



Ministério da Saúde
Fundação Nacional de Saúde

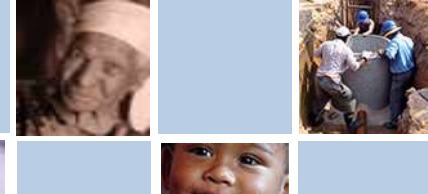


Reunião Técnica Plano de Segurança da Água

23 de novembro de 2010 - OPAS



Introdução



Qualidade da água e saneamento inadequados provocam 1,8 milhão de mortes infantis a cada ano no mundo (OMS, 2004), o que prejudica o crescimento econômico, prejudicando os esforços por parte das famílias para escapar da pobreza.

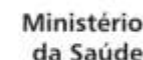
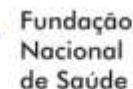
Na América Latina e no Caribe é estimado que 50 milhões de pessoas não têm acesso a água potável (Relatório de Desenvolvimento Humano do PNUD, 2006).



<http://www.bvsde.paho.org/redPSA/planseguridad.html>



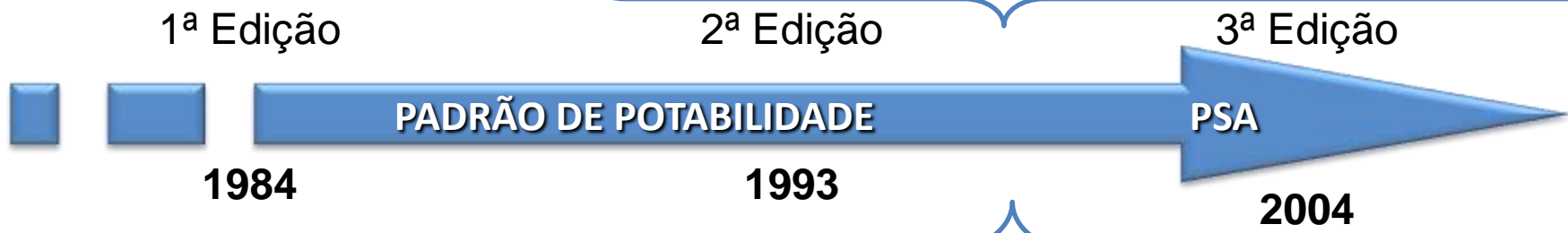
Alianza OPS/CDC/EPA





Guia OMS

Portaria MS nº 518/2004
Padrão de potabilidade;
Avaliação sistemática do sistema de abastecimento sob perspectiva de risco à saúde;
Controle operacional das unidades



Mudança de paradigmas

Controle do produto final



Gestão preventiva do risco

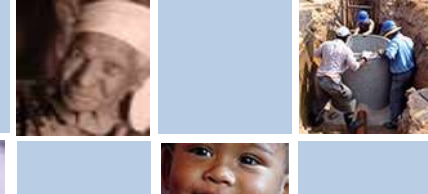
Limitações de ordem analítica
Indicadores
Monitoramento em tempo real



Fundação Nacional de Saúde

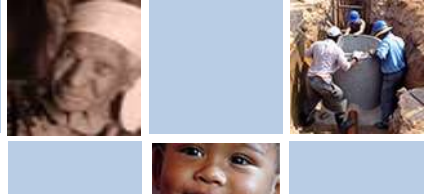
Ministério da Saúde





Planos de Segurança da Água (PSA) são definidos como um instrumento que **identifica e prioriza perigos e riscos** em um sistema de abastecimento de água, desde o **manancial até o consumidor**, visando estabelecer **medidas de controle** para reduzi-los ou eliminá-los e estabelecer processos para verificação da eficiência da **gestão preventiva** (WHO, 2005; WHO, 2006).

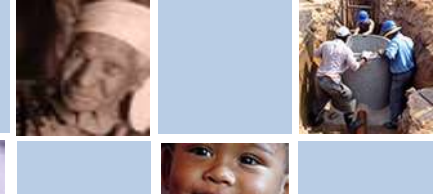
Conceito



Fundação Nacional de Saúde

Ministério da Saúde





- Controlar a poluição das fontes de água;
- Otimizar a remoção ou inativação de contaminantes durante o tratamento; e
- Evitar a contaminação durante o armazenamento, distribuição e uso.



