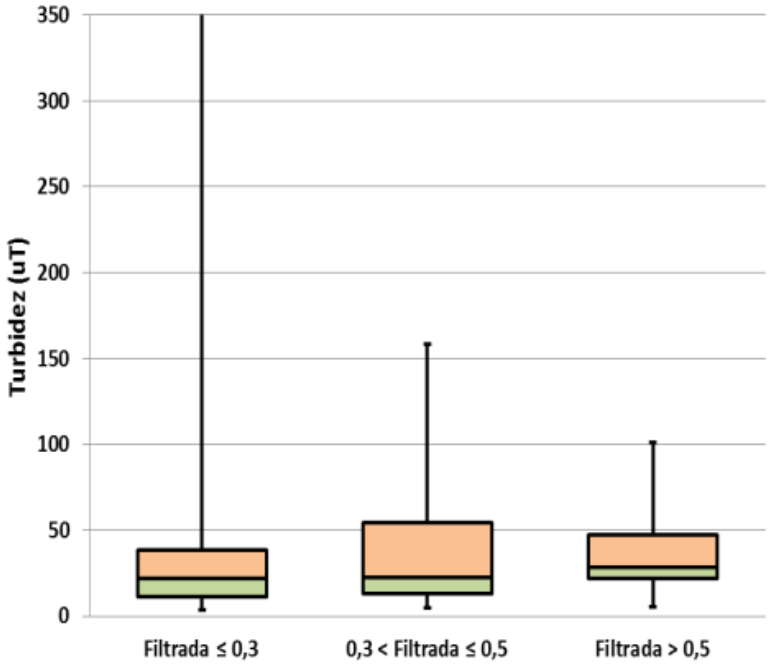
ÁGUA FILTRADA - turbidez



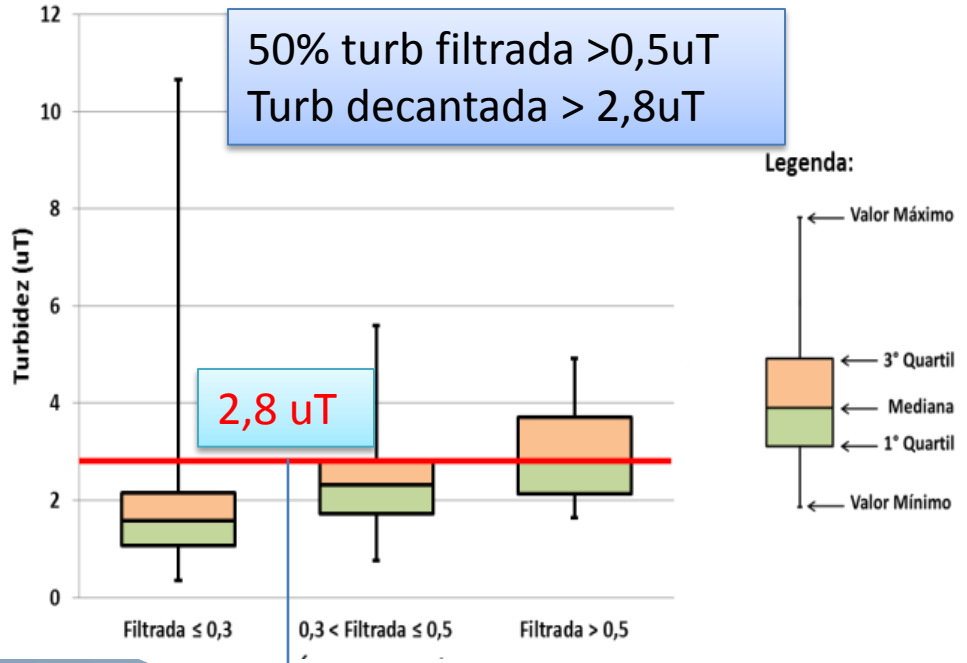


Etapa 1- avaliação do sistema

Dados de turbidez diária da água filtrada em função da água bruta.



Dados de turbidez diária da água filtrada em função da água decantada.

