



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE



**PRO-WASH**  
Practices, Research and Operations  
in Water, Sanitation and Hygiene



**UNC**  
WATER INSTITUTE

# Guia Técnico sobre Monitorização da Qualidade da Água Potável



TIMOTHY PURVIS



MIKE FISHER



KAIDA LANG



Janeiro de 2022

## PRO-WASH

PRO-WASH é uma iniciativa financiada pelo Gabinete para a Assistência Humanitária (BHA) da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID), liderada pela Save the Children. A PRO-WASH tem como meta melhorar a qualidade das atividades, reforçar a capacidade e competências dos parceiros de implementação do BHA em água, saneamento e higiene (WASH) e melhorar as práticas de WASH.

### Informação de Contacto

[prowash@savechildren.org](mailto:prowash@savechildren.org)

<https://www.fsnnetwork.org/PRO-WASH>

### Declaração

Este guia foi possibilitado pelo generoso apoio do povo dos Estados Unidos através da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (USAID). Os conteúdos são responsabilidade dos Galardões PRO-WASH e não refletem necessariamente as opiniões da USAID e do Governo dos Estados Unidos da América.

### Citação Recomendada

PRO-WASH. 2022. *Guia Técnico sobre Monitorização da Qualidade da Água Potável*. Washington, DC: Universidade da Carolina do Norte e Save the Children.

### Copy Editing e Layout

Angie Branner

### Agradecimentos

Os autores estão gratos aos especialistas da USAID, Save the Children, Food for the Hungry, Catholic Relief Services, e World Vision International pela sua orientação e revisão.

# Como Utilizar Este Guia

Este guia para monitorização da qualidade da água (MQA) destina-se aos parceiros financiados pelo Gabinete para a Assistência Humanitária (BHA) da USAID que procuram melhorar a segurança da água potável como parte de Atividades de Resiliência da Segurança Alimentar (ARSA). Foi desenvolvido ao abrigo do BHA da USAID, financiado pelo Galardão para as Práticas, Investigação e Operações em Água, Saneamento e Higiene (PRO-WASH) como resposta direta aos desafios identificados pelos parceiros de implementação.

O objetivo deste guia é fornecer um manual relevante, de arranque rápido para os parceiros do Gabinete de Assistência Humanitária da USAID e respetivos funcionários. Este guia tem como objetivo apoiar as RFSA no desenvolvimento e implementação de um programa de MQA consistente com o Plano de Garantia da Qualidade da Água (PGQA) da USAID.

Garantir e melhorar a segurança da água requer reunir dados fiáveis e usar estes dados para identificar e resolver problemas. Isto só pode ocorrer se 1) os parceiros recolherem dados de MQA de elevada qualidade e 2) os parceiros usarem esses dados para melhorar a segurança da água. Os procedimentos de garantia da qualidade e controlo da qualidade podem ajudar a assegurar que dados fiáveis adequados à finalidade são obtidos dos esforços de monitorização. Uma abordagem sistemática à utilização dos dados para melhorar a segurança da água, tal como um PGQA ou plano de segurança da água (PSA), pode garantir que os dados recolhidos são traduzidos em ação.

Este guia abrange o planeamento, análise e utilização dos resultados da MQA. Detalha as responsabilidades e atividades típicas para os enumeradores do programa de MQA (funcionários ou contratantes no terreno), que recolhem e analisam as amostras de qualidade da água, realizam inquéritos no terreno, reportam resultados e outras funções operacionais de recolha de dados. É importante acompanhar este guia com formação detalhada e prática e prática supervisionada de competências e atividades de monitorização da qualidade da água.

Melhorar a qualidade da água através da monitorização é um processo contínuo. À medida que os programas de monitorização recolhem dados ao longo do tempo, encontraram novos problemas e novas oportunidades e tomarão novas medidas para melhorar a segurança da água. Embora este guia forneça opções e sugestões e faça ligações a recursos externos que podem ajudar os parceiros a identificarem ações a tomar baseadas nos dados da monitorização, em última análise os parceiros são responsáveis por determinar a melhor utilização dos dados de MQA para melhorar a segurança da água através de um processo dinâmico e participativo, como os englobados nos quadros PGQA ou PSA, juntamente com a comunidade, o governo e outras partes interessadas. Nenhum manual pode abranger todos os cenários possíveis e os parceiros têm de permanecer adaptativos e proativos enquanto trabalham para garantir água potável.

Se for necessário ajuda e apoio adicional, os parceiros podem contactar o PRO-WASH, a USAID, os autores ou outros potenciais recursos para apoio adicional e sugestões, conforme seja viável e adequado. Os códigos QR e as hiperligações ao longo do texto direcionam os leitores para conteúdo adicional, quando relevante.

Observe que os conteúdos deste trabalho são precisos conforme o melhor conhecimento dos autores e fornecidos de boa-fé. No entanto, é responsabilidade dos parceiros e implementadores tomar todas as medidas necessárias para garantir que estão a proteger a saúde, segurança e direitos dos utilizadores dos sistemas de água, funcionários de monitorização da qualidade da água e partes interessadas e outros participantes, assim como cumprir todas as leis, regulamentos e requisitos nacionais, sub-nacionais e outros que sejam aplicáveis. Adicionalmente, embora este guia resuma instruções para alguns métodos de teste da qualidade da água, as instruções do fabricante devem ser sempre consultadas para qualquer método de teste ou produto.

# Índice

<b>Introdução</b> .....	6
<b>Parâmetros Prioritários de Qualidade da Água</b> .....	11
<b>Como a Monitorização Melhora a Prestação de Serviço</b> .....	15
<b>Como Testar a Qualidade da Água</b> .....	22
<b>Gestão de Dados e Análise</b> .....	36
<b>Envolvimento com as Partes Interessadas</b> .....	45
<b>Gestão de Recursos</b> .....	50
<b>Desafios Comuns</b> .....	53
<b>Referências</b> .....	56
<b>Anexo de Listas de Verificação</b> .....	58

## Abreviaturas e Acrónimos

<b>BHA</b>	Gabinete para a Assistência Humanitária da USAID
<b>CFU</b>	Unidades formadoras de coliformes
<b>MCQ</b>	Melhoria contínua da qualidade
<b>EPA</b>	Agência dos Estados Unidos para a Proteção Ambiental
<b>RSC</b>	Resíduo sem cloro
<b>SIG</b>	Sistema de informação geográfica
<b>ICP-MS</b>	Espectrometria de massa com plasma indutivo
<b>DIC</b>	Demonstração inicial de capacidade
<b>IWA</b>	Associação Internacional da Água
<b>MST</b>	Ferramenta de inquérito móvel
<b>ONG</b>	Organização não governamental
<b>NTU</b>	Unidades de turvação nefelométrica
<b>EPP</b>	Equipamento de proteção pessoal
<b>GQ/CQ</b>	Garantia da qualidade e controlo da qualidade
<b>ARSA</b>	Atividade de Resiliência para a Segurança Alimentar
<b>SDT</b>	Sólidos dissolvidos totais
<b>USAID</b>	Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional
<b>WaSH</b>	Água, saneamento e higiene
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde
<b>WI</b>	O Instituto da Água na Universidade da Carolina do Norte
<b>PGQA</b>	Plano de Garantia da Qualidade da Água
<b>QdA</b>	Qualidade da água
<b>MQA</b>	Monitorização da qualidade da água
<b>PSA</b>	Plano de segurança para a água

O Microsoft PowerPoint foi utilizado para gerar alguns dos gráficos deste documento.

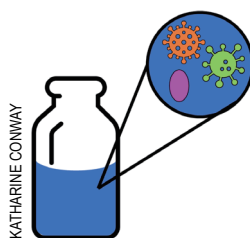
## 1. O que é a Qualidade da Água?

### Definição

**Qualidade da água** (QdA) refere-se a quão segura é a água para consumo humano, especialmente para beber. Garantir a qualidade da água é uma parte importante das atividades da maioria das atividades resilientes de segurança alimentar (ARSA), porque a água potável é vital para muitas metas das ARSA. Inclui uma descrição das características químicas, biológicas e físicas da água conhecidas como **parâmetros** (ver caixa). As substâncias indesejadas na água são denominadas **contaminantes**.

### Tipos de Contaminantes

Os contaminantes podem ser biológicos, químicos ou físicos. **Biológicos** incluem microorganismos, ou micróbio que podem causar doença (são denominados patogénios). Entram geralmente na água através de resíduos humanos ou animais. **Químicos** incluem sais, metais, pesticidas e outros. Podem ser oriundos de fontes naturais ou da atividade humana. **Físicos** incluem sedimentos e partículas e não são geralmente um grande perigo sanitário na água potável.



### Riscos e Perigo para a Saúde

As ARSA reconhecem que a água potável é essencial para a saúde e as oportunidades. Alguns parâmetros são contaminantes, tais como o arsénico e os fluoretos, que podem prejudicar diretamente a saúde humana com níveis suficientes. Outros parâmetros como a turbidez e a *Escherichia coli* são



Recolhendo água de um poço com uma bomba manual



Enchendo um jerrican de uma fonte canalizada partilhada

conhecidos como **indicadores** e são medidos porque a sua presença indica que podem estar presentes na água contaminantes prejudiciais, embora os indicadores possa não ser prejudiciais. Parâmetros como a eletrocondutividade elevada (salinidade) podem fazer com que a água não seja agradável para beber e isto pode fazer com que os utilizadores escolham outras fontes potencialmente inseguras.

Os perigos para a saúde colocados pela contaminação da água dependem geralmente:

1. Dos tipos de contaminação presentes (o que está na água)
2. Do nível ou intensidade da contaminação (quanto está na água)

A maioria dos contaminantes que podem causar perigo são também denominados **poluentes**.

## CONTEÚDOS

1. O que é a Qualidade da Água?
2. Porque é que a Monitorização da Qualidade da Água é Importante?
3. Fontes de Água, Armazenamento e Ponto de Utilização
4. Confiança Pública e Perceções
5. Unidades Básicas de Medição

### Parâmetros Exemplificativos para Caracterizar a Qualidade da Água

**Salinidade** descreve o conteúdo de sal de uma fonte de água e está relacionada com a eletrocondutividade.

**Turvação** é uma medida da nebulosidade da água, geralmente causada por partículas finas em suspensão (solo, sedimentos, algas, etc.). Quando a turvação é alta, os contaminantes microbianos estão também presentes frequentemente.

**pH** descreve a acidez da água. pH 7 é um valor neutro (nem ácido nem básico). Valores inferiores a 7 indicam acidez. Valores superiores a 7 indicam que a água é básica. O pH da água potável deve estar geralmente entre 6.5 e 8.5.

## 2. Porque é que a Monitorização da Qualidade da Água é Importante?

O Que é a Monitorização da Qualidade da Água (MQA)?

**Monitorização da qualidade da água (MQA)** é a amostragem e análise contínua para determinar os contaminantes e as condições. É frequentemente realizada para certificar que a água é segura para utilização. Os programas de monitorização testam as fontes de água de que as pessoas dependem e incorporam inspeções sanitárias, questionários, medições diretas e observações e outros parâmetros específicos do local.

**A MQA protege a saúde humana e o ambiente.**

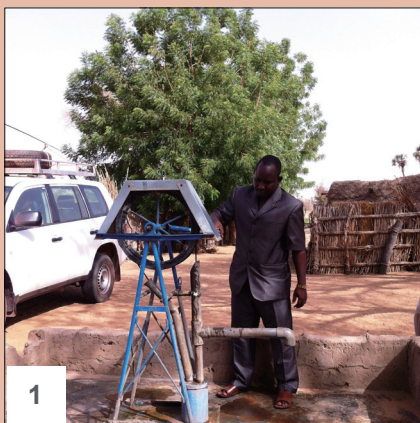
Porque é Que a Monitorização Contínua é Importante?

Um teste isolado não consegue capturar todo o panorama da qualidade da água. Os parâmetros podem mudar ao longo dos dias ou estações devido ao clima, processos físico-químicos, atividade humana ou outras causas.

Mesmo o melhor sistema de monitorização não consegue quantificar todos os potenciais perigos em cada gota de água. Os contaminantes podem estar presentes algumas vezes e ausentes noutras, ou podem não ser detetados pelos métodos de teste. **Monitorização repetida e periódica** usando métodos adequados é necessária para garantir a segurança da água.