Alianza OPS/CDC/EPA

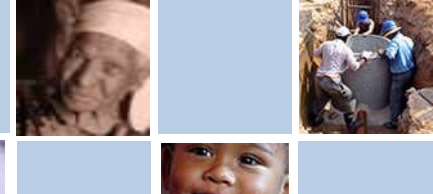
<http://www.bvsde.paho.org/redPSA/planseguridad.html>



Fundação
Nacional
de Saúde

Ministério
da Saúde





- Melhorar as práticas de gestão e operação para *garantir a segurança* da água, melhorando a eficiência e *reduzindo as despesas*;
- Melhorar o conhecimento das partes interessadas sobre toda a cadeia de abastecimento de água e *sua vulnerabilidade*;



Alianza OPS/CDC/EPA

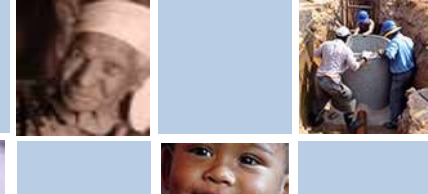
<http://www.bvsde.paho.org/redPSA/planseguridad.html>



Fundação Nacional de Saúde

Ministério da Saúde





- Melhorar a *comunicação e colaboração* entre os principais grupos de interessados e os responsáveis pela operação do SAA.
 - os consumidores, as autoridades nacionais que lidam com saneamento, saúde e ambiente, bem como do setor privado;
- Informar e *priorizar* as necessidades de melhorias de infraestrutura física e recursos.



Alianza OPS/CDC/EPA

<http://www.bvsde.paho.org/redPSA/planseguridad.html>

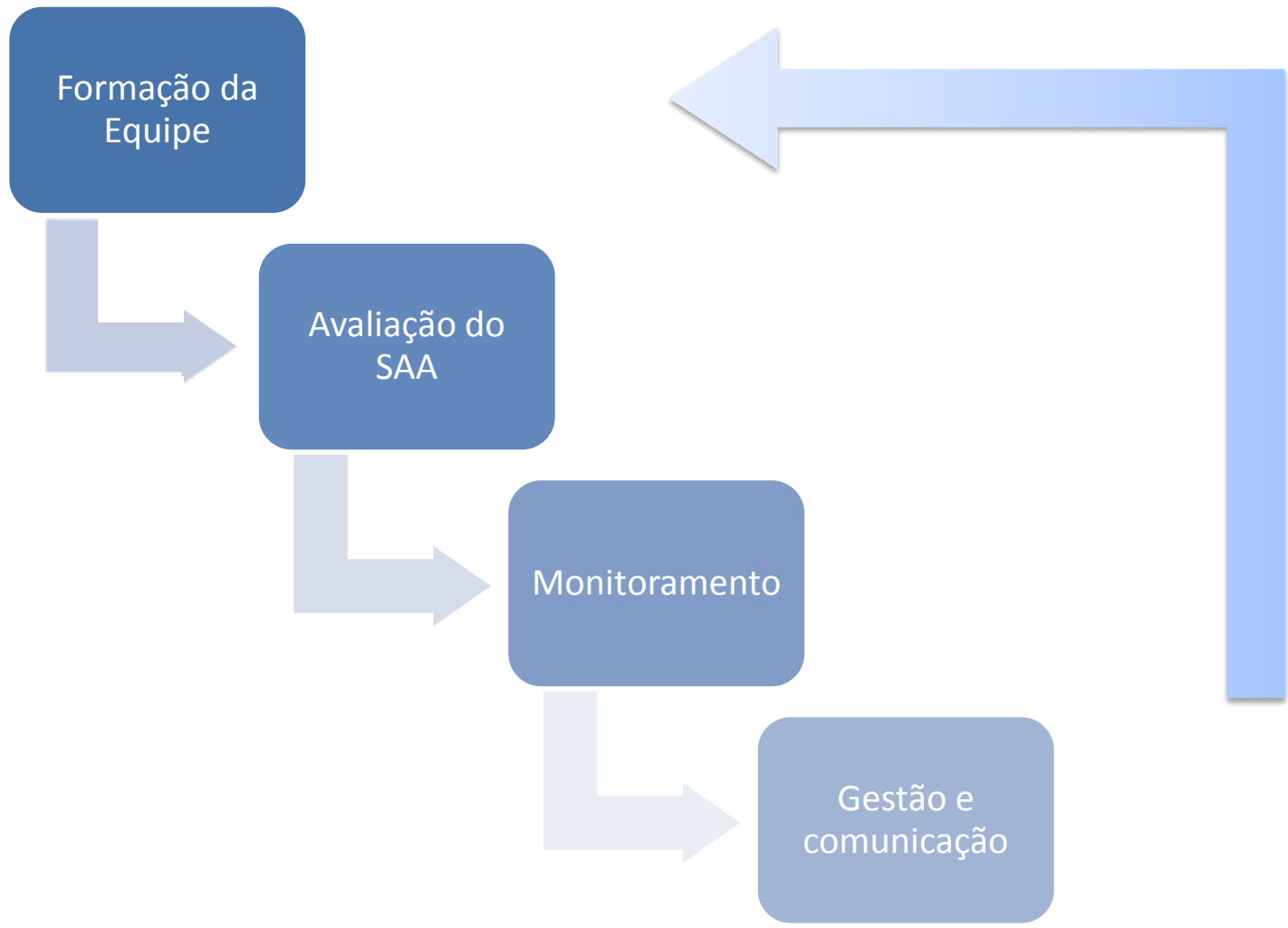
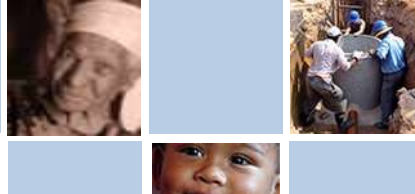