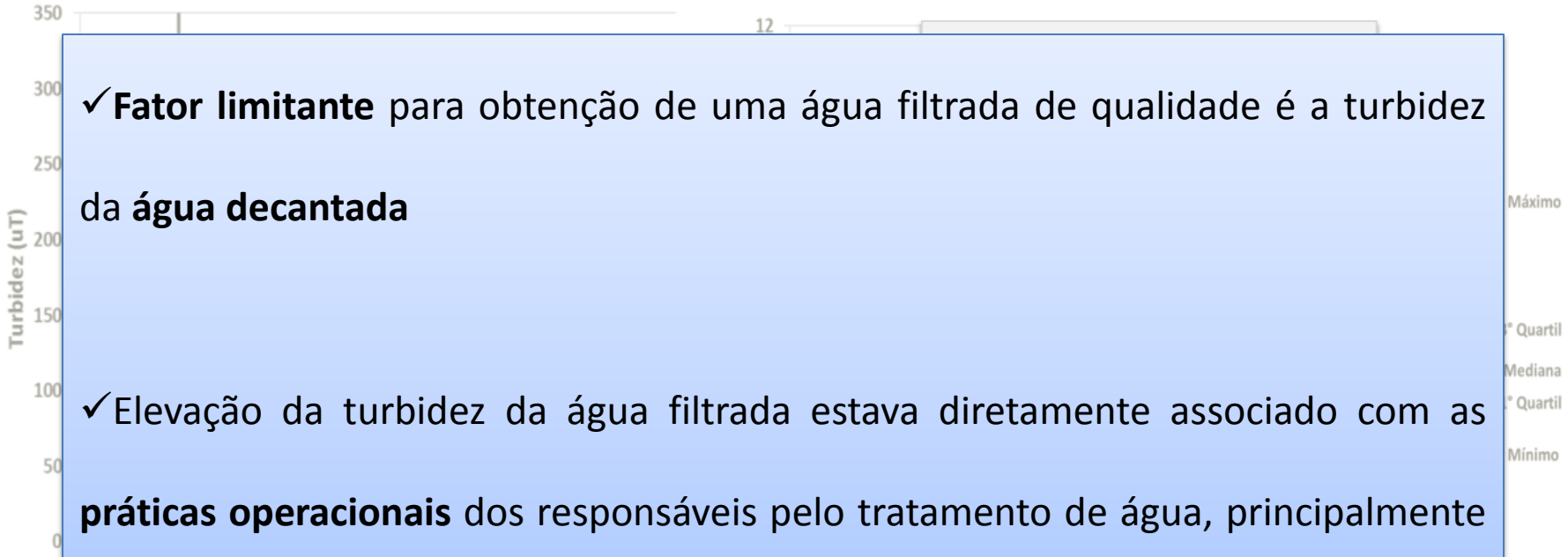


valor limite ao correto desempenho dos filtros.

Etapa 1- avaliação do sistema

Dados de turbidez diária da água filtrada em função da água bruta.

Dados de turbidez diária da água filtrada em função da água decantada.

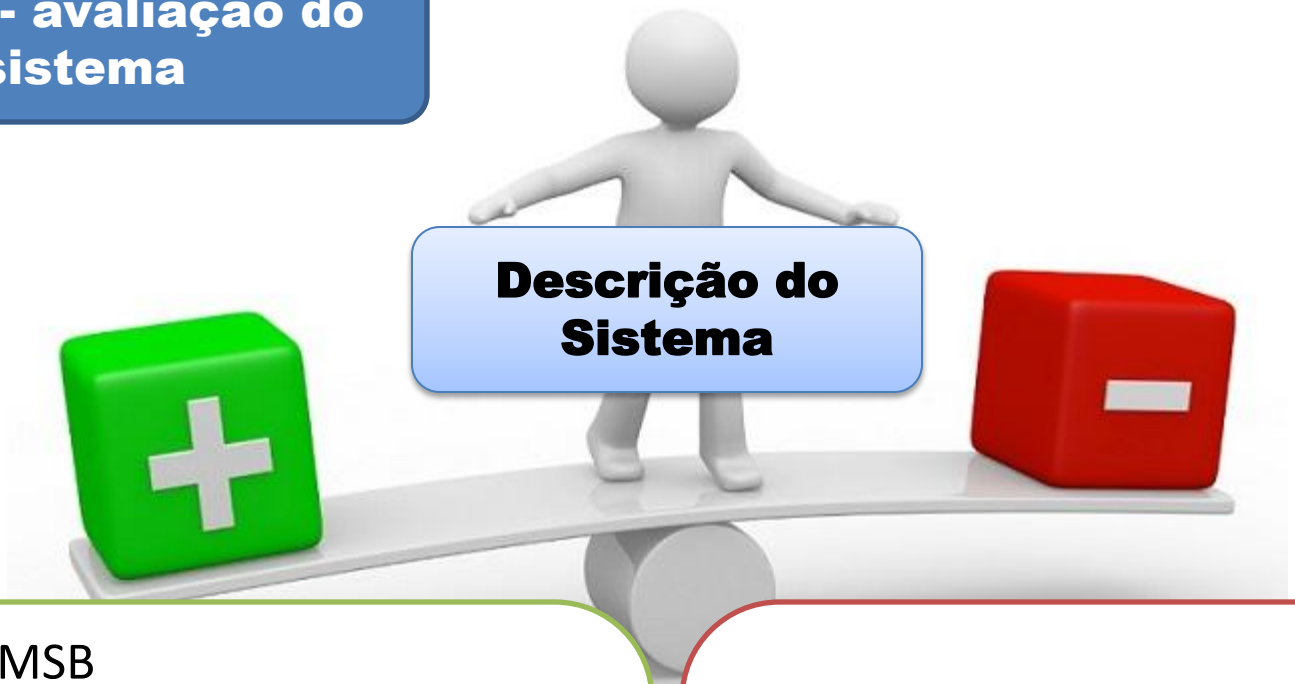


✓**Fator limitante** para obtenção de uma água filtrada de qualidade é a turbidez da **água decantada**

✓Elevação da turbidez da água filtrada estava diretamente associado com as **práticas operacionais** dos responsáveis pelo tratamento de água, principalmente no que diz respeito a **correta aplicação de coagulante** à água bruta.

valor limite ao correto desempenho dos filtros.