### O Que Medem e Reportam os Programas de MQA?

1. A **qualidade e funcionalidade dos sistemas de água** (canos, poços, bombas, etc.)
2. A **qualidade da água fornecida** pelos sistemas de água (medida da contaminação)



1 Bomba de corda, Níger

KAIDA LIANG



2 Testagem de Arsénio,  
Costa de Gujarat, Índia

MIKE FISHER

### Detalhes Adicionais do Programa de MQA

#### Determinar a Segurança da Água

A segurança da água está comprometida quando um contaminante excede os padrões nacionais ou internacionais, ou quando ocorrem problemas no sistema hídrico que o tornam vulnerável à contaminação. A detecção de qualquer tipo de perigo pode motivar a ação. A ausência desses perigos na MQA não garante necessariamente que o sistema hídrico é seguro.

#### Identificação de Perigos

Um programa de monitorização bem concebido permite a análise de perigos em sistemas de água para permitir a sua prevenção, gestão ou eliminação.

#### Tomada de decisão

Os programas de MQA podem ajudar a informar a tomada de decisão ao longo da construção, gestão, manutenção, operação e uso de sistemas e serviços hídricos. Ao longo do tempo, os dados de MQA podem ajudar a melhorar a gestão do fornecimento de serviços de água potável e a minimizar a exposição a perigos transmitidos pela água.

#### Como a Qualidade da Água Afeta os Resultados de Nutrição? Porquê Incluir a MQA nas Atividades de Segurança Alimentar Multissetoriais?

O uso e consumo de água potável melhora os resultados nutricionais. Alguns microorganismos na água são **patogénicos** — significando que podem provocar infeções. Tais infeções podem resultar em subnutrição através de:

- Perda de calorias, água, ferro ou eletrólitos.
- Redução de nutrientes absorvidos no organismo.

Um sintoma comum das infeções por patogénios - diarreia - pode contribuir para o risco de subnutrição, especialmente quando ocorrem casos repetidos na infância.

Prevenir elevados níveis de outros perigos na água potável pode também ajudar a reduzir os efeitos adversos para a saúde. Por exemplo, o arsénio, o fluoreto e o chumbo podem interferir com o desenvolvimento saudável da criança.

Para melhorar os resultados nutricionais e a segurança alimentar, é importante monitorizar a presença de microorganismos e outros contaminantes na água.

### 3. Fontes de Água, Armazenamento e Ponto de Utilização

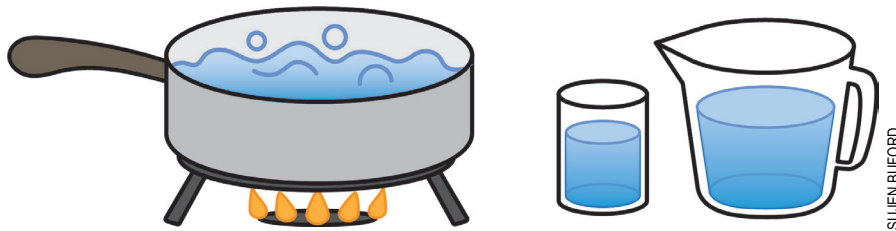
Uma **fonte de água** é o local onde os agregados familiares obtêm água, como uma torneira ou furo. Esta pode ser água de superfície, um furo, um poço, uma nascente ou água canalizada. As amostras são recolhidas em fontes de água para monitorizar a qualidade da água que as pessoas estão a recolher e para ajudar a compreender como os sistemas de abastecimento de água estão a funcionar.

O **ponto de utilização** é o local onde as famílias usam e consomem água, geralmente a habitação. A qualidade da água consumida no ponto de utilização pode ser muito diferente daquela na fonte, porque a água pode ficar contaminada durante o transporte, armazenamento e uso. Alguns programas de MQA recolhem a amostra no ponto de utilização em



Recolha de uma amostra a partir de uma fonte de água





Água a ser tratada (fervida) no ponto de utilização

algumas casas em cada comunidade para ajudar a compreender e melhorar a segurança da água que as pessoas estão a utilizar.

A água pode ser tratada numa localização central antes de ser recolhida, no ponto de recolha, ou no ponto de utilização. O tratamento da água que ocorre na fonte de água é frequentemente denominado **tratamento no ponto de recolha**. O tratamento que ocorre no ponto de utilização é denominado **tratamento no ponto de utilização**. Isto pode melhorar a qualidade da água consumida.



Água armazenada

## 4. Confiança Pública e Percepções

### Confiança Pública

A água potável ajuda a proteger a saúde humana e a apoiar o desenvolvimento económico. Uma comunicação clara e transparente das atividades e dos resultados da MQA ao público pode ajudar a criar confiança nestas atividades e também permitir às comunidades compreenderem e gerirem melhor os problemas que afetam a qualidade da sua água.

Uma parte importante da criação de confiança é o reconhecimento aberto (quer internamente ou de forma pública) das falhas na monitorização da qualidade da água. **Falhas na monitorização** são erros na recolha de dados ou no planeamento. **Falhas na qualidade da água** ocorrem quando é fornecida água potencialmente perigosa. Ambos os tipos de falhas devem ser analisadas e corrigidas para criar confiança.

Quando essas falhas ocorrem, reconhecê-las ajuda a:

- Criar uma cultura de responsabilização. Os membros da equipa podem abordar os problemas dentro de uma organização ou no seio dos programas ou projetos.
- Criar confiança junto dos membros da comunidade, trabalhando ao lado deles para corrigir a falha e melhorar no futuro.

### Exemplos de Falhas

#### Monitorização

- Registrar resultados imprecisos
- Utilizar um método de teste que não seja eficaz ou preciso
- Falta de infra-estrutura para monitorizar corretamente
- Recolher dados que não são úteis
- Tentar monitorizar demasiadas coisas

#### a Qualidade da Água

- Não cumpre os padrões nacionais
- Não atinge as metas definidas pela sua organização
- Não melhora com intervenção

## Percepções e Experiências

Embora deva utilizar dados adequados para tomar decisões, as percepções, experiências e histórias da comunidade podem ser úteis na avaliação de um sistema hídrico. Procurar estas fontes de informação pode ajudar a dar contexto durante a tomada de decisão ou pode tornar mais fácil compreender o porquê da existência de um problema atual.



Garantir uma comunicação clara e apropriada quando forem reconhecidas falhas a nível da comunidade.

## 5. Unidades Básicas de Medição

### Concentrações Químicas e Conversões

Estas unidades de medida seguem geralmente a mesma fórmula:

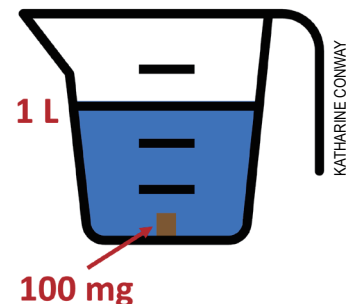
$$\frac{\text{Quantidade da substância}}{\text{Volume da água de amostra}} = \text{Concentração}$$

Algumas unidades são expressas em termos de massa ou peso de uma substância por litro de água:

$\mu\text{g/L}$  = microgramas/Litro  
 $\text{mg/L}$  = miligramas/Litro  
 Nota:  $1 \text{ mg/L} = 1000 \mu\text{g/L}$

Observe que duas das unidades são equivalentes a partes por mil milhões (ppb) ou partes por milhão (ppm). Estas representam partes da substância por milhão de partes do volume circundante (como a água):

$\text{ppb} = \text{partes por mil milhões} = \mu\text{g/L}$   
 $\text{ppm} = \text{partes por milhão} = \text{mg/L}$   
 Nota:  $1 \text{ ppm} = 1000 \text{ ppb}$



Por exemplo, se existirem 100 mg de uma substância desconhecida em 1 L de água, a concentração da substância desconhecida é de 100 mg/L ou 100 ppm.

### Outras Medições

**NTU** = unidades de turvação nefelométrica (unidade padrão)  
 **$\mu\text{S}$**  = microSiemens (unidade padrão de condutividade elétrica)

# Parâmetros de Qualidade da Água Prioritários

## 1. Parâmetros de Qualidade da Água e a Sua Importância para a Saúde

A USAID recomenda/exige a monitorização das fontes de água para os seguintes oito parâmetros: **eletrocondutividade, sólidos dissolvidos totais (TDS), turvação, pH, nitrato, arsénio, fluoreto e E. coli**. Abaixo, fornecemos breves introduções a estes parâmetros e aos seus efeitos na saúde.

Dependendo dos recursos e da localização do seu programa, assim como aos padrões de qualidade de água potável do seu país, pode querer monitorizar parâmetros adicionais.

### CONTEÚDOS

1. Parâmetros de Qualidade da Água e a Sua Importância para a Saúde
2. Valores de Referência e Limites Regulamentares

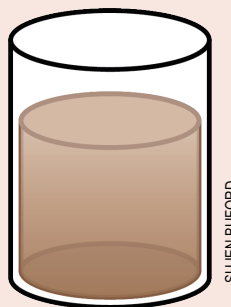
### Parâmetros Físicos e Estéticos

#### Condutividade elétrica

- **A capacidade da água transmitir uma corrente elétrica**, a qual depende dos sais e dos químicos orgânicos presentes na água. Varia com a temperatura da água.
- **Alterações na condutividade elétrica** significam que a concentração de sais e químicos inorgânicos na água também se alterou. Isto pode indicar a presença de contaminantes novos ou adicionais na água.
- Podem ocorrer medições elevadas devido ao aumento do conteúdo de sal e podem dar pistas em relação à geologia subjacente que afeta a água potável.
- A elevada salinidade pode levar a que os utilizadores abandonem as fontes de água potável e, por vezes, troquem para fontes menos seguras.
- Beber água muito salgada pode causar graves problemas de saúde a longo prazo.

#### Turvação

- **Uma medida da nebulosidade da água**.
- Causada por partículas em suspensão na água (algas, sujidade, minerais, proteínas, óleo, bactérias, etc.) que não são visíveis individualmente mas dispersão a luz.
- **Não afeta diretamente a saúde humana**.
- Uma turvação elevada está frequentemente associada à presença de contaminação microbiana na água potável.
- Uma turvação elevada pode limitar a eficácia de alguns tratamentos da água, incluindo a cloração.
- A água muito turva pode desencorajar o consumo.



#### Sólidos Dissolvidos Totais (SDT)

- Os **sais inorgânicos e os pequenos fragmentos de matéria orgânica dissolvidos** na água.
- Similar à condutividade elétrica em ocorrência e efeito.
- Consistem habitualmente em cátions de cálcio, magnésio, sódio e potássio e aniões de carbonato, bicarbonato, cloro, sulfato e nitrato.
- **Os picos ou alterações súbitas nos SDT podem indicar uma nova fonte a entrar no sistema hídrico**.
- Os SDT elevados podem afetar o sabor da água, o que pode fazer com que as pessoas escolham outras fontes de água menos seguras.

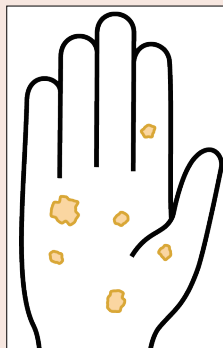
## Parâmetros Químicos

### pH

- Mede **quão ácida (pH baixo) ou básica (pH elevado) a água é.**
- Os níveis típicos de pH (6,5-8,5) não são prejudiciais para a saúde humana.
- **Níveis mais extremos de pH na água potável podem afetar indiretamente a saúde humana.** Uma água particularmente muito ácida pode correr tubos e canalizações, contaminar a água com metais presentes nos tubos e acessórios e pode dissolver minerais nas rochas e solo, levando a elevadas concentrações de elementos presentes nestes materiais. Quando existirem elementos tóxicos, estes podem causar problemas de saúde.