Fundação Nacional de Saúde

Ministério da Saúde



Etapas para implantação do PSA



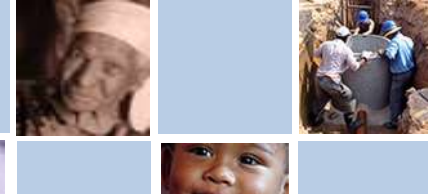
Fundação Nacional de Saúde

Ministério da Saúde



Etapas para implantação do PSA

Formação da equipe



- A equipe deve ser *multidisciplinar* composta por especialistas em bacias hidrográficas e recursos hídricos, meio ambiente; saúde pública; gestores, engenheiros e operadores do SAA e consumidores.
- Conscientização



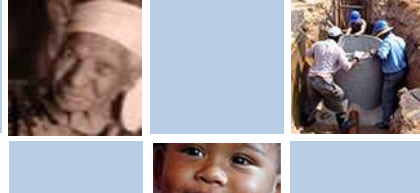
Fundação
Nacional
de Saúde

Ministério
da Saúde



Etapas para implantação do PSA

Avaliação do Sistema de Abastecimento de Água



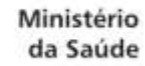
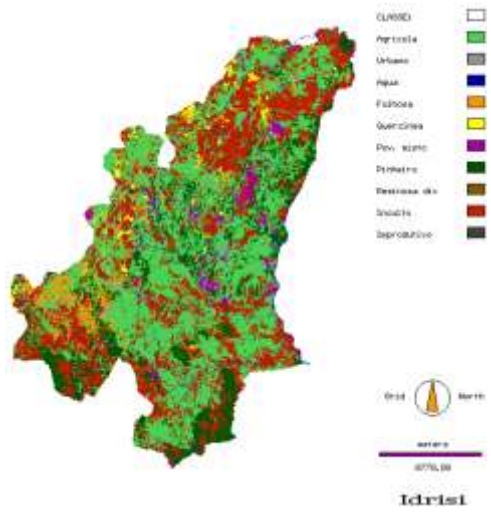
Descrição do SAA

Bacia de captação	Informações a serem consideradas/obtidas
	Geologia e hidrologia
	Dados meteorológicos e climáticos
	Fauna e flora
	Uso e ocupação do solo
	Atividades potencialmente poluidoras
	Usos múltiplos da água
	Previsão de ocupação da bacia a longo prazo
	Estudo da qualidade e quantidade de água ao longo do ano
	Caracterização do tipo de manancial

Etapas para implantação do PSA

Avaliação do Sistema de Abastecimento de Água

Descrição do SAA



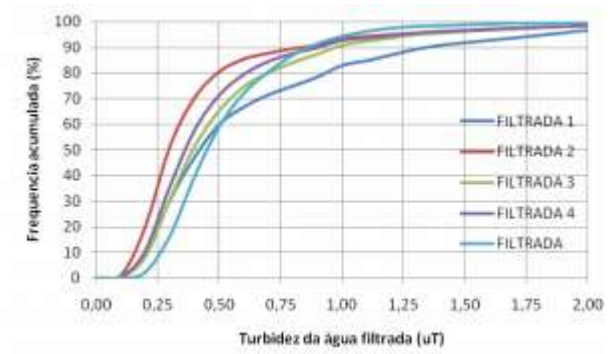
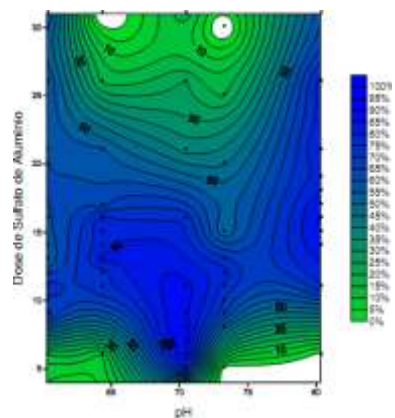
Etapas para implantação do PSA

Avaliação do Sistema de Abastecimento de Água



Descrição do SAA

Tratamento	Informações a serem consideradas/obtidas
	Parâmetros hidráulicos das etapas do tratamento
	Procedimentos operacionais
	Equipamentos para controle da qualidade da água
	Produtos utilizados no tratamento da água