Etapa 1- avaliação do sistema



Descrição do Sistema

- Bom PMSB
- Envolvimento da equipe
- (Re)conhecimento do SAA e bacia hidrográfica
- Adoção de medidas durante o diagnóstico

- Informações sobre manancial – triagem e verificação
- Padronização de linguagem
- Gestão de tempo (aplicação dos testes)

Etapa 1- avaliação do sistema

Identificação dos perigos por etapa

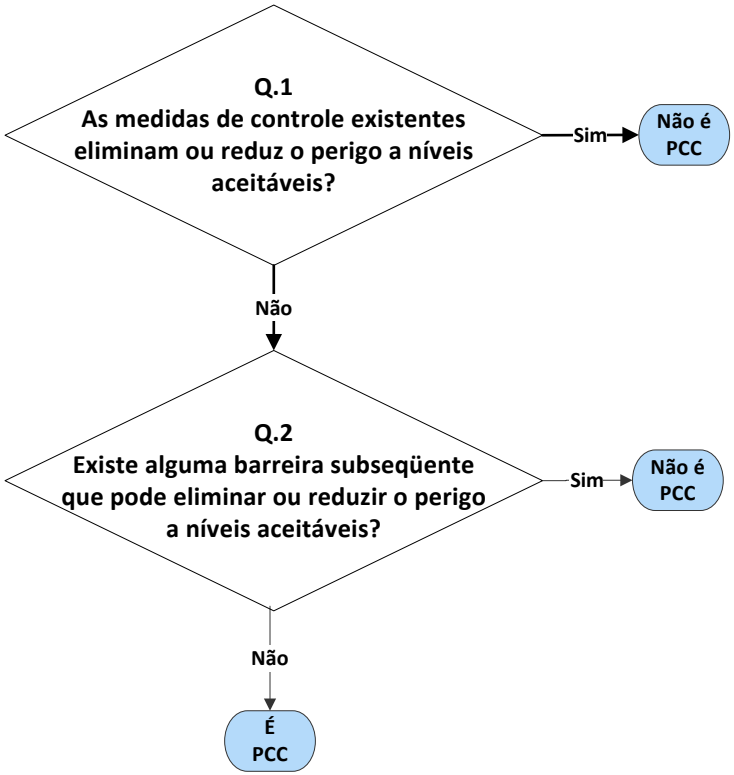
Pontos Críticos de Controle (PCC):
pontos do processo ou operação que devem ser supervisionados para possibilitar a eliminação do perigo ou a redução do risco à níveis aceitáveis (VIEIRA e MORAIS,2005).

ÁRVORE DE DECISÃO

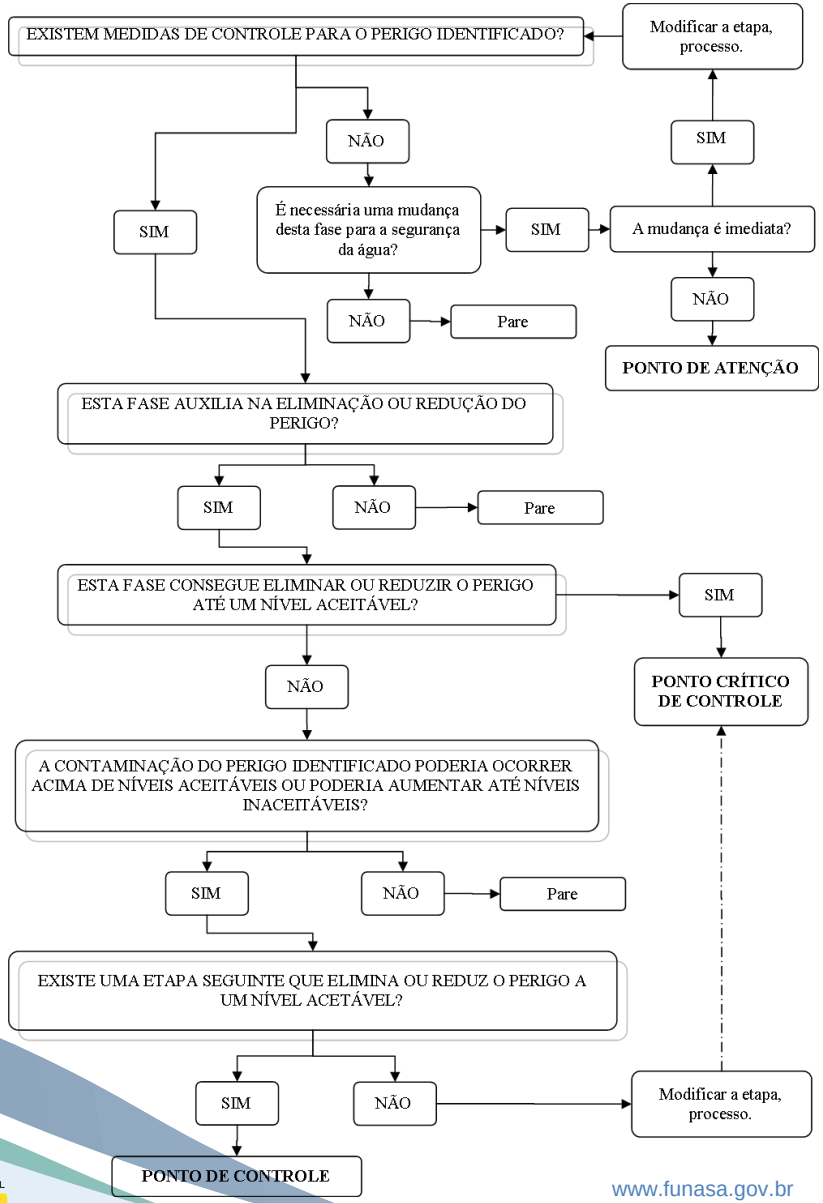
Esta etapa traduziu-se num grande desafio para a equipe:

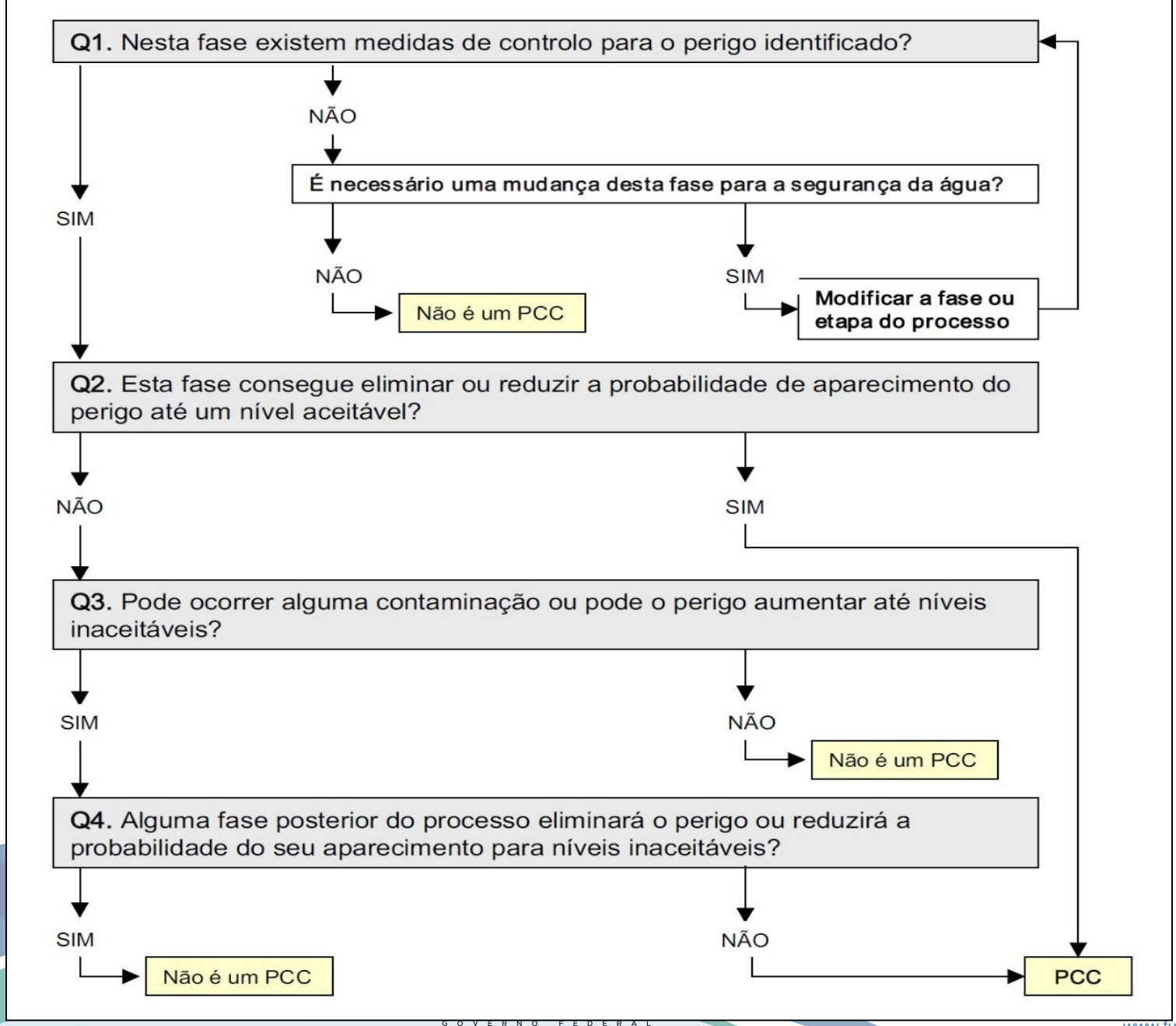
- Na literatura existem **vários modelos distintos de árvores** que foram utilizadas para implantação de Planos em diversos países e sistemas.
- As **perguntas das árvores de decisão geraram dúvidas** e **divergentes interpretações** entre os membros da equipe, o que tomou um **tempo considerável** das reuniões e comprometeu a evolução do PSA.
- Sutis divergências entre as **terminologias utilizadas**, uma vez que nos materiais existentes citavam que a aplicação da árvore dá-se ao evento perigoso.