### Arsénio

- **Um químico que ocorre naturalmente nas rochas.** Pode também ser gerado por atividade industrial.
- Pode ser absorvido nas colheitas alimentares como o arroz. Detetar a sua presença na água potável e para irrigação é importante.
- **A exposição de curto prazo pode causar envenenamento agudo.** A exposição podem também ter efeitos negativos na saúde e desenvolvimento do feto e do bebé.
- **A exposição de longo prazo pode causar impactos negativos na saúde** tais como cancro, lesões cutâneas e desenvolvimento cognitivo fraco.



SUIEN BUFORD

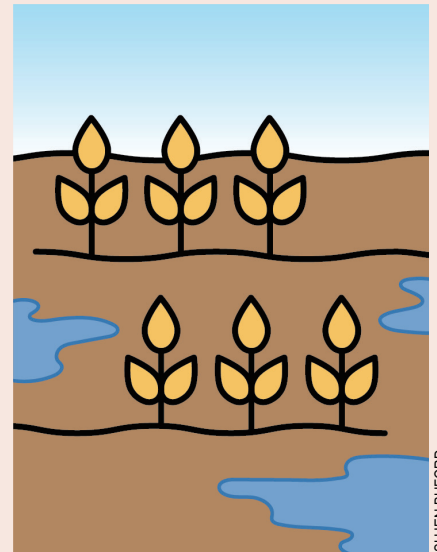
### Fluoreto

- **Um elemento naturalmente existente que pode estar presente na água** (habitualmente água subterrânea) **como resultado do contacto com depósitos minerais.**
- Em níveis mais baixos, oferece benefícios dentários para os consumidores ajudando a prevenir as cáries.
- Em níveis mais elevados, o fluoreto em excesso pode acarretar efeitos negativos para a saúde como a fluorose dentária, que afeta a aparência dos dentes e a fluorose esquelética, que contribuem para o enfraquecimento crónico dos ossos.



JUDE COBBING

**Parâmetros químicos adicionais podem incluir o chumbo, cobre, mercúrio, fósforo e amoníaco.**



SUIEN BUFORD

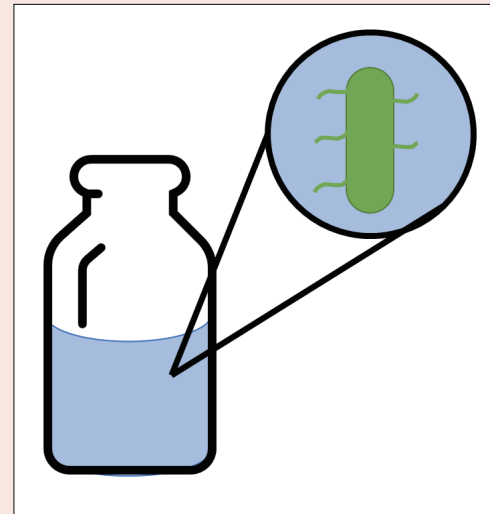
### Nitrato

- Um **contaminante químico** habitualmente originário da atividade agrícola ou dos resíduos humanos e animais.
- O consumo de baixo nível raramente é prejudicial.
- **O consumo de alto nível pode estar associado a problemas de saúde** tais como má circulação ou má oxigenação do sangue.
- A exposição é prejudicial principalmente aos bebés e, em casos extremos, pode causar metaemoglobinemia, uma doença rara na qual o sangue não consegue oxigenar adequadamente.
- Pode indicar que está presente um escoamento agrícola para a água, o que pode também incluir contaminantes adicionais como pesticidas ou matérias fecais.

## Parâmetros microbiológicos

**E. coli**

- **Bactéria indicadora de contaminação de origem fecal** habitualmente presente nas fezes dos mamíferos. A presença de *E. coli* indica frequentemente contaminação fecal na água.
- A concentração é medida em unidades formadoras de colônias (UFC) por 100 mL (UFC/100 mL).
- A maioria das estirpes são não-patogênicas, significando que não causa doença, mas alguns estirpes são patogênicas e podem causar infecção. Os sintomas de infecção incluem diarreia, cólicas no estômago, náuseas, vômitos e febre. Menos habitualmente, os sintomas mais graves podem incluir diarreia sanguinolenta, problemas no sangue, infecção renal ou infecções do trato urinário.
- A *E. coli* podem nem sempre causar uma infecção, mas a sua presença significa que outros patogênicos fecais infecciosos podem também estar presentes (ver caixa abaixo).



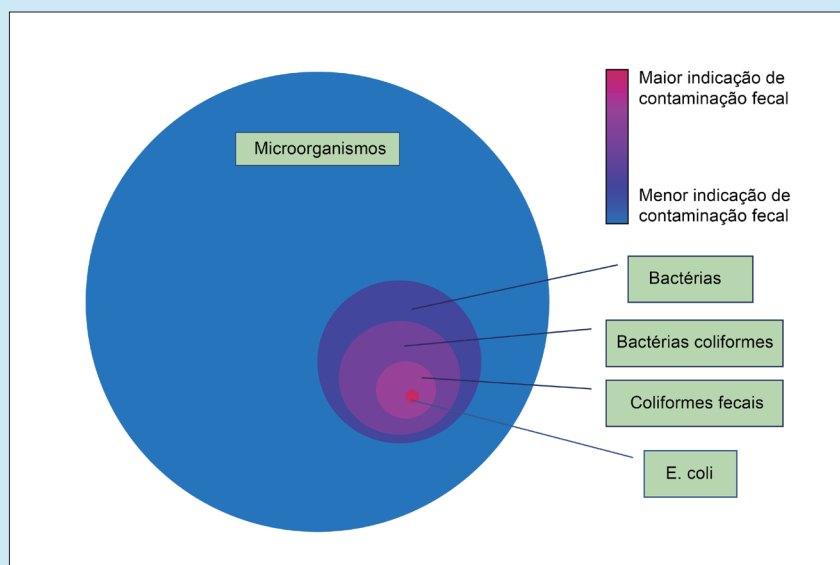
KATHARINE CONWAY

**Porque Usamos a E. Coli como “Bactéria Indicadora de Contaminação de Origem Fecal”?**

Os contaminantes microbiológicos podem entrar nos sistemas hídricos através da intrusão de água contaminada por fezes (contaminação fecal). Consumir esta água pode causar doença. Os microrganismos que podem causar infecções são denominados **agentes patogênicos**. Podem incluir bactérias, vírus, protozoários e helmintas. As infecções com estes agentes patogênicos podem causar diarreia, subnutrição e enfraquecimento do sistema imunitário. O risco de infecção dependem dos agentes patogênicos na água, das suas concentrações e da saúde e do estado imunitário subjacente da pessoa que bebe a água.

Não é eficiente ou mesmo possível testar cada tipo de agente patogénico microbiológico que possam estar no sistema hídrico. Ao invés, podemos testar a presença da **bactéria indicadora de contaminação por matéria fecal** que indica a probabilidade de contaminação fecal. Quando as bactérias indicadoras de contaminação por matéria fecal estão presentes, o risco de

também estarem presentes agentes patogénicos é considerado elevado. As bactérias coliformes fecais são encontradas no ambiente e no aparelho dos mamíferos. *E. coli* são um tipo de bactérias coliformes fecais que estão fortemente associadas à contaminação fecal e, como tal, dão boas bactérias indicadoras de contaminação fecal.



A relação entre a *E. coli* e outros parâmetros microbiológicos comuns, assim como quão fortemente a presença destas pode indicar contaminação fecal.

KATHARINE CONWAY

**Parâmetros microbiológicos adicionais podem incluir coliformes totais e coliformes fecais.**

## 2. Valores de Referência e Limites Regulamentares

Os valores de referência e os limites regulamentares para os parâmetros de qualidade da água são estabelecidos para proteger a saúde dos consumidores de água. Os países definem limites regulamentares e os sistemas de água potável são obrigados a cumpri-los. A Organização Mundial de Saúde (OMS) publica valores de referência que não são vinculativos mas fornecem

uma diretriz que os países podem considerar quando estabelecem regulamentos nacionais. Os parceiros devem consultar os regulamentos nacionais assim como os limites recomendados por programas específicos, patrocinadores (como a USAID) e a OMS, conforme relevante. A tabela abaixo inclui padrões para os oito parâmetros prioritários da USAID.

### Padrões de Qualidade da Água

Certifique-se que consulta os seus padrões nacionais. Se os valores de dois conjuntos de padrões estiverem em conflito, siga o mais restritivo.

Parâmetro	Unidades	Níveis Máximos de Contaminantes da Agência de Proteção Ambiental dos EUA	Organização Mundial de Saúde: Diretriz
Condutividade elétrica	µS/cm (microSiemens/cm, por vezes apresentado como micromhos/cm)	1600 µS/cm	N/D
SDT	mg/L	500 mg/L	Nenhum
Turvação	NTU (unidades de turvação nefelométrica)	5 NTU	N/D*
pH	Valores entre 0 e 14 (não tem unidades de medição)	6,5-8,5	Nenhum
Arsénio	µg/L (por vezes reportado como ppb por kits de teste)	0,01 mg/L	0,01 mg/L
Fluoreto	mg/L	4,0 mg/L	1,5 mg/L
Nitrato	mg/L N, ou mg/L NO <sub>3</sub> (mg/L nitrato)**	10 mg/L como N	50 mg/L como NO <sub>3</sub>
Coliforme fecal, <i>E. coli</i>	UFC/mL (unidades de formação de colónias/mL)	0/100 mL	<1 UFC/100 mL

\* Não foram encontradas diretrizes oficiais, mas alguns documentos da OMS sugerem <1 NTU como meta ou 5 NTU para pequenos fornecedores em contextos de baixos recursos.

\*\*A concentração de Nitrato pode ser representada “como N”, ou “como NO<sub>3</sub>”. 10 mg/L de Nitrato como N é equivalente a cerca de 49 mg/L de Nitrato como NO<sub>3</sub>. Similarmente, 50 mg/L de nitrato como NO<sub>3</sub> são iguais a cerca de 11 mg/L de nitrato como N

### Cloro Residual Livre

Quando o cloro, um desinfetante comum, é adicionado à água, reage com os contaminantes e materiais orgânicos na água. Após estas reacções, pode restar algum cloro disponível para inativar organismos causadores de doenças. Este é denominado cloro livre, ou **cloro residual livre** (CRL).

A presença de CRL adequado sugere que a amostra de água tinha cloro suficiente presente para matar os microrganismos mais prejudiciais e prevenir a nova contaminação durante o abastecimento e armazenamento e, como resultado, a água será provavelmente segura para beber.

Se o seu sistema usar cloro, o seu governo poderá ter diretrizes para a concentração mínima de CRL que deve estar presente. Os valores habituais estão entre 0,2 e 0,5 mg/L. As concentrações superiores a 2 mg/L afetam o paladar e pode fazer com que as partes interessadas escolham fontes de água alternativas. Medidores e kits de teste simples podem permitir-lhe testar o CRL.

#### Garantia da Qualidade / Controlo de Qualidade no Terreno

Se os resultados estiverem algo fora das normas aceitáveis, isto poderá indicar um **problema na qualidade da água**. No entanto, se os resultados estiverem tão fora dos intervalos esperados que é improvável serem precisos, isto pode indicar um **erro** (por exemplo, concentrações de nitrato de 10 mg/L podem indicar um problema de qualidade da água, mas concentrações de 10 000 mg/L são provavelmente um erro).

Fique a saber mais na secção “Gestão e Análise de Dados”.

# Como a Monitorização Melhora o Abastecimento

## 1. Garantir a Qualidade da Água

O objetivo do seu programa de monitorização é garantir a segurança da água prevenindo a contaminação, gerindo o risco e verificando que as suas ações são eficazes. As inspeções físicas são uma ferramenta importante neste processo. Podem estabelecer uma linha de base para a funcionalidade da fonte de água e identificar potenciais problemas precocemente.

### Prevenção

O seu primeiro objetivo deve ser prevenir que a água fique contaminada. Isto pode ser feito pela melhoria da infraestrutura para proteger as fontes, ou por adicionar tratamento da água às redes canalizadas. Os problemas são mais baratos de resolver se forem identificados precocemente.



Previna as falhas na infraestrutura com manutenção precoce à medida que os problemas surgem.

MIKE FISHER

### Gestão

Quando encontrar um problema, repare-o (melhorias). Isto pode significar a utilização de fontes externas para ajudar a escolher a melhoria correta.