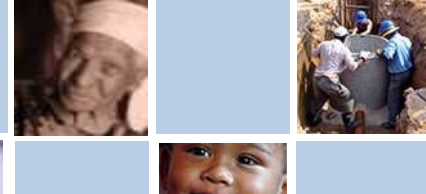
Fundação Nacional de Saúde

Ministério da Saúde



Etapas para implantação do PSA

Avaliação do Sistema de Abastecimento de Água



Descrição do SAA

Sistema de distribuição

Informações a serem consideradas/obtidas

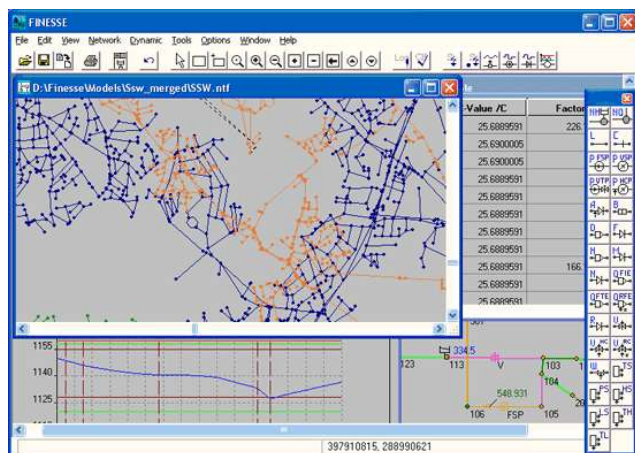
Tempo de detenção (pontas de rede)

Levantamento dos pontos de grande circulação, hospitais, creches, escolas

Plantas da rede de distribuição

Zona de pressão

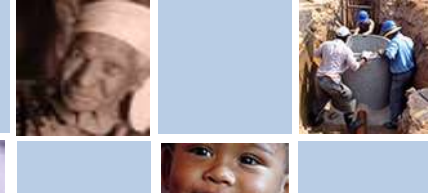
Avaliação da concentração residual do desinfetante



Fundação
Nacional
de Saúde

Ministério
da Saúde





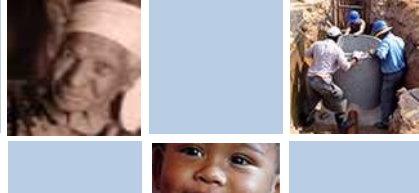
Identificação de perigos e caracterização de risco

Perigo: agente biológico, químico ou físico, ou propriedade do alimento com potencial de causar efeito adverso à saúde.

Risco: função da probabilidade da ocorrência de um efeito adverso à saúde e da gravidade desse efeito, causado por um perigo existente no alimento.

Etapas para implantação do PSA

Avaliação do Sistema de Abastecimento de Água

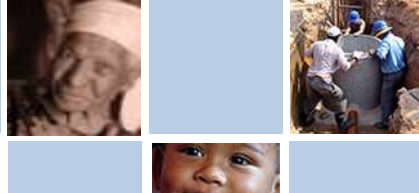


Identificação de perigos e caracterização de risco

Eventos perigosos		Sim	Não
Bacia hidrográfica / Ponto de captação	A ocupação residencial na bacia e desordenada?		
	Existe na bacia atividade agrícola?		
	Existe na bacia atividade de mineração (garimpo)?		
	Existe na bacia atividade pecuária?		
	Ocorrência de constituintes naturais (ferro, manganês, alumínio, etc)?		

Etapas para implantação do PSA

Avaliação do Sistema de Abastecimento de Água

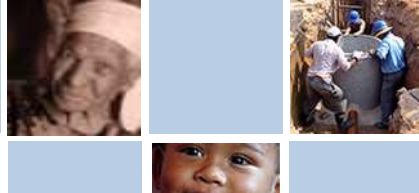


Identificação de perigos e caracterização de risco

Eventos perigosos		Sim	Não
Tratamento	A vazão operacional é superior à vazão de projeto?		
	Existe controle de qualidade de produtos químicos utilizados?		
	Existe registro em banco de dados de controle operacional?		

Etapas para implantação do PSA

Avaliação do Sistema de Abastecimento de Água



Identificação de perigos e caracterização de risco

Eventos perigosos		Sim	Não
Distribuição	A pressurização da rede é adequada?		
	Existem problemas de manutenção dos teores de cloro residual?		
	São realizadas limpeza e desinfecção após reparos ou ampliações?		