Árvore de decisão para identificação de pontos críticos de controle (adaptado de WHO, 1998)



Árvore de decisão para identificação de pontos críticos de controle (COBUCCI, 2010)




Q1. Nesta fase existem medidas de controlo para o perigo identificado?
NÃO
É necessário uma mudança desta fase para a segurança da água?
SIM
NÃO
Não é um PCC
SIM
Modificar a fase ou etapa do processo
Q2. Esta fase consegue eliminar ou reduzir a probabilidade de aparecimento do perigo até um nível aceitável?
NÃO
SIM
Q3. Pode ocorrer alguma contaminação ou pode o perigo aumentar até níveis inaceitáveis?
SIM
NÃO
Não é um PCC
Q4. Alguma fase posterior do processo eliminará o perigo ou reduzirá a probabilidade do seu aparecimento para níveis inaceitáveis?
SIM
Não é um PCC
NÃO
PCC

Vieira (2005)

Em quais eventos perigosos aplicou-se a árvore de decisão?

Cada evento perigoso identificado que tenha obtido **pontuação de risco superior a 5**, ou seja, para eventos perigosos classificados com o status "amarelo" e "vermelho".

Etapa 1- avaliação do sistema

Identificação dos eventos perigosos e caracterização de riscos

Tabela 1. Modelo de Lista de verificação de ocorrência de eventos perigosos.

Etapa	Perigo	Evento Perigoso	Caracterização de Riscos			Árvore de Decisão		Medida De Controle
			Ocorrência	Consequência	Nível de Perigo	Respostas	PCC	
Filtração	Protozoários, Bactérias/Vírus, Físico e Quantitativo	T6.1. Colmatação do leito filtrante	3	4	12	S, S	PCC	T6.1.1. Promover a lavagem dos filtros de maneira adequada, respeitando os limites operacionais.
Filtração	Protozoários, Bactérias/Vírus e Físico	T6.2. Formação de bolhas de ar da camada filtrante	2	4	8	S, S	PCC	Medida de Controle T6.1.1.
Filtração	Protozoários, Bactérias/Vírus e Físico	T6.3. Formação de caminhos preferenciais da água	2	4	8	S, S	PCC	Medida de Controle T6.1.1.
Filtração	Protozoários, Bactérias/Vírus e Físico	T6.4. Procedimento inadequado de lavagem de filtros	4	3	12	S, S	PCC	Medida de Controle T6.1.1.
Filtração	Protozoários, Bactérias/Vírus, Físico	T6.5. Riscos de picos de turbidez	3	5	15	S, S	PCC	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
Filtração	Protozoários, Bactérias/Vírus e Físico	T6.6. Falha de Projeto (os filtros não funcionam a contento com taxa declinante variável)	5	1	5	-	-	T6.6.1. Promover, a longo prazo, alterações nas unidades de filtração adequando as unidades ao modo de operação com taxa declinante variável.
Desinfecção	Bactérias/Vírus	T7.1. Dose insuficiente de desinfetante	2	5	10	S, S	PCC	T7.1.1. Monitorar a dosagem de cloro aplicada através de análises laboratoriais e equipamento on-line.
Desinfecção	Químico	T7.2. Dose excessiva de desinfetante	1	4	4	-	-	Medida de Controle T7.1.1.

Etapa 1- avaliação do sistema

Identificação dos eventos perigosos e caracterização de riscos

Figura 7. Matriz de risco semiquantitativa (VIEIRA e MORAIS,2005).

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

➢Padronizar o ranqueamento de eventos perigosos e riscos associados

➢Substima alguns eventos perigosos → abordagem mais intuitiva da equipe

Etapa 2- Desenvolvimento de Medidas de Controle e Gestão Operacional

Estabelecimento de Medidas de Controle para os eventos perigosos

Tabela 2. Exemplo de tabela para consolidar as informações inerentes ao evento perigoso, perigo, caracterização de riscos, medidas de controle, sua natureza (OP: operacional, GER: gerencial) e ações efetivas.

ETAPA	PERIGO	EVENTO PERIGOSO	Caracterização do Perigo			MEDIDA DE CONTROLE	NAT.
			Ocorrência	Consequência	Nível de Perigo		
Coagulação	Químico	Contaminação do coagulante	1	5	5	Garantir a qualidade do produtos utilizados	OP / GER

Etapa 2- Desenvolvimento de Medidas de Controle e Gestão Operacional

Estabelecimento de Medidas de Controle para os eventos perigosos

Fichas de Gestão de Rotina

FICHA DE GESTÃO DE ROTINA

ETAPA	T1 – Captação de Água Bruta
TIPO DE CONTROLE	PCC 2

Eventos Perigosos Detectados na Etapa

T1.2. Cota mínima de captação em estiagem	T1.5. Manutenção inadequada dos dispositivos de captação.
T1.4. Elevação crítica do nível de água (inviabilização da captação)	

Perigos Potenciais Encontrados na Etapa

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

Medidas de Controle Operacionais Contempladas

T1.2.3. Monitorar o nível do rio.	T1.5.1. Realizar manutenção periódica dos dispositivos de captação