### Verificação

Quando tiver resolvido um problema, use o seu **Plano de Garantia da Qualidade / da Água (PGQA**, ver próxima secção) ou plano de monitorização para testar a qualidade da água e confirmar se a nova água é segura.



MIKE FISHER

## CONTEÚDOS

1. Garantir a Segurança da Água
2. Inspeções Sanitárias
3. Como Um Plano de Garantia da Qualidade da Água (PGQA) Pode Ajudar
4. Como a Monitorização da Qualidade da Água Apoiar a Implementação do PGQA
5. Usar um PGQA para Melhorar a Qualidade da Água

Esta bomba manual pode estar solta na base (a área dentro da lupa laranja). Os flanges de fixação na base podem ter falta de um parafuso que segura a conexão para impedir a intrusão de contaminação durante eventos climáticos extremos. Um parafuso em falta pode também contribuir para fugas que podem arrastar contaminação fecal para o furo. Ao utilizar um PGQA para monitorizar com frequência, pode identificar e corrigir estes problemas antes que tenham efeitos danosos nas comunidades.

### Como É Que A Minha Organização Garante a Segurança da Água na Prática?

A sua organização pode trabalhar para a segurança da água se tomar medidas intencionais e proativas para proteger a qualidade da água. Isto pode ser feito utilizando um PGQA (descrito na próxima secção) ou outras estruturas como um Plano de Segurança da Água para monitorizar e avaliar a qualidade da sua água e a eficácia das melhorias.

Isto poderá significar que necessita de:

- Adicionar elementos de avaliação ao seu PGQA ou plano de monitorização.
- Recolher amostras mais frequentemente para acompanhar o progresso dos objetivos de segurança da água.
- Avaliar a água em mais pontos do que as infraestruturas mínimas exigidas (novas).

## 2. Inspeções Sanitárias

### O Que É um Inspeção Sanitária?

Uma **inspeção sanitária ao local** é uma inspeção física que identifica as formas como uma fonte de água está vulnerável à contaminação. Responder a perguntas de sim/não sobre o que observa no local ajuda a determinar

os fatores de risco para um sistema de abastecimento de água potável e a identificar o que tem de ser feito para proteger a saúde pública.

### Dar uma Volta ao Perímetro

#### O Que É uma Volta ao Perímetro?

Numa inspeção sanitária, uma **volta ao perímetro** permite-lhe analisar sistematicamente a área em torno de um ponto de água sobre potenciais fontes de contaminação. A maioria dos contaminantes (por exemplo, *E. coli*) não são visíveis, mas fontes como latrinas ou esgotos a céu aberto devem ser.

#### Como Realizar uma Volta ao Perímetro

1. No escritório, **meça** quantos passos equivalem a 10 m.
2. No terreno, **caminhe 10 m** a partir da fonte.
3. **Faça um circuito** ao redor da fonte, mantendo-se 10 m afastado.
4. Olhe em direção à fonte à medida que caminha, **observando quaisquer excrementos/contaminantes** dentro do círculo.
5. Faça um **segundo circuito**, procurando excrementos/contaminantes fora do círculo (a 30 m da fonte).

#### Questões a Colocar Durante uma Volta ao Perímetro

- Existem **latrinas** a 10 m do ponto de água?
- Se existir uma latrina, está em **terreno mais elevado** que o ponto de água?
- Existem **excrementos humanos** no solo a menos de 10 m?
- Existem **excrementos animais** no solo a menos de 10 m?
- Existe um **esgoto ou sarjeta a receber detritos** a 10 m do ponto de água?
- Existem **outros tipos de contaminação** a menos de 10 m?

Certifique-se que está atento a cobras, animais e outros objetos perigosos quando efetuar uma volta ao perímetro.

### Questões Encontradas Durante a Inspeção Sanitária

O formulário que preenche durante a inspeção sanitária pode ser semelhante a este. As questões abaixo são questões reais que deve colocar e responder durante

a inspeção. As questões feitas durante as inspeções sanitárias podem ser adaptadas ao seu contexto e tipo de fonte de água. Podem ser encontrados mais exemplos de questões na próxima página.

Existem partes do equipamento da fonte de água acima do solo, que estejam soltas no ponto de fixação à base (que possa permitir que a água entre na cobertura)?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Comentários:
Existem sinais de fugas nos canos principais que alimentam o sistema? Existem canos expostos a 10 metros do ponto de água?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Comentários:





MIKE FISHER

Existem cercas adequadas à volta do ponto de água para afastar os animais?



MIKE FISHER

O ponto de água tem uma placa de cimento completa?



MIKE FISHER

Existem rachas visíveis no pavimento de cimento?



MIKE FISHER

As paredes/laterais da laje de betão vão abaixo do chão em todos os pontos?



MIKE FISHER

O ponto de água tem paredes de cimento? Existem rachas nas paredes?



MIKE FISHER

A base do ponto de água está adequadamente selada para que a água exterior não consiga entrar?



MIKE FISHER

O ponto de água tem um canal de drenagem? O canal de drenagem está partido, rachado ou a necessitar de limpeza? Está cheio de água estagnada?



MIKE FISHER

O ponto de água tem chão de cimento? Existe alguma acumulação de água parada num raio de 2 metros do chão?

### 3. Como Um Plano de Garantia da Qualidade da Água (PGQA) Pode Ajudar

#### O Que É um PGQA?

Um **Plano de Garantia da Qualidade da Água (PGQA)** é uma ferramenta usada pelos parceiros da USAID para monitorizar e melhorar a qualidade da água. Está concebido para melhorar a qualidade da água e o fornecimento através de uma monitorização padronizada e robusta. Um PGQA ajuda a melhorar e manter a qualidade da água ao:

- **Identificar potenciais problemas de qualidade da água.**
- **Prevenir impactos prejudiciais para a água** usando medidas precoces e práticas.
- **Responder a problemas de qualidade da água** quando são identificados através da monitorização.

#### Um PGQA é um Plano Permanente?

Um PGQA é um documento que ajuda a sua organização a criar um plano abrangente e permanente. Isto significa que o PGQA irá mudar ao longo do tempo à medida que a capacidade da sua organização cresce.

Um PGQA deve:

- **Ser um ponto de partida** para a monitorização da qualidade da água quando não existir um plano.
- **Adicionar ferramentas de monitorização e análise** conforme necessário.
- **Possibilitar a criação de um programa de monitorização permanente, baseado no risco** tal como um Plano de Segurança da Água (PSA).

#### A Minha Organização Deve Usar Um PGQA?

O PGQA é uma das muitas ferramentas que pode ser usada para melhorar o fornecimento de água. Uma organização **deve usar um PGQA** se:

- Operar um sistema hídrico pequeno.
- Operar um sistema hídrico rural como um furo único.
- Operar um sistema hídrico desenvolvido em parceria com um projeto da USAID.
- Tiver concluído um Exame Ambiental Inicial.
- Ter um nova infraestruturas de sistema hídrico ou melhorias a um existente.
- Não tiver em prática qualquer plano de monitorização da qualidade da água.

#### Pronto para Preencher um PGQA?

O seu PGQA será **exclusivo para as necessidades de monitorização da sua organização**. Este guia destina-se a ajudar a contextualizar e compreender o PGQA, mas para escrever um PGQA, utilize os **recursos específicos da USAID**. Ao preencher o seu PGQA, deve:

- 1 Leia este código para visitar a página web da USAID que apresenta o **modelo de PGQA**.
- 2 **Realize a pesquisa necessária** para preencher cada secção (isto é, identifique os seus recursos e o que tem de ser monitorizado). A página seguinte inclui uma descrição de cada secção.
- 3 Preencha o documento de acordo com as **regras do guia**.



<https://www.usaid.gov/environmental-procedures/environmental-compliance-esdm-program-cycle/special-compliance-topics/water>



AGÊNCIA USAID ÁFRICA

PLANO DE GARANTIA DA QUALIDADE DA  
ÁGUA (PGQA)  
NOTA DE ORIENTAÇÃO

## **Garantir um Programa de Monitorização Robusto**

Independentemente da estrutura usada para o criar, os programas de MQA mais robustos são:

### **Proativos**

A sua organização monitoriza os problemas antes destes ocorrerem. Com boa análise de dados, pode identificar onde a contaminação pode chegar à sua água e corrigir esses problemas antecipadamente. A prática contrária é reativa, o que significa responder aos problemas apenas quando estes já estão a prejudicar a saúde.

### **Focado em dados**

Os dados sólidos são uma das ferramentas em que pode confiar para a monitorização. Crie a sua capacidade de análise de dados. Planeie como utilizará os dados. Recolher dados sem os usar é um desperdício de tempo e recursos.

### **Perspetiva Visionária**

O trabalho da sua organização tem um impacto significativo na comunidade. O programa tem de reconhecer que algumas práticas de remediação, como o encerramento de pontos de água defeituosos, podem resultar na utilização de fontes de água piores e sem monitorização, ou ameaçar a disponibilidade. Evite encerrar fontes de água sempre que possível. Planeie no seu programa como garantirá a segurança e disponibilidade continuada de água antes de tomar decisões.

## **Como Funciona um PGQA?**

Estabelecer um PGQA irá orientá-lo para pensar nos muitos aspetos da qualidade da água e infraestrutura de abastecimento de água da sua comunidade, incluindo o seguinte:

### **INTRODUÇÃO**

*Fornecer contexto para a tomada de decisões sobre o seu plano de monitorização e ajuda a identificar problemas que possam surgir*

- A região e população com quem está a trabalhar.
- Características, vulnerabilidades e melhorias futuras do sistema hídrico existente.
- Barreiras ao sucesso e como as ultrapassar. As barreiras incluem acesso a laboratórios, nível de formação, limitações orçamentais e outras.

### **AVALIAÇÃO REGULAMENTAR**

*Ajuda a identificar que parâmetros incluir num esquema de monitorização, incluindo parâmetros específicos de cada local*

- As leis e regulamentos sobre qualidade da água que definem normas de segurança e orientam a monitorização da qualidade da água.
- Problemas históricos de qualidade da água, tendências e contaminantes relacionados com o uso da terra num programa de monitorização.
- A capacidade da sua organização (financeira, de recursos humanos, logística e de acesso a laboratórios externos).

### **RECURSOS E MÉTODOS**

*Solidifica os seus métodos de recolha e análise e determina que parâmetros serão testados usando métodos de campo.*

- Os métodos, ferramentas e técnicas usados para recolher e analisar amostras de água.
- A capacidade de testagem de qualidade da água baseada no terreno e/ou laboratorial disponível para análise das amostras.
- As capacidades e práticas de garantia da qualidade / controlo da qualidade de laboratórios de terceiros.

### **SUSTENTABILIDADE**

*Identifica como irá manter a monitorização quando o seu programa chegar ao final*

- A capacidade das organizações locais assumirem responsabilidades de monitorização e análise após a conclusão do programa.
- Como os profissionais, membros do comité e/ou membros da comunidade serão formados para executar a monitorização.

### **REMEDIAÇÃO**

*Identifica quem é responsável por melhorar a qualidade da água quando são encontrados problemas*

- Como a informação da monitorização irá afetar a tomada de decisão sobre os pontos de água.
- Quem será responsável por reparar, reabilitar, ou (em último recurso) encerrar ou substituir pontos de água quando surgem problemas com a qualidade da água.

## 4. Como a Monitorização da Qualidade da Água Apoia a Implementação do PGQA

O seu programa de monitorização da qualidade da água (MQA) apoiará o processo de PGQA fornecendo dados nestas três áreas principais:

- **Que parâmetros** monitoriza.
- **Com que frequência** monitoriza.
- **Onde** monitoriza.

### Que Parâmetros Monitoriza

#### PGQA Parâmetros Testados

SDT  
Conductividade elétrica  
Turvação  
pH  
Arsénio  
Fluoreto  
Nitrato  
*E. coli*  
Cianeto  
Fosfato  
Chumbo

Os oito principais parâmetros da USAID serão incluídos, assim como parâmetros específicos do local, como cianeto, fosfato e chumbo.