Etapas para implantação do PSA

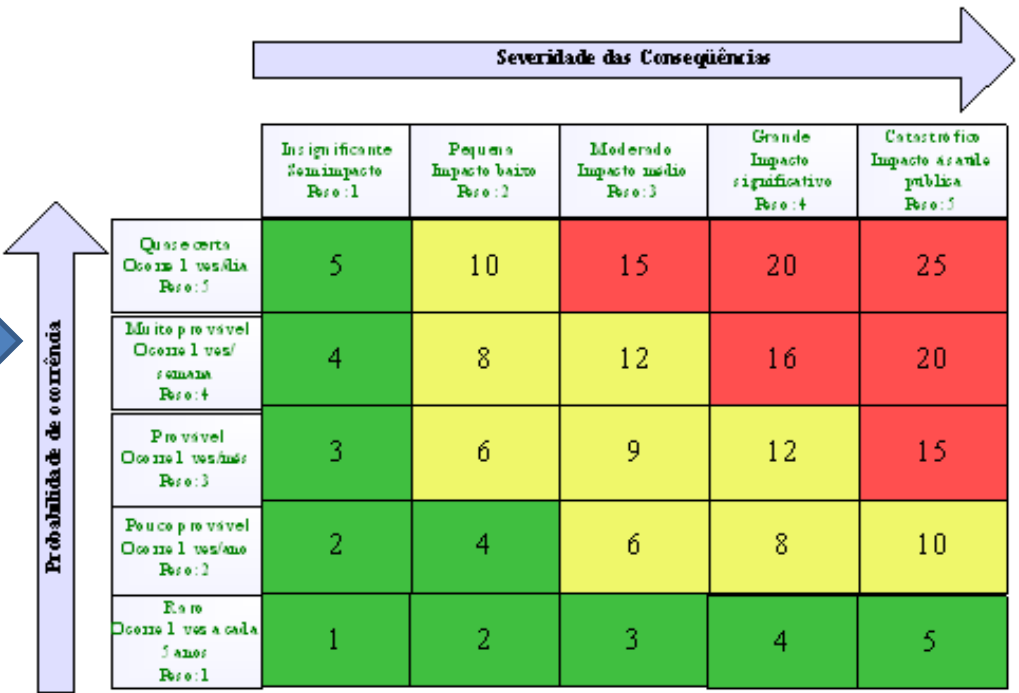
Avaliação do Sistema de Abastecimento de Água

Identificação de perigos e caracterização de risco

Eventos perigosos		Sim	Não
Tratamento	A vazão operacional é superior à vazão de projeto?		
	Existe controle de qualidade de produtos químicos utilizados?		
	Existe registro em banco de dados de controle operacional?		

PRIORIZAÇÃO

Eventos perigosos		Sim	Não
Bacia hidrográfica / Ponto de captação	A ocupação residencial na bacia é desordenada?		
	Existe na bacia atividade agrícola?		
	Existe na bacia atividade de mineração (garimpo)?		
	Existe na bacia atividade pecuária?		
	Ocorrência de constituintes naturais (ferro, manganês, alumínio, etc)?		



Ministério da Saúde



Etapas para implantação do PSA

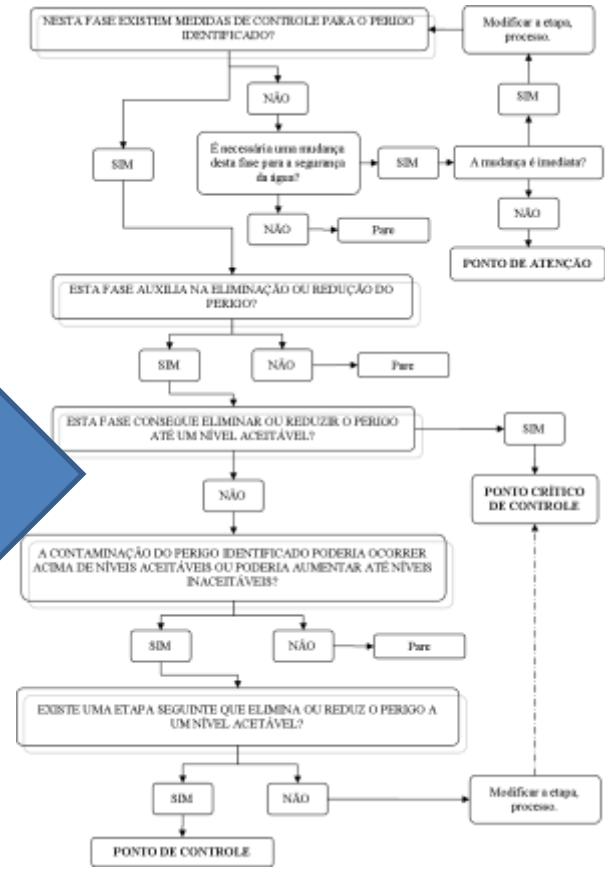
Avaliação do Sistema de Abastecimento de Água