Monitoramento Operacional

Atividade	Perigo Associado	POP	Responsável	Frequência	Local	Parâmetro	Limite		Ação Corretiva
							Crítico	Operacional	
Verificar o nível do rio para se certificar de que as condições do manancial permitem a captação de água.	⑤	-	Operador de ETA	A cada 12 horas	Ponto de captação	Cota do Rio	Mínimo: 0,44m Máximo: 12,5m	Mínimo: 0,60m Máximo: 9,0m	1. Reduzir ou interromper a vazão de captação de água; 2. Adotar ações emergenciais e de contingência.
Inspecionar visualmente o funcionamento dos conjuntos motor-bomba para detectar vibrações, vazamentos ou funcionamento anormal.	⑤	-	Operador de ETA	A cada 12 horas	Captação	Conjuntos Motor-bomba	-	Existência de vibrações, vazamentos ou funcionamento anormal	1. Acionar o SME para verificação técnica ou manutenção corretiva.
Realizar manutenção preventiva nos conjuntos motor-bomba.	⑤	-	SME	3 vezes por semana	Captação	Conjuntos Motor-bomba	-	Existência de vibrações, vazamentos ou queda de rendimento	1. Promover a manutenção dos conjuntos motor-bomba.
Checar a vazão de água captada para detectar possíveis anormalidades no sistema de captação/adução.	⑤	-	Operador de ETA	A cada 2 horas	CCO	Vazão de Captação	-	Queda de 10% da capacidade de bombeamento	1. Acionar o SME para verificação técnica ou manutenção corretiva nos conjuntos motor-bomba; 2. Solicitar limpeza do poço de captação para remoção de material sedimentado.

Etapa 2- Desenvolvimento de Medidas de Controle e Gestão Operacional

Estabelecimento de Medidas de Controle para os eventos perigosos

Fichas de Gestão de Projeto

FICHA DE GESTÃO DE PROJETO	
DESCRIÇÃO DA AÇÃO	Apresentar Plano de Segurança da Água ao Comitê de Bacias e demais partes interessadas (Fatma, Polícia Ambiental e Vigilância Sanitária) para fomentar a tomada de decisões das ações que são de sua competência, se colocando como parceiro dentro dos seus limites de atuação.
NATUREZA	Gerencial
CÓDIGO	AGE02

Eventos Perigosos Abrangidos	
M1.2 – Aporte de efluentes provenientes de cemitérios. M1.3 – Predominância de uso e ocupação por pecuária. M1.4 – Predominância de uso e ocupação por áreas urbanas (impermeabilização do solo). M1.5 – Lançamento de efluentes sanitários de áreas urbanas no manancial. M1.6 – Conflitos relacionados com usos múltiplos da água e solo. M1.7 – Inexistência de medidas de proteção de nascentes.	M1.8 – Predominância de uso e ocupação por agriculturas diversas. M1.9 – Predominância de uso e ocupação por indústrias. M1.10 – Inexistência de medidas de proteção de nascentes. M1.11 – Predominância de uso e ocupação por solo exposto M1.12 – Aporte de substâncias químicas decorrentes de postos de combustível. M1.13 – Derramamentos acidentais de produtos químicos através de transporte veicular ou por outros eventos.

Perigos Potenciais Associados				
1. Protozoário	2. Bactérias e Vírus	3. Físico	4. Químico	5. Quantitativo

Medidas de Controle Contempladas	
M1.2.1 – Fomentar, a longo prazo, por intermédio do Comitê de Bacias, a regularização de cemitérios próximos ao manancial. M1.3.1 – Fomentar, a longo prazo, o controle da criação de animais ao longo da bacia a partir da gestão conjunta com o Comitê de Bacias com vistas a reduzir o impacto dos resíduos gerados por esta atividade no manancial. M1.4.1 – Fomentar, a longo prazo, medidas de gestão conjunta com Comitê de Bacias com vistas a reduzir o impacto das grandes vazões de águas pluviais provenientes das áreas urbanas impermeabilizadas na bacia. M1.5.1 – Fomentar, a longo prazo, o incremento da cobertura de esgotamento sanitário através de ações conjuntas com Comitê de Bacias com vistas a reduzir a carga de esgoto lançada no manancial. M1.6.1 – Fomentar, a longo prazo, por intermédio do Comitê de Bacias, o controle e regulação do uso da água na bacia. M1.7.1 – Fomentar, a longo prazo, por intermédio do Comitê de Bacias, a adoção de programa de proteção das nascentes, na bacia.	M1.8.1 – Fomentar, a longo prazo, o controle do uso de defensivos agrícolas associados a medidas que evitem o transporte desses defensivos para os mananciais, ao longo da bacia, a partir da gestão conjunta com o Comitê de Bacias com vistas a reduzir o impacto dos resíduos gerados por esta atividade no manancial. M1.9.1 – Fomentar, a longo prazo, o levantamento e cadastramento dos usuários de água e fontes poluidoras, a ser realizado pela Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Comitê de Bacias com vistas a controlar e reduzir o lançamento de efluentes industriais sem tratamento no manancial. M1.10.1 – Fomentar, a longo prazo, por intermédio do Comitê de Bacias e em nossa área de atuação por iniciativa própria, medidas de preservação de nascentes e margens dos mananciais. M1.11.1 – Fomentar, a longo prazo, por intermédio do Comitê de Bacias, medidas de preservação das margens dos mananciais. M1.12.1 – Fomentar, a longo prazo, a partir de ação conjunta com o Comitê de Bacias e entidades fiscalizadoras, campanhas de conscientização e regularização de postos de combustível.