### Como Que Frequência Deve Monitorizar

Cada parâmetro deve ser geralmente monitorizado pelo menos anualmente em sistemas hídricos, com a *E. coli* e a turvação monitorizadas mais frequentemente, se for viável, para capturar a variabilidade sazonal. Uma monitorização mais frequente da *E. coli* é recomendada pela OMS para sistemas que abasteçam muitas pessoas. Adicionalmente, devem ser feitas recolhas de amostras e medições adicionais quando:

- Um projeto de infraestrutura estiver prestes a começar.
- A infraestrutura estiver prestes a ser comissionada ou aberta.

As seguintes são vivamente recomendadas como boas práticas:

- A infraestrutura sofreu reparações ou foram observados danos (fissuras, fugas).
- Ocorreu um evento de chuvas ou seca prolongada, incluindo cheias.

### Onde Deve Monitorizar

Um PGQA requer habitualmente a monitorização da água em pontos de água ou infraestruturas **recentemente construídos** assim como numa base contínua e regular ao longo do sistema.

O objetivo da monitorização é proteger e melhorar a saúde humana, por isso é importante monitorizar nos locais onde a água é consumida. Isto pode significar adicionar monitorização noutras bombas, poços e redes canalizadas, assim como monitorização dos lares em programas de monitorização mais robustos.



KADALIANG

#### De Que Outra Forma A Monitorização Pode Ajudar?

Um PGQA deve ser usado para ver se a infraestrutura ou as intervenções estão a melhorar a qualidade da água. A monitorização ajuda a determinar se as soluções foram eficazes ou se é necessário trabalho adicional.

O seu PGQA necessitará geralmente que monitorize os oito parâmetros indicados pela USAID para além de outros parâmetros específicos do local.

Se estiver a monitorizar parâmetros para além dos oito da USAID, explique o porquê de estar a incluir cada um na secção de avaliação regulamentar do seu PGQA. As razões poderão incluir saber ou suspeitar que um contaminante esteja na área a níveis preocupantes para a saúde, ou o contaminante estar a ser monitorizado como parte de um programa de monitorização diferente.

## 5. Usar um PGQA para Melhorar a Qualidade da Água

Um PGQA pode ser uma ferramenta útil quando uma organização o usa para melhorar a recolha de dados e depois usa as conclusões para melhorar a qualidade da água. É mais útil para criar **um plano que possa identificar áreas de preocupação sobre a qualidade da água e orientar os parceiros em direção a soluções úteis**. Uma organização deve estar disposta a confiar nos dados gerados pela monitorização da qualidade da água relacionada com o PGQA para obter respostas e orientação. Isto permitirá uma tomada de decisão responsável a partir de dados de elevada qualidade.

O seu PGWA pode ser mais útil para ajudar a:

- **Gerar dados.** Use o PGQA para identificar sistemas, contaminantes e áreas de preocupação para a saúde da comunidade relacionados com a segurança da água e serviços e realizar testes adicionais conforme necessário para acompanhar o progresso.
- **Identificar problemas.** Investir tempo e esforço numa

boa análise de dados, incluindo estatísticas resumidas desagregadas por tipo de fonte e estação, assim como análise geo-espacial. Estas ferramentas podem ajudar a encontrar e resolver problema emergentes na água das comunidades.

- **Remediar cuidadosamente problemas com a qualidade da água.** O seu objetivo é melhorar a segurança e disponibilidade da água. Prevenir problemas é a melhor coisa. Remediar problemas depois de ocorrerem é a segunda melhor coisa. Encerrar sistemas hídricos é geralmente o último recurso, visto que a quantidade da água, assim como a qualidade, é vital para as comunidades.

Se a sua solução incluir o fecho de pontos de água, certifique-se que estão disponíveis pontos de água alternativos suficientes e a funcionar, com água de qualidade igual ou superior.



# Como Testar a Qualidade da Água

## 1. Que Dados Recolher

Se estiver a usar recolha de dados baseada em papel, verifique cada um destes itens no seu processo de recolha de dados. Se estiver a usar uma ferramenta de inquéritos móvel (FIM), certifique-se que o inquérito inclui cada um destes pontos de dados.

### Informações Básicas

- Nome do Coletor
- ID de Empregado
- ID do Projeto
- Data
- Tempo

### Dados Ambientais

- Temperatura do ar
- Temperatura da água
- Inspeção sanitária
- Eventos de precipitação recentes
- Taxa de fluxo (se aplicável)
- Nível da água (se aplicável)

### Dados do Parâmetro

- Kit usado
- Resultados da medição
- Onde o parâmetro é medido (no campo ou num laboratório)
- Código laboratorial, se utilizado

### Dados da comunidade

- Código da comunidade
- Coordenadas
- Tipo de fonte
- Momento da colheita
- Preservação da amostra



<https://www.usaid.gov/documents/1860/wqap-annex-7-standard-operating-procedures-field-measurements-and-sample-collection>

## CONTEÚDOS

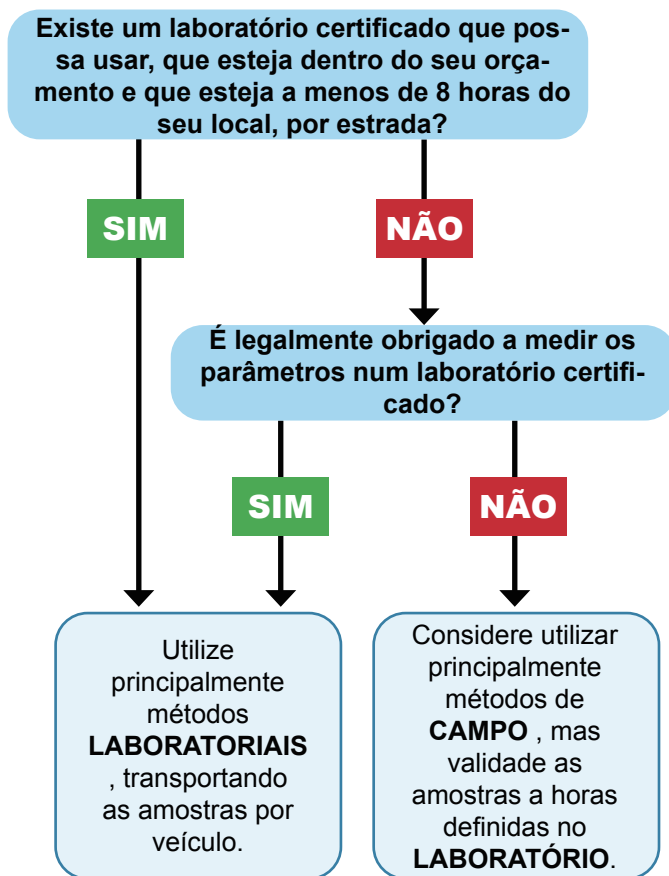
1. Que Dados Recolher
2. Laboratório vs. Medição no Terreno
3. Recolha de Amostras
4. Preparação da Amostra para Análise. Armazenamento e Transporte
5. Garantia da Qualidade / Controlo de Qualidade no Terreno
6. Usar Kits de Campo
7. Escolher Kits de Campo
8. Escolher um Laboratório
9. Segurança e Planeamento
10. Problemas Comuns na Recolha de Amostras
11. Outras Recomendações para Recolha de Amostras e Monitorização no Terreno
12. Lista de Verificação para Recolha de Amostras e Monitorização no Terreno

### Dica para Recolha de Dados

Deve **padronizar como regista os dados** em toda a organização. Por exemplo, a sua organização deve tomar uma decisão sobre registar os parâmetros em ppb, padronizar a grafia de produtos químicos e padronizar códigos.

## 2. Laboratório vs. Medição no Terreno

Pode utilizar métodos diferentes dependendo do parâmetro a ser testado. Se utilizar um laboratório, garanta que este é capaz de medir para cada método pretendido. Uma mistura de medições em laboratório e com o kit de campo podem ser frequentemente úteis. O fluxograma abaixo pode ajudar a decidir que método será mais adequado para o seu programa de monitorização.



### Dica sobre a Capacidade o Laboratório

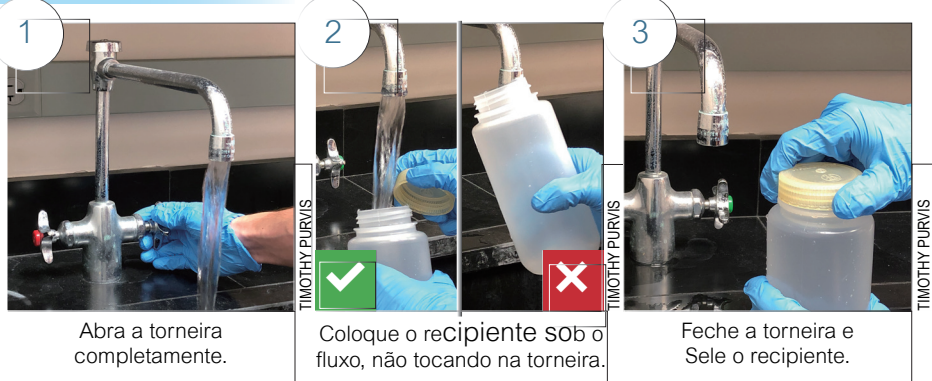
Se estiver a recolher amostras longe de laboratórios certificados e acessíveis, considere pedir permissão para usar os laboratórios da universidade ou métodos de campo, ou aumentar os tempos de retenção das amostras até 18 horas no gelo, se necessário e admissível. Ao longo do tempo, pode ser explorado o apoio ao desenvolvimento de capacidade laboratorial certificada onde necessário, se adequado e viável.

### No Terreno: pH e CRL

Precisará de recolher uma amostra de pH e de cloro residual livre (CRL) no terreno, independentemente de usar um laboratório!

### 3. Recolha de Amostras

#### Água Canalizada



1 Abra a torneira completamente.

2 Coloque o recipiente sob o fluxo, não tocando na torneira.

3 Feche a torneira e Sele o recipiente.

#### Água Subterrânea Bombeada

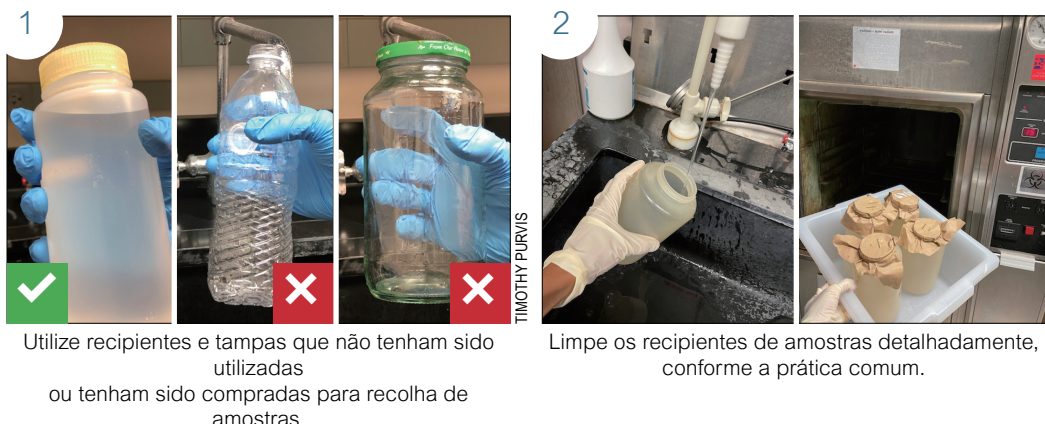


1 Bombeie a água.

2 Coloque o recipiente sob o fluxo, não tocando na torneira.

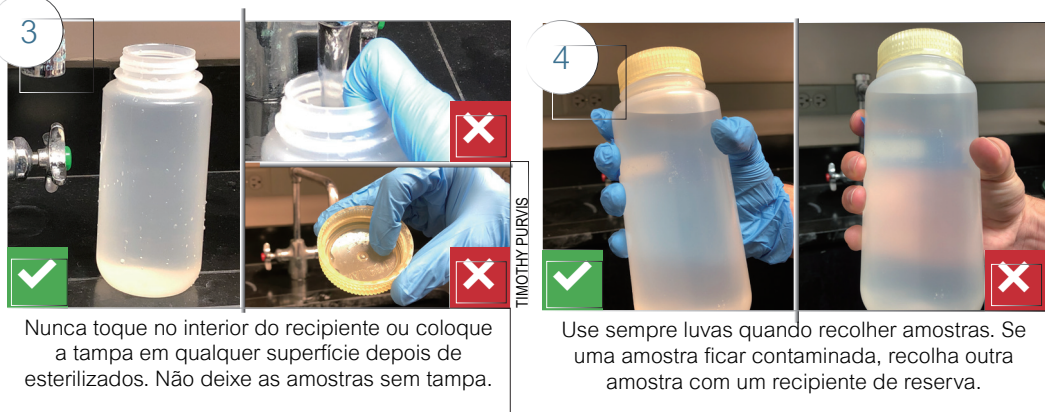
3 Meça a taxa de fluxo enquanto a amostra é recolhida.