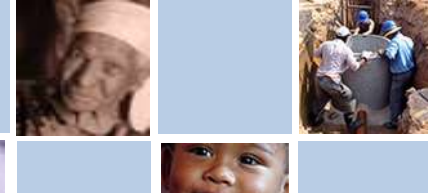


Identificação de perigos e caracterização de risco

		Severidade das Conseqüências				
		Insignificante Risco: 1	Poucas Impacto baixo Risco: 2	Moderado Impacto médio Risco: 3	Grande Impacto significativo Risco: 4	Catastrófico Impacto a saúde pública Risco: 5
Probabilidade de ocorrência	Quase certa Ocorre 1 vez em 10 anos Risco: 5	5	10	15	20	25
	Muito provável Ocorre 1 vez em 5 anos Risco: 4	4	8	12	16	20
	Provável Ocorre 1 vez em 3 anos Risco: 3	3	6	9	12	15
	Pouco provável Ocorre 1 vez em 10 anos Risco: 2	2	4	6	8	10
	Raro Ocorre 1 vez a cada 50 anos Risco: 1	1	2	3	4	5

IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS A SEREM MONITORADOS





Medidas de controle

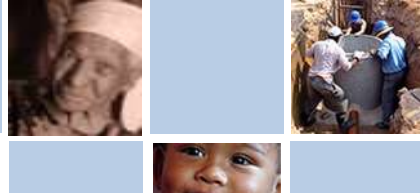
As medidas de controle são operações realizadas no SAA que afetam diretamente a qualidade da água e que, em seu conjunto, garantam o cumprimento de forma sistemática das metas de proteção à saúde;

As medidas de controle são estabelecidas para os perigos identificados e priorizados;

Avaliação das medidas de controle quanto a eficácia na manutenção do perigo a níveis aceitáveis.

Etapas para implantação do PSA

Avaliação do Sistema de Abastecimento de Água



Medidas de controle

Bacia de captação	Exemplos de medidas de controle
	Elaborar e implantar planos de gestão da bacia de captação
	Barreiras contra a contaminação por produtos químicos
	Tratamento de efluentes industriais
	Tratamento do esgoto doméstico
	Regulamentação do uso e ocupação do solo
Tratamento	Exemplos de medidas de controle
	Uso de produtos adequados ao tratamento de água
	Otimização do processo de tratamento
	Equipamentos reservas

Etapas para implantação do PSA

Avaliação do Sistema de Abastecimento de Água

Medidas de controle

	Exemplos de medidas de controle
Sistema de distribuição	Manutenção preventiva da rede de distribuição
	Manutenção do residual do desinfetante
	Manutenção da pressão adequada da rede de distribuição

Etapas para implantação do PSA

Programas de monitoramento

- Para cada medida de controle deve haver o monitoramento de forma *rápida e eficaz*, de forma a identificar desvios na produção de água para consumo humano.
- **Limite crítico:** têm que ser *mensuráveis*, geralmente são parâmetros *químicos, físicos ou microbiológicos* e devem atender às exigências estabelecidas por órgãos governamentais, legislações, padrões da empresa, dados científicos e/ou dados operacionais.
- **Limite operacional:** são, em geral, *mais restritivos* e estabelecidos em um nível que é atingido antes que o limite crítico seja violado; isto é, devem evitar que os limites críticos sejam atingidos.



Fundação
Nacional
de Saúde

Ministério
da Saúde



Etapas para implantação do PSA

Programas de monitoramento

- O monitoramento *ideal* deve fornecer informações *a tempo para permitir ajustes no processo, evitando, assim, perda de controle*, ou seja, o descumprimento dos limites críticos. Na prática, os *limites operacionais* propiciam *margem de segurança*, servindo de alerta e permitindo um tempo maior para ajustes de processo (OPAS, 2001).