Monitoramento Operacional					
Atividade	Local	Responsável	Desmembramento da Ação	Prazos	Custos
Apresentar Plano de Segurança da Água ao Comitê de Bacias e demais partes interessadas (Fatma, Polícia Ambiental e Vigilância	Sipac	Paulo	1. Apresentar Plano de Segurança da Água com plano de contingência.	Fev. 2017	-

Desenvolvimento de Medidas de Controle

Planos de Gestão do PSA

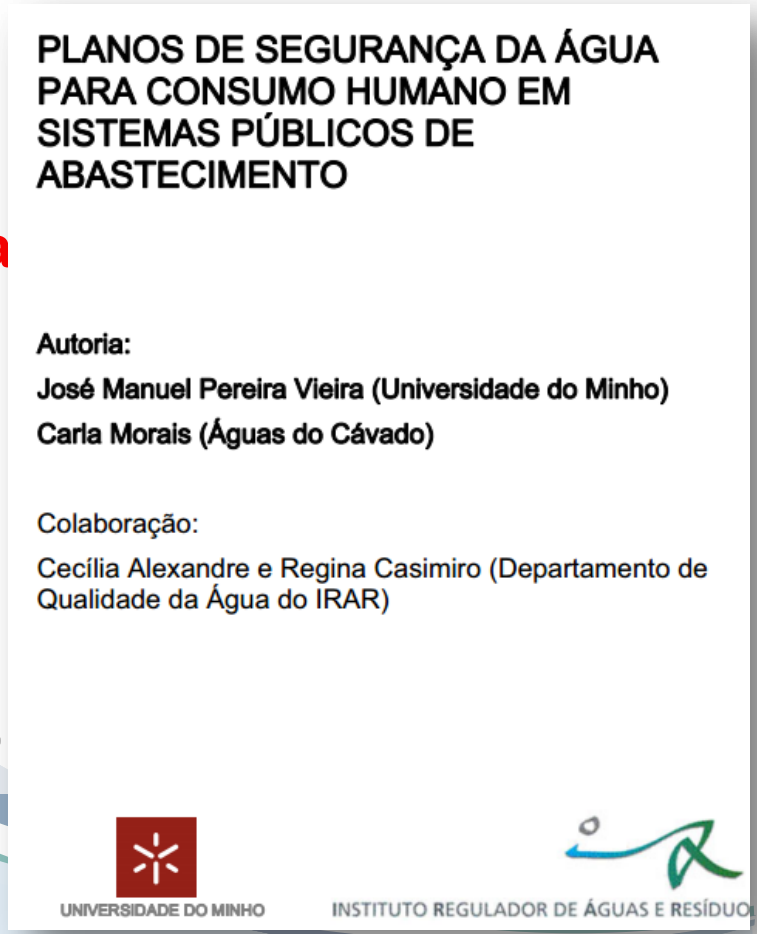
- ✓ **GESTÃO DA INFORMAÇÃO** - utilização das **planilhas de controle já existentes** e apenas para os casos onde não existiam tais controles é que foram criadas **novas planilhas** de controle;

- ✓ **PROCEDIMENTOS DE GESTÃO EM CONDIÇÕES EXCEPCIONAIS –**
  Plano de Contingência e Emergência
  → Ação gerencial

- ✓ **VERIFICAÇÃO DO PSA – mensal**

- ✓ **REVISÃO DO PSA – anual**

- ✓ **CAPACITAÇÃO DA FORÇA DE TRABALHO**


PLANOS DE SEGURANÇA DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO EM SISTEMAS PÚBLICOS DE ABASTECIMENTO

Autoria:

José Manuel Pereira Vieira (Universidade do Minho)

Carla Morais (Águas do Cávado)

Colaboração:

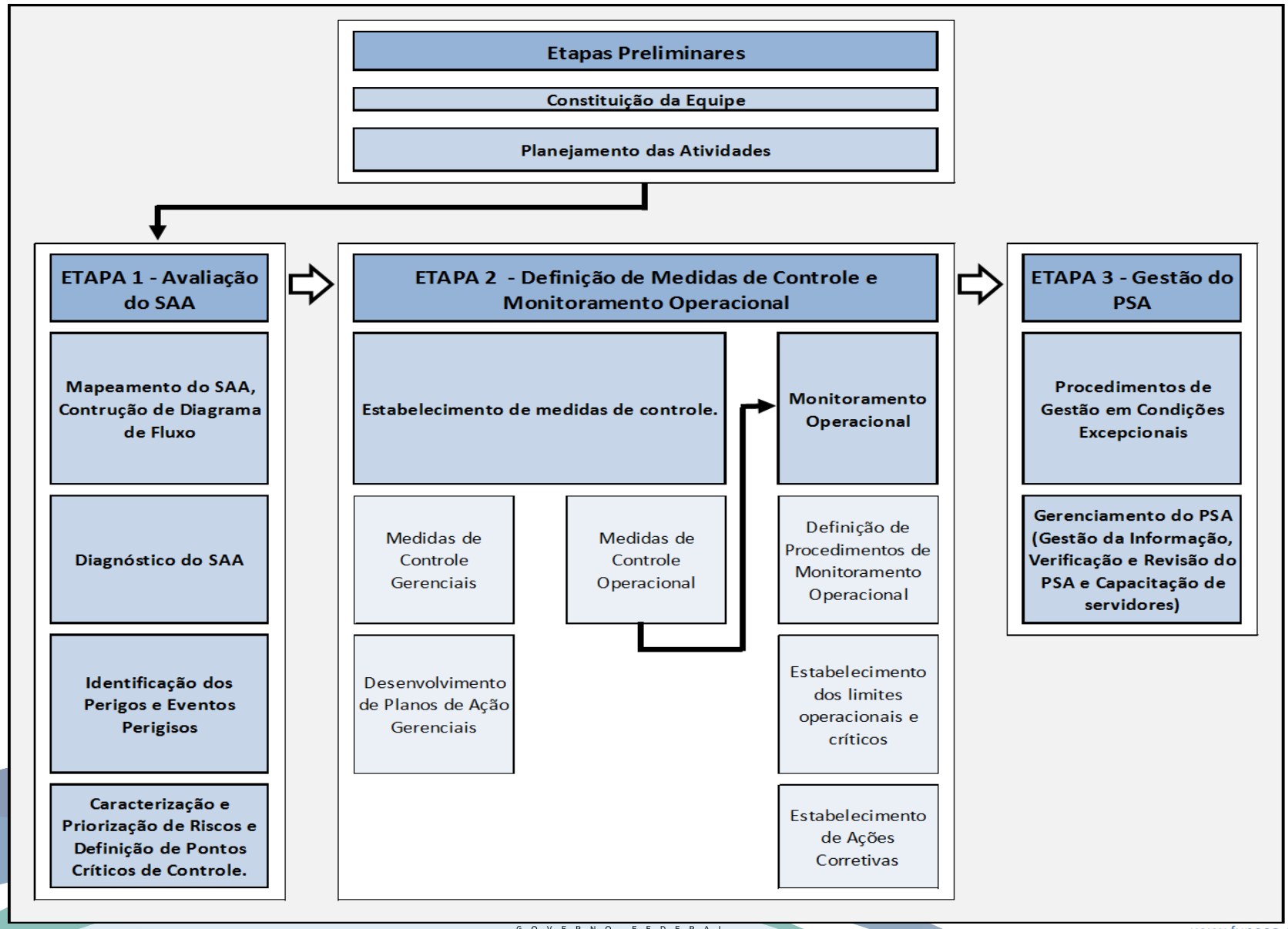
Cecília Alexandre e Regina Casimiro (Departamento de Qualidade da Água do IRAR)

UNIVERSIDADE DO MINHO

INSTITUTO REGULADOR DE ÁGUAS E RESÍDUOS

Fundação Nacional de Saúde · SUS · Ministério da Saúde · GOVERNO FEDERAL BRASIL PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA

Etapas de desenvolvimento do Plano de Segurança da Água do Simae.

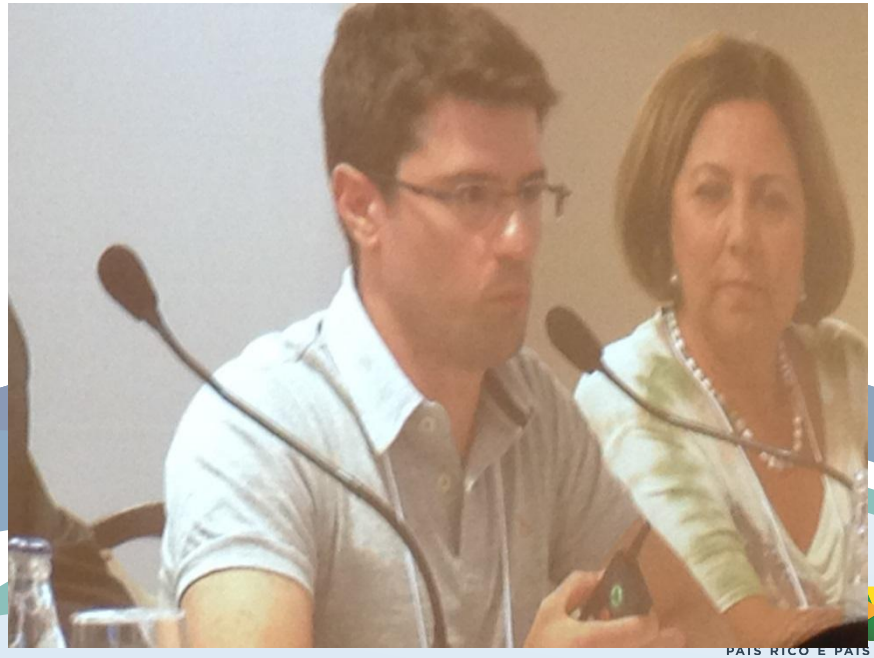


Conclusão

- **Não há uma única forma de se fazer o PSA (BARTRAN et.al, 2009**)
- **Sucesso**: gestão de tempo/empenho/ comprometimento
- **Acompanhamento de órgão externo** funciona como mola propulsora para o andamento do processo
- **Previsão Legal— Pouca difusão de conhecimento** → ***experiências como esta podem servir de modelo para replicar, dentro da realidade de cada local, ações como aqui demonstrada.***

CONGRESSO INTERNACIONAL DE SEGURANÇA DA ÁGUA

MENOS RISCO, MAIS SAÚDE



Obrigada!

Angela Rosso

angela.rosso@funasa.gov.br

(48) 3281-7757