#### Técnica Esterilizada



1 Utilize recipientes e tampas que não tenham sido utilizadas ou tenham sido compradas para recolha de amostras.

2 Limpe os recipientes de amostras detalhadamente, conforme a prática comum.



3 Nunca toque no interior do recipiente ou coloque a tampa em qualquer superfície depois de esterilizados. Não deixe as amostras sem tampa.

4 Use sempre luvas quando recolher amostras. Se uma amostra ficar contaminada, recolha outra amostra com um recipiente de reserva.

### Boas Práticas: Amostragem

- 1 Para evitar a contaminação da amostra de água, **coloque a tampa** assim que a amostra for recolhida.
- 2 **Não deixe a torneira tocar no chão, solo ou superfícies** que possam introduzir novos contaminantes.
- 3 Se estiver a recolher amostras em poços não tapados ou águas livres, pode querer **segurar o recipiente da amostra com um pau** ou outro dispositivo para que não tenha que se inclinar e arriscar cair na água.
- 4 O método de análise ou laboratório especificará geralmente o tamanho da amostra que tem de ser recolhida mas, em caso contrário, é recomendado um tamanho de amostra de pelo menos 500 mL.

#### Recolher Dados Úteis

- Recolha uma amostra da mesma maneira que um **utilizador regular** faria.
- Mantenha a amostra **esterilizada**, sem contaminação externa.

#### Dica para Esterilização da Torneira

Pode usar uma **chama** ou uma **toalhita de álcool** para **esterilizar uma torneira de água** ou outro material de abastecimento de água. Isto é apenas necessário se estiver a monitorizar a qualidade da água na fonte, não a qualidade da água que as pessoas estão a beber.



## 4. Preparação da Amostra para Análise, Armazenamento e Transporte

### Preparação para o Transporte

Quando **transporta amostras** para um laboratório ou segunda localização no terreno, mantenha os recipientes direitos e bem fechados dentro de um recipiente secundário como um saco de plástico limpo que esteja selado ou apertado de forma frouxa. Isso ajudará a minimizar a contaminação da amostras caso vertam.



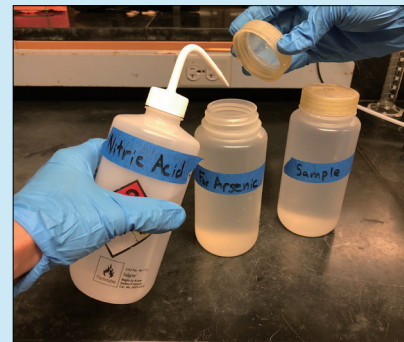
1 Recolha a amostra conforme indicado acima e meça o pH e o cloro residual livre (CRL) imediatamente.



2 Armazene as amostras numa geleira com gelo, etiquetada com código de barras.

### Nota sobre Amostras de Arsénio

Se for testar o arsénio em laboratório, **separe** e **acidifique** quaisquer amostras para arsénio (ou por recomendação do laboratório).



### Tempos e Condições de Armazenamento dos Parâmetros

#### pH, cloro residual livre (CRL)

Tem de ser testado no campo imediatamente após a amostra ser recolhida. A conservação pode distorcer os resultados.

#### Sólidos Dissolvidos Totais (SDT), condutividade elétrica, nitrato, fluoreto

Tem de ser armazenado a 4°C. Pode ser processado no prazo de 7 dias após a recolha da amostra.

#### Arsénio

Tem de ser armazenado a 4°C. Deve ser armazenado separadamente de outros parâmetros e acidificado com ácido nítrico. Pode ser armazenado até 6 meses.

#### E. coli, outros parâmetros microbianos

Tem de ser armazenada a 4°C. Iniciar o processamento dentro de 8 horas. Em locais remotos onde os tempos de viagem para os locais de campo são superiores a 8 horas, os parceiros podem armazenar amostras a 4°C até 18 horas se os resultados não forem utilizados para fins de conformidade regulamentar.

### Dicas para Preservação de Amostras

- Levar uma **geleira E gelo**.
- Se recolher mais do que uma amostra, coloque todos os recipientes de amostragem vazios na geleira com gelo antecipadamente para ter a certeza que tem **espaço suficiente** para eles.
- Não utilize etiquetas escritas à mão. Irão desvanecer ou apagar-se. Se possível, **escreva em autocolantes** ou, ainda melhor, use **código de barras impressos**.
- Planeie antecipadamente para a **viagem** de mota, carro, autocarro, ou comboio e certifique-se que consegue colocar as suas amostras no veículo de forma segura.

## 5. Garantia da Qualidade / Controlo de Qualidade no Terreno

### Duplicados

Um **duplicado** no terreno é uma segunda amostra idêntica recolhida logo após a primeira e armazenada, transportada e testada da mesma forma. Comparar resultados de testes para as duas amostras idênticas ajuda a determinar se os procedimentos de amostragem e testagem estão a funcionar adequadamente.



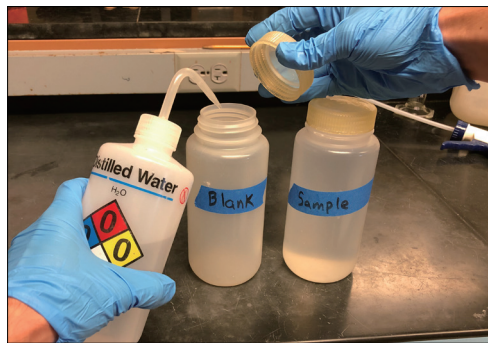
Recolher um duplicado

TIMOTHY PURVIS

Após recolher um duplicado, meça-o da mesma forma que mediu a primeira amostra. Para alguns parâmetros não pode recolher um verdadeiro duplicado porque as amostras da primeira recolha podem ter concentrações diferentes das posteriores. Mesmo assim, recolher duplicados é importante. Quando as diferenças nas amostras duplicadas excederem regularmente as tolerâncias indicadas, os métodos de amostragem devem ser revistos e melhorados.

### Amostras de controlo

Uma **amostra de controlo** é água muito pura com medições conhecidas de qualidade da água (tais como água destilada esterilizada ou água engarrafada de uma marca fiável) que é levada para o terreno, vertida em recipientes de amostra e armazenada, transportada e testada tal como qualquer outra amostra de campo. Comparar os resultados os testes com os valores esperados pode ajudar a determinar se os procedimentos de amostragem e testagem estão a funcionar adequadamente.



Recolher uma amostra de controlo

TIMOTHY PURVIS

Após recolher uma amostra de controlo, meça-a da forma habitual. Se necessitar de acidificar a amostra, recolha uma amostra de controlo extra para acidificar também.

### Quando Recolher Amostras de Controlo e Duplicados

- Recolha amostras de controlo e duplicados a cada 10 locais ou amostras.
- Se recolher amostras em vários locais no mesmo dia, recolha amostras de controlo e duplicados no **primeiro local ou localização da amostra**.

### Boas Práticas: Calibração

- 1 Calibre os métodos **semanalmente** antes da amostragem. Armazene os métodos não utilizados conforme recomendado pelo fabricante. Devem ser adquiridos padrões de calibração adequados para cada kit de teste.



<https://blog.hannainst.com/guide-to-environmental-water-quality-testing>

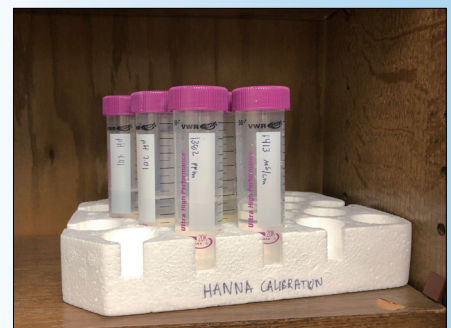
2



BERKLEY WOOD

Num **ambiente controlado**, siga os métodos de calibração do fabricante.

3



BERKLEY WOOD

Armazene todos os reagentes num local **com controlo da climatização** longe da luz.

## 6. Usar Kits de Campo

### Eletrocondutividade, Sólidos Dissolvidos Totais e pH

A maioria dos testes de campo para condução elétrica e pH utilizarão um medidor como um testador de condutividade elétrica / SDT / pH conforme demonstrado abaixo como exemplo. Existem várias marcas reputáveis de medidores disponíveis.



KATHARINE CONWAY



KATHARINE CONWAY

#### Condutividade elétrica / SDT / Analista de pH

1. Destape a sonda.
2. Ligue o medidor e coloque-o em pH premindo o botão “Power/mode (Ligar/modo)”. Uma indicação do parâmetro ou unidades paramétrais deve aparecer no ecrã ara mostrar o que está a medir. Primar “definir/manter (set/hold)” para navegar entre parâmetros e unidades (ex: condutividade elétrica, SDT, pH) se necessário.
3. Coloque a sonda (a extremidade que estava tapada) debaixo de água.
4. Agite a sonda lenta e suavemente.
5. Continue a agitar até a leitura no medidor não mudar durante 10 segundos.
6. Registrar a leitura e temperatura mostradas.
7. Volte a tapar a sonda, certificando-se que a mantém molhada.

#### Nota sobre Sólidos Dissolvidos Totais

A condutividade elétrica é medida como indicador para os **sólidos dissolvidos totais (SDT)**. Os SDT podem ser calculados das leituras de condutividade se a temperatura também for registada.

### Turvação

Existem duas formas principais de medir a turvação no terreno: um turbidímetro portátil e um tubo de turvação.



KATHARINE CONWAY

#### Turbidímetro

1. Encha a cuvette com água da amostra, limpe a cuvette e insira-a no medidor.
2. Ligue o medidor e ative o programa para obter uma leitura precisa.



TIMOTHY PURVIS

#### Tubo de Turvação

1. Encha o tubo com a amostra de água.
2. Escoe lentamente a água até as marcas no fundo do tudo poderem ser vistas.

### Nitrato

Os kits de nitrato podem usar métodos baseados em colorimetria. As instruções para todos os kits de nitrato baseados em colorimetria serão semelhantes às do kit mostrado abaixo, mas deve consultar as instruções do seu kit específico.

#### Exemplo: Usar um Kit de Mesa de Nitrato-Nitrogénio

1. Adicione 5 mL da amostra de água ao tubo de teste. Depois adicione 1 pastilha de Nitrato nº1. Tape e misture até a pastilha se dissolver.
2. Adicione 1 pastilha de Nitrato nº2. Insira o tubo de teste na manga protetora. Tape e mistura durante 2 minutos. Permita que repouse na manga protetora durante 5 minutos.
3. Retire da manga e coloque no suporte. Compare a cor da amostra pós-reação com a cor da tabela e registre os ppm de nitrato-nitrogénio. (Segurar uma folha de papel branca por trás do comparador de cores pode tornar a diferença de cores mais fácil de observar). Depois, multiplique os resultados por 4,4 e registre este número como ppm de nitrato.



KATHARINE CONWAY



KATHARINE CONWAY

#### Kits de Campo Químicos

Nos kits de campo que usam a **colorimetria**, os reagentes químicos são misturados com a água da amostra para causar reações que alteram a cor da água. Esta mudança de cor é causada pela quantidade de poluente na água. A colorimetria pode ser usada para obter concentrações de **nitrato**, **arsénio**, **fluoreto**, e outros parâmetros.

#### Dicas para Registo dos Dados

Registe exatamente o resultado que o seu kit de campo apresentar. Por exemplo, se apresentar <2 ppb, registre <2 ppb, NÃO 0 ppb.