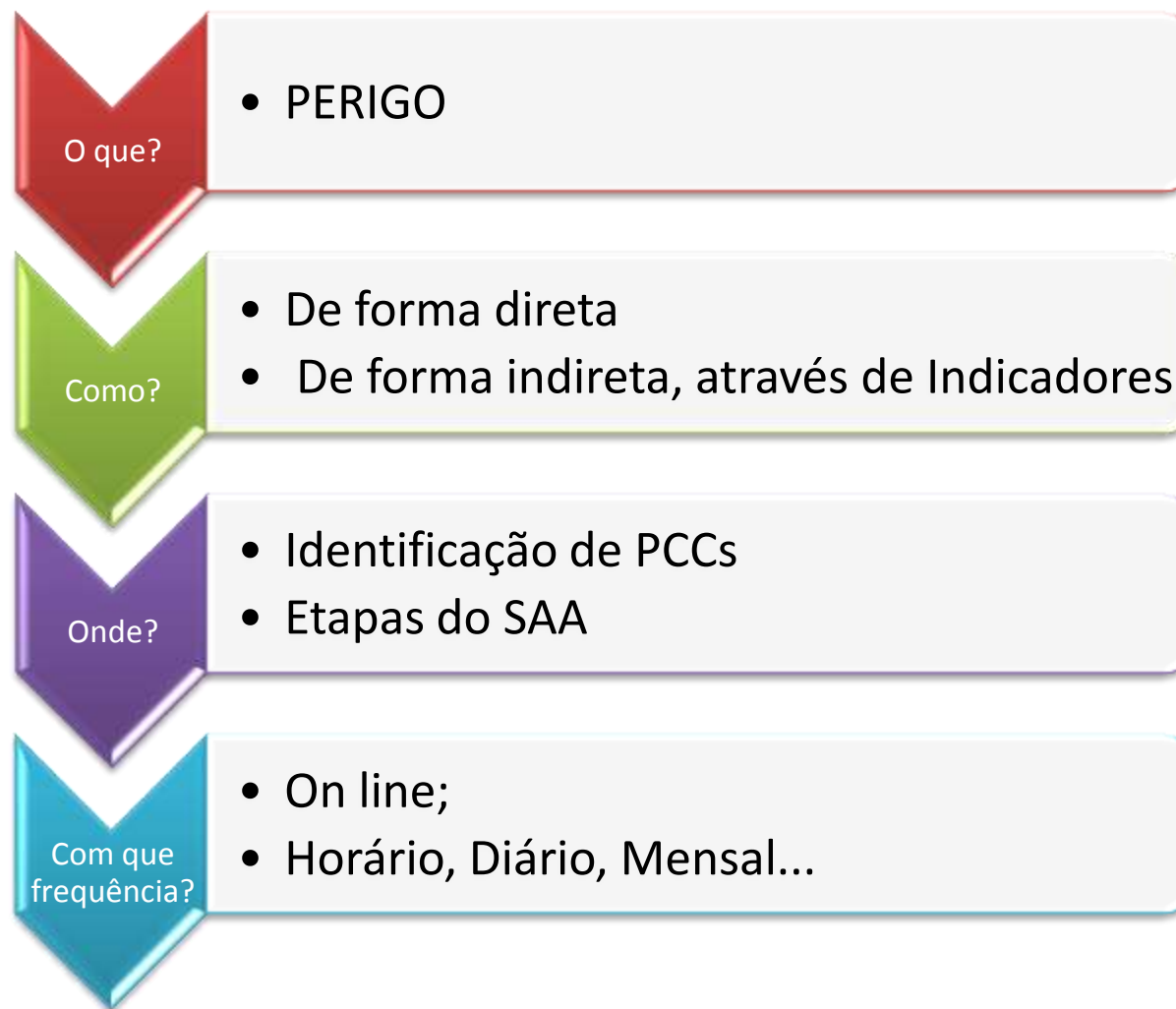
Etapas para implantação do PSA

Programas de monitoramento

- Como referido, os procedimentos de monitoramento devem ser rápidos e fornecer respostas ágeis, já que *processos de produção em linha não permitem análises demoradas.*
- *Quando não for possível monitorar um ponto crítico de maneira contínua, é necessário certificar que o intervalo entre observações é suficientemente confiável para que seja possível assegurar que o perigo se encontra sob controle. (ALMEIDA, 1998).*

Etapas para implantação do PSA

Programas de monitoramento

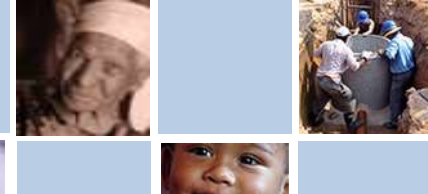


Etapas para implantação do PSA

Programas de monitoramento

Perigo	Etapa de Tratamento	PCC / PC	Parâmetro de monitoramento	Limite		
				Crítico	Operacional	
					ETA UFV	SAAE I
Bactérias/ Vírus	Mistura rápida / Coagulação	PC	Vazão	-	Variação da vazão ao longo da operação	
			Turbidez	-	16 uT	20 uT
			Alcalinidade	-	Para coagulação com $Al_2(SO_4)_3$ – para cada $mg.L^{-1}$ de coagulante aplicado deve haver $0,45 mg CaO .L^{-1}$	
			pH	-	6,5 a 8,0	6,5 a 8,0
			Dose de coagulante aplicada	-	8 a 28	8 a 28
	Floculação	PC	Acúmulo de floco	-	Variável – acúmulo de flocos	
	Decantação	PC	Turbidez	-	4,0 uT	7,0 uT
			Acúmulo de floco	-	Variável – acúmulo de lodo	
	Filtração	PC	Turbidez	$\leq 1,0 uT$	0,5 uT	0,7 uT
			Perda de carga	-	1,60 m	1,65 m
	Desinfecção	PCC	Cloro residual livre	$0,5 mg Cl .L^{-1}$ (TC – 30 min.)	CT $15 mg \cdot min.L^{-1}$ com CRL $< 2,0 mg Cl .L^{-1}$	
			pH	-	$< 8,0$	