Certifique-se que regista as unidades que o seu kit de campo usa. Estas poderão ser ppb, ppm,  $\mu\text{S}$ ,  $\mu\text{g/L}$ ,  $\text{mg/L}$  como  $\text{NO}_3$ , ou  $\text{mg/L}$  como N.

#### Criar uma Estação de Medição no Terreno

Quando estiver a preparar-se para testar amostras de água no terreno:

- 1 Escolha um local **bem ventilado** com uma **superfície plana** (no interior ou no exterior).
- 2 Limpe quaisquer **dejetos**.
- 3 Prepare os kits cuidadosamente para **prevenir derrames**.
- 4 Impeça que os **papéis voem** colocando objetos mais pesados sobre eles.
- 5 **Arrume** cada kit de campo quando tiver acabado de o utilizar.



TIMOTHY PURVIS

Exemplo de uma estação de medição de campo em utilização. Os kits de campo que não estão a ser utilizados são arrumados. Os papéis estão seguros com um objeto.

## Arsénio

Os kits de arsénio podem usar métodos baseados em colorimetria e podem ser auxiliados pela utilização de um medidor. As instruções para dois kits de arsénio baseados em colorimetria são fornecidas abaixo, mas deve consultar as instruções do seu kit específico.

**Certifique-se que está num local bem ventilado quando usar kits de campo de arsénio.** O gás de arsina produzido pelos kits pode ser perigoso.

### Exemplo: Usar o Arsenic Quick™ II

1. Encha o suporte de amostra vazio com água de amostra até à linha gravada.
2. Adicione 2 colheres do primeiro reagente, tape e agite durante 15 segundos. Adicione 2 colheres do segundo reagente, tape e agite durante 15 segundos. Deixe repousar durante 2 minutos. **Verifique as instruções do seu kit** sobre a adição de reagente e quanto tempo deve agitar e deixar repousar.
3. Prepare a tampa de selagem levantando o mecanismo de fecho. Abra uma tira de teste nas perfurações visíveis. **Não toque na outra extremidade da tira.** Coloque a extremidade de papel entre o mecanismo de fecho e o buraco na tampa e feche totalmente.
4. Adicione 2 colheres do terceiro reagente. Volte a tapar o recipiente e agite vigorosamente durante 5 segundos.
5. Remova a tampa preta e adicione a tampa de selagem. Sele firmemente.
6. Após repousar, compare os resultados com a tabela de cores fornecida no seu kit de campo, tal como visto na imagem à direita.
7. Elimine a tira de papel no saco de resíduos do kit.



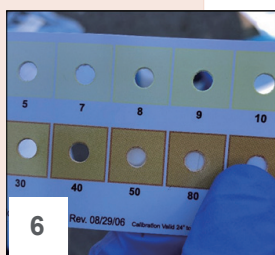
KATHARINE CONWAY



KATHARINE CONWAY



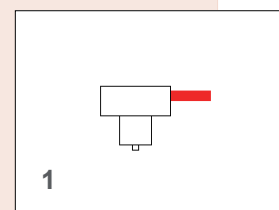
KATHARINE CONWAY



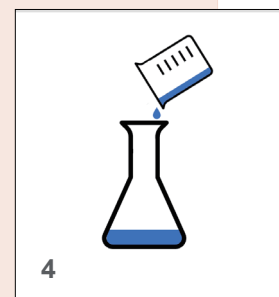
KATHARINE CONWAY

### Exemplo: Usar o Kit de Teste Digital de Arsénio Palintest (Arsenator)

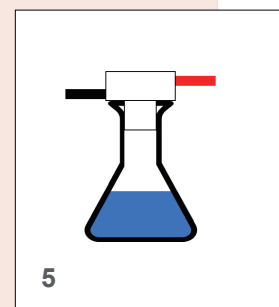
1. Adicione os respetivos papéis de filtro ao tampão roscado, tira deslizante preta e tira deslizante vermelha. Insira a tira deslizante vermelha na tampão roscado.
2. Ligue o DigiPAsSS e insira a tira deslizante preta para o calibrar.
3. Insira a tira deslizante preta no tampão roscado.
4. Adicione 50 mL da amostra de água ao frasco. Adicione o conteúdo da saqueta A1 ao frasco.
5. Adicione o conteúdo da saqueta A2 ao frasco e empurre imediatamente o tampão roscado para o frasco. Deixe repousar durante 20 minutos. (Use o DigiPAsSS para cronometrar).
6. Retire a tira preta e compare a cor no papel com a tabela.
7. Se o resultado for <100 ppb, insira a tira preta no DigiPAsSS e registre o resultado.



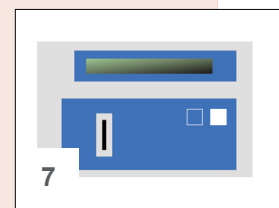
KATHARINE CONWAY



KATHARINE CONWAY



KATHARINE CONWAY



KATHARINE CONWAY

### Fluoreto

Os kits de fluoreto podem usar métodos baseados em colorimetria, fotômetros ou outros tipos de medidores. Abaixo são fornecidos exemplos de instruções para usar um medidor de fluoreto e um kit colorimétrico.

#### Exemplo: Utilizar o ExStik Fluoride Meter

1. Encha o frasco com a amostra de água até à marca de 20 mL.
2. Adicione uma pastilha reagente ao frasco. Tape o frasco e agite até o reagente se dissolver.
3. Destape o medidor. Coloque a extremidade do eletrodo do medidor na água no frasco.
4. Ligue o medidor.
5. Agite suavemente a água com o medidor até aparecer "HOLD" no ecrã.
6. Registe os resultados.
7. Coloque a tampa novamente no eletrodo, certificando-se que mantém o eletrodo molhado.
8. Elimine a água e limpe o frasco.



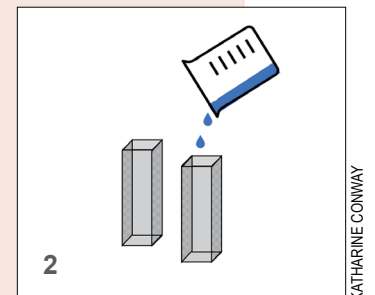
KATHARINE CONWAY



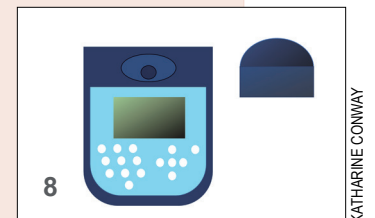
KATHARINE CONWAY

#### Exemplo: Usar o Palintest Photometer 7500

1. Ligue o medidor e escolha Teste de Fluoreto.
2. Encha 2 cuvete com 10 mL de amostra de água.
3. Quando o medidor pedir um controlo, coloque a tampa leve sobre a cuvete, insira uma cuvete no medidor e prima OK para executar.
4. Na outra cuvete, adicione a pastilha de Fluoreto N°1 e misture até estar dissolvida.
5. Na mesma cuvete, adicione a pastilha de Fluoreto N°2 e misture até estar dissolvido.
6. Deixe repousar durante 5 minutos.
7. Remova a amostra de controlo do medidor, colocando a tampa leve sobre o mesmo e insira a segunda cuvete.
8. Prima OK para executar e registar os resultados.



KATHARINE CONWAY



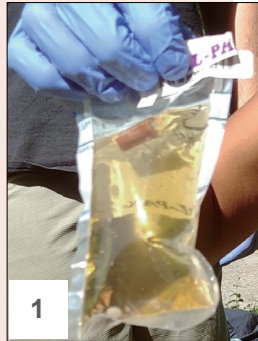
KATHARINE CONWAY

## Contaminantes Microbianos

### Exemplo: Teste do Saco Compartimentado

Estes podem ser usados para achar o número mais provável de *E. coli* ou coliformes totais numa amostra.

1. No terreno, verta 100 mL da amostra no saco *Thio*.
2. Adicione o meio ao saco, dobre o topo três vezes e feche com os atilhos fornecidos. Vire ao contrário várias vezes para misturar e deixe repousar até o meio se dissolver.
3. Abra o saco compartimentado, certificando-se que cada compartimento está aberto para a mistura poder entrar.
4. Deite a mistura no saco compartimentado.
5. Ajuste a mistura no saco até todos os compartimentos estarem cheios.
6. Incube durante 24 horas a 35°C. Os compartimentos mudarão de cor com base na presença de *E. coli*. Quando não houve eletricidade e as temperaturas médias estiverem acima de 25°C, pode deixar os testes num recipiente fechado num local quente (sem climatização) durante 24-48 horas (recomendamos 48 horas se as temperaturas médias forem abaixo de 30°C).
7. Compare o saco com a tabela no kit para calcular o número mais provável de *E. coli* na amostra. Para calcular os coliformes totais, compare o saco com a tabela sob luz UV.



KATHARINE CONWAY



KATHARINE CONWAY



KATHARINE CONWAY

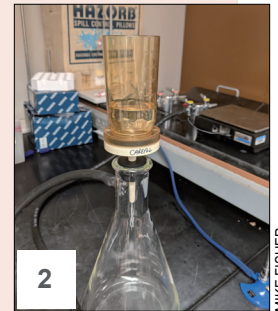


CLARK APPLING

### Exemplo: Filtração Membranar

Isto pode ser usado para obter o número mais provável de coliformes totais, coliformes fecais, ou *E. coli*, dependendo do kit de campo específico.

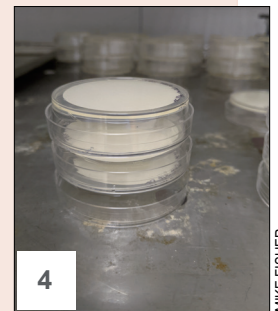
1. Prepare o agar de acordo com as instruções do fabricante usando a técnica esterilizada e depois verta em placas de Petri esterilizadas e deixe solidificar. Use imediatamente ou armazene a 4°C até uma semana.
2. Use uma pipeta para puxar amostras de 100 mL através do papel de filtro.
3. Usando pinças esterilizadas, pegue no papel de filtro usado e disponha-o numa placa de agar preparada. Não dobre o papel. O lado que estava virado para cima no conjunto do filtro e estava em contacto com a amostra deve ficar virado para cima. Esterilize as pinças com uma chama entre amostras.
4. Incube as amostras nas placas à temperatura certa para o método e o meio que está a usar (frequentemente 37°C) durante 24 horas. Armazene as placas ao contrário com a superfície de agar virada para cima. Isto impede que a condensação afete o crescimento microbiano.
5. Após 24 horas, retire as placas e conte o número de colónias em cada uma. Se utilizou uma amostra não diluída de 100 mL na etapa 1, registre unidades de UFC/100 mL. Caso contrário, podem ser necessários fatores de conversão.



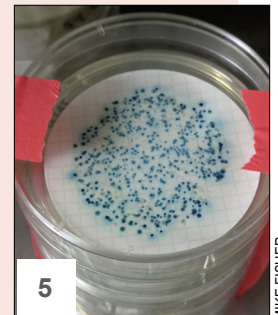
MIKE FISHER



MIKE FISHER



MIKE FISHER



MIKE FISHER

## 8. Escolher Kits de Campo

### Características a Considerar

Deve sempre escolher o seu kit de campo com base na simplicidade e fiabilidade do seu uso. Um kit com um bom desempenho que é impossível de adquirir não é útil a longo prazo. Encontre o kit com o melhor desempenho que seja acessível para a sua monitorização. Os resultados de desempenho podem ser encontrados em estudos científicos ou em informação do fabricante. Quando possível, use estudos publicados para identificar as características dos diferentes kits de campo.

Algumas empresas poderão vender vários parâmetros num único kit. Se nem todos os parâmetros necessários estiverem presentes no kit que adquirir, pode necessitar de comprar kits de parâmetros individuais.

#### Mais Kits Disponíveis

A lista parcial de kits disponíveis abaixo não é uma lista exaustiva de todos os testes aceitáveis. Pode ser encontrada mais informação lendo este código.