Etapas para implantação do PSA



Programas de monitoramento

Perigo	Etapa de Tratamento	PCC / PC	Parâmetro de monitoramento	Monitoramento		
				Frequência	Local	Atividade
Protozoários	Mistura rápida / Coagulação	PCC	Vazão	Horária	Calha Parshall	Coleta e registro da informação
			Turbidez	Horária	Calha Parshall	Coleta, análise e da amostra
			Alcalinidade	A cada 4 horas	Calha Parshall	Coleta e análise registro do resultado da amostra
			pH	Horária	Calha Parshall	Coleta e análise registro do resultado da amostra
			Dose de coagulante aplicada	Diária A cada 30 min.	Jar-test Calha Parshall	Realização de ensaio de jarros Aferição da dose de coagulante aplicada
	Decantação	PCC	Turbidez	Horária	Calha coletora de água decantada	Coleta e análise registro do resultado da amostra
			Acúmulo de floco	-*	Decantador(es)	Limpeza e inspeção visual de falhas na estrutura
	Filtração	PCC	Turbidez	Horária	Saída de cada filtro	Coleta e análise registro do resultado da amostra
			Perda de carga	Horária	Em cada filtro	Coleta e registro da informação
	Desinfecção	PCC	Cloro residual livre	Horária	Saída do tanque de contato	Coleta e análise registro do resultado da amostra
			pH	Horária	Entrada do tanque de contato	Coleta e análise registro do resultado da amostra

*Após a obtenção do histórico que permita estimar a deposição de lodo no reator deve-se estabelecer o intervalo de tempo que melhor se adéque a realidade.



Fundação Nacional de Saúde

Ministério da Saúde

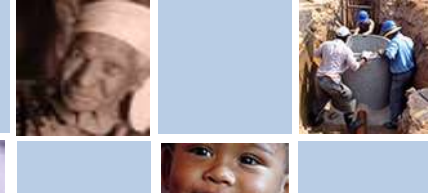


Etapas para implantação do PSA

Programas de gestão

Procedimentos operacionais de rotina

- ✓ Registro e documentação do serviço de reclamações
- ✓ Calibração dos equipamentos de monitoramento
- ✓ Banco de dados do monitoramento de rotina
- ✓ Aspectos operacionais (jar test, limpeza dos filtros, preparo de soluções, etc.)
- ✓ Avaliação do banco de dados do monitoramento
- ✓ Realização de manutenção preventiva
- ✓ Documentação de todas as ações realizadas



Procedimentos operacionais em situações de emergência

Exemplos

- ✓ Definição dos procedimentos a serem tomados em casos de emergência
- ✓ Eventos climáticos (Chuvas intensas, secas prolongadas, etc.)
- ✓ Acidentes (produtos químicos, florações, etc)
- ✓ Falhas na ETA

Procedimentos operacionais em situações de emergência

Ações a serem tomadas

- ✓ Registro e documentação de todas as ações tomadas
- ✓ Eventos climáticos (Chuvas intensas, secas prolongadas, etc.)
- ✓ Acidentes (produtos químicos, florações, etc)
- ✓ Falhas na ETA

Etapas para implantação do PSA

Programas de gestão

Documentação do diagnóstico e da avaliação do sistema de abastecimento de água,

Descrição das rotinas de operação e monitoramento (para períodos de operação normal ou em condições incidentais),

Planos de comunicação interna e externa (por exemplo aos responsáveis pela vigilância da qualidade da água e ao público consumidor).



Fundação
Nacional
de Saúde

Ministério
da Saúde



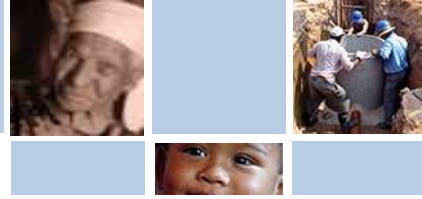
Etapas para implantação do PSA

Programas de gestão

- ✓ Documentação do diagnóstico e da avaliação do sistema de abastecimento de água,
- ✓ Descrição das rotinas de operação e monitoramento (para períodos de operação normal ou em condições incidentais),

Etapas para implantação do PSA

Programas de gestão



- ✓ Planos de comunicação interna e externa (por exemplo aos responsáveis pela vigilância da qualidade da água e ao público consumidor).
- ✓ Avaliação de todas as etapas do PSA
 - ✓ Verificação da necessidade de ajustes
- ✓ *PSA ação contínua*

Planos de Segurança da Água

Considerações finais

- ✓ Envolvimento dos diversos setores, responsáveis pela atuação na bacia de captação até o consumidor;
- ✓ Necessidade de capacitação de profissionais;
- ✓ Usos múltiplos da água;
- ✓ Adequação à realidade local;
- ✓ Não envolve necessariamente no aumento dos custos operacionais;
- ✓ Ação contínua – metas gradativas, para garantir uma maior segurança na produção de água para consumo humano



Fundação
Nacional
de Saúde

Ministério
da Saúde





Contato

Superintendência de Minas Gerais

Daniel Cobucci de Oliveira

daniel.oliveira@funasa.gov.br

(31) 3248-2923