[https://www.fsnnetwork.org/sites/default/files/2022-01/PRO-WASH\\_Test\\_Kit\\_Lists.pdf](https://www.fsnnetwork.org/sites/default/files/2022-01/PRO-WASH_Test_Kit_Lists.pdf)

### Desempenho

- Limite de deteção
- Tempo para o resultado
- Precisão
- Precisão
- Taxa de falsos positivos
- Taxa de falsos negativos

### Logística

- Despesa, incluindo custos de capital únicos assim como custos de manutenção e consumíveis
- Capacidade de adquirir os componentes do kit
- Tempo de expedição para peças ou kits
- Tamanho/portabilidade

### Lista Parcial de Kits Disponíveis

#### pH, SDT/EC

- Testes de Bolso Thermo Scientific™ Elite PCTS pH / Condutividade / SDT / Salinidade
- Hanna Instruments Low Range pH/Conductivity/TDS Tester (HI 98129)

#### Turvação

- Tubo de Turvação Carolina
- Tubo de turvação de 60 ou 120 cm
- Medidor de Turvação Hanna Instruments (HI 98703)
- Turbidímetro de Oakton (medidor)

#### E. coli

- Filtração membranar
- Teste do saco compartimentado (TSC)
- Colilert
- Placas Compact Dry

#### Arsénio

- Kit de Teste de Arsénio ITS Quick II
- Kit de Teste de Arsénio LaMotte

- Kit de Teste de Arsénio Merck
- Kit de Teste Digital de Arsénio Palintest (Arsenator)

#### Fluoreto

- Medidor de Fluoreto Extech Waterproof ExStik
- LaMotte Fluoride Tracer PockeTester
- Medidor Portátil de Fluoreto Hanna Instruments (HI 98402)
- Palintest Photometer 7500

#### Nitrato

- Kit de Teste de Nitrato LaMotte
- Kit de Teste de Nitrato Hach



## 9. Escolher um Laboratório

Etapas para escolher laboratórios:

1. Identifique todos os laboratórios para onde podem ser transportadas amostras e testadas no prazo de oito horas após a recolha da amostra (se usar o laboratório para métodos microbiológicos).
2. Identifique o seguinte para cada laboratório:
  - Estado de certificação
  - Procedimento de armazenamento e manuseamento usado pelo laboratório
  - Capacidade de armazenamento
  - Tempo de processamento para novas amostras entregues
  - Equipamento para processar amostras
    - Método usado pelo laboratório para cada parâmetro
  - Procedimento de eliminação para materiais perigosos
  - Número de funcionários e qualificações
  - Método laboratorial para reportar o seguinte:
    - Incerteza nas medições
    - Medidas de garantia da qualidade e de controlo da qualidade
    - Conformidade com as políticas
3. Se um laboratório não cumprir os requisitos logísticos e de qualidade dos dados anteriores, elimine-o da lista. Escolha o laboratório mais económico dos laboratórios restantes qualificados.
4. Se não restarem laboratórios, identifique para que laboratório seria mais fácil criar capacidade e qualidade dos dados. Trabalhar com este laboratório para melhorar os procedimentos.
5. Nem todos os laboratórios com o equipamento e métodos necessários conseguem executar esses métodos adequadamente para alcançar resultados precisos. Assim que tiver identificado um laboratório potencialmente adequado, trabalhe com os seus funcionários para analisar um conjunto de amostras de campo, amostras de controlo de campo, duplicados e padrões (preferencialmente quando a concentração do padrão for conhecida por si mas não pelo laboratório) para garantir que o laboratório é capaz de obter resultados precisos. Peça cópias de todas as calibrações e curvas padrão, para além dos resultados do teste de QA, ao laboratório. Se o laboratório falhar na demonstração inicial de capacidade (DIC), pode trabalhar com eles para melhorar e reforçar a capacidade e depois repetir a DIC, se desejar. Em alguns casos poderá ser necessário usar kits de teste de campo para medir parâmetros que o laboratório ainda não consiga medir.

### Certificação Laboratorial

Os laboratórios certificados que:

- Têm **equipamento padrão (e avançado)**.
- Têm **funcionários suficientes** para analisar adequadamente as amostras.
- Têm um **processo de GA/CQ certificado**.
- Devem ser utilizados.
- São frequentemente os únicos laboratórios **permitidos pela legislação**.

OS laboratórios não certificados podem não ser fiáveis. Devem ser utilizados apenas quando aprovados pelo governo local ou pela organização parceira.

### Tipos de Equipamento Laboratorial

- 1 **ICP-MS:** utiliza alta energia para dividir as amostras nos seus iões e elementos individuais. Depois, mede a quantidade de cada tipo de elemento que está presente com base na sua massa. A ICP-MS é usada apenas para medir parâmetros químicos.
- 2 **Incubadora:** usada para manter as amostras em torno/acima dos 35°C. Isto permite que os parâmetros microbianos cresçam colónias e sejam medidos pelos métodos convencionais.

### 10. Segurança e Planeamento

É importante permanecer seguro durante as atividades de monitorização. Conhecerá as melhores formas de estar em segurança na sua localização. Algumas dicas úteis incluem:

- Utilize equipamento de proteção pessoal.
- Pratique uma boa higiene.
- Leve um kit de primeiros socorros.
- Utilize cinto de segurança ou capacete nos veículos motorizados apropriados.

- Evite viajar e recolher amostras à noite.
- Não trabalhe sozinho - trabalhe em equipas.
- Leve uma lanterna.
- Saiba onde está.
- Certifique-se que outros sabem onde está e quando regressará.
- Tenha dinheiro à mão para emergências.
- Tenha um telemóvel carregado e com saldo suficiente para fazer chamadas de emergência.

### 11. Problemas Comuns na Recolha de Amostras

Os desafios comuns que podem surgir durante a recolha de amostras de qualidade da água, o seu transporte e análise incluem:

#### Aceder à comunidade ou sistema hídrico

- Dificuldade em localizar ou aceder a uma comunidade
- Sistema hídrico difícil de aceder
- Sistemas hídricos na comunidade muito afastados

#### Recolha da amostra de água, detalhes do sistema

- Sistema hídrico não funcional no momento da visita
- Sistemas hídricos em utilização constante, tornando difícil a recolha da amostra sem interromper o uso
- Dificuldade em localizar um membro da comunidade que saiba detalhes sobre o sistema hídrico
- Taxa de fluxo muito baixa para recolher água em tempo útil

#### Evitar a contaminação

- Amostras de controlo de campo contaminadas
- Duplicados exibem muita variabilidade
- Resultados da qualidade da água fora dos valores prováveis

#### Desafios logísticos

- Conectividade da rede não disponível
- Gelo não disponível para a conservação de amostras
- Veículos não disponíveis para viajar

Muitos problemas podem ser resolvidos através do planeamento antecipado; coordenação entre equipas, membros e comunidades; testar a MQA antes de implementar em escala; e fornecer formação inicial e de reciclagem, supervisão e apoio, conforme necessário.

### 12. Outras Recomendações para Recolha de Amostras e Monitorização no Terreno

#### Inspeções Sanitárias

As inspeções sanitárias, descritas em mais detalhe na secção 3, são inspeções breves de uma fonte de água para identificar como uma fonte de água poderá ser, ou está atualmente a ser, contaminada. O que observa no local pode ajudar a determinar os fatores de risco para um sistema de abastecimento de água potável e a identificar o que tem de ser feito para proteger a saúde pública.

#### Ferramentas de Inquérito Móvel Vs. Recolha de Dados em Papel

Os dados podem ser recolhidos usando formulários em papel, que não requerem custos iniciais, ou FIM, que correm em telemóveis e tablets e podem facilmente integrar multimédia como fotografias e coordenadas de GPS. As FIM também permitem uma inserção fácil dos dados durante a realização de GQ/CQ e análise de dados. São muito recomendadas e a escolha final dependerá em parte do orçamento, dispositivos disponíveis e software e da formação dos funcionários.

#### Mais Informação Disponível

Leia este código para instruções detalhadas sobre condução de inspeções sanitárias.



<https://www.epa.gov/dwreginfo/sanitary-survey-guidance-manuals>

#### Mais informação sobre Ferramentas de Inquérito Móvel

As ferramentas de inquérito móvel (FIM) são um campo em expansão e mudança e a escolha final de uma FIM dependerá dos requisitos do projeto e dos recursos disponíveis. As FIM habitualmente usadas incluem o Open Data Kit (<https://www.opendatakit.org/>) ou o mWater (<https://www.mwater.co/>) mas existem várias outras disponíveis. Lembre-se que as MST necessitam de apoio institucional adequado, formação e controlo de qualidade – de outra forma elas apenas podem ajudar-nos a recolher dados maus mais rapidamente!

## 13. Lista de Controlo para Recolha de Amostras e Monitorização no Terreno

### Recolha e Preservação de Amostras

- Recipientes para amostras esterilizados para recolha de todas as amostras, amostras de controlo e duplicados planeados
- 2 recipientes esterilizados de amostras para armazenamento
- Contentor de resíduos (com tampa)
- Recipiente de água desionizada/potável
- Geleira
- Luvas
- Pacotes de gelo/gelo
- Ácido nítrico (se transportar amostras de água para o laboratório para testagem de Arsénio)

### Kits de Teste de Parâmetros (se utilizar métodos de campo)

- Kit de teste de condutividade elétrica
- Turbidímetro OU tubo de tubo de turvação
- Kit de teste de pH
- Kit de teste de nitratos
- Kit de teste de Arsénico
- Kit de teste de Fluoreto
- Teste do Saco Compartimentado (Compartment Bag Test) OU kit de teste de filtração por membrana

#### Verifique Duas Vezes os Seus Kits

Certifique-se que **todos os componentes** dos kits de teste estão presentes antes de começar a recolher amostras.

Certifique-se que os kits têm **reagentes** suficientes para todas as amostras, amostras de controlo e duplicados planeados.

### Itens Úteis para Testagem de Campo

- Marcador permanente
- Copo
- Fita de rotulagem
- Fita com código de barras
- Tesoura
- Rodo ou outro método de limpeza
- Telefone ou dispositivo com GPS
- Cartão de identificação ou outra forma de identificação
- Carta de entrada/finalidade
- Mapa offline da região
- Kit de primeiros socorros
- Caneta
- Desinfetante de mãos
- Bloco de notas/formulário de recolha de dados
- Saco de lixo (incluindo para materiais potencialmente perigosos tais como tiras de teste de arsénio)
- Pinças
- Lanterna

### Kits de Teste Adicionais (opcional)

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

# Gestão e Análise de Dados

## 1. Resumos de Dados

### Os Objetivos da Análise de Dados

A análise de dados pode ajudar a compreender e avaliar melhor a qualidade dos dados que recolhe. Pode dizer-lhe o que pode esperar encontrar na água, se uma medição individual representa as condições atuais e se os níveis de contaminantes estão a aumentar ou a diminuir, entre outras coisas.

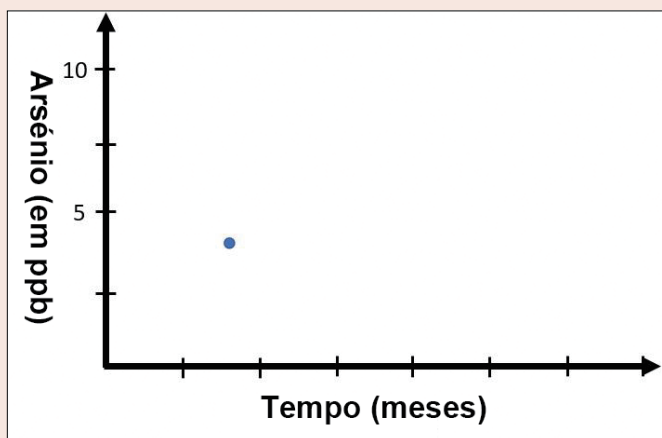
### A Base dos Dados

As medições individuais dão-lhe um valor específico num momento específico, sob um conjunto específico de condições. Muitas das características da água podem variar muito dependendo das condições no momento em que a medição foi realizada. Comparando estas medições repetidas (análise de dados) pode

obter uma ideia sobre se qualquer medição individual é consistente com o que deve esperar ou é um indicador de um potencial problema. Quanto mais dados tiver (isto é, quanto mais medições fizer) melhor será o seu entendimento do comportamento do sistema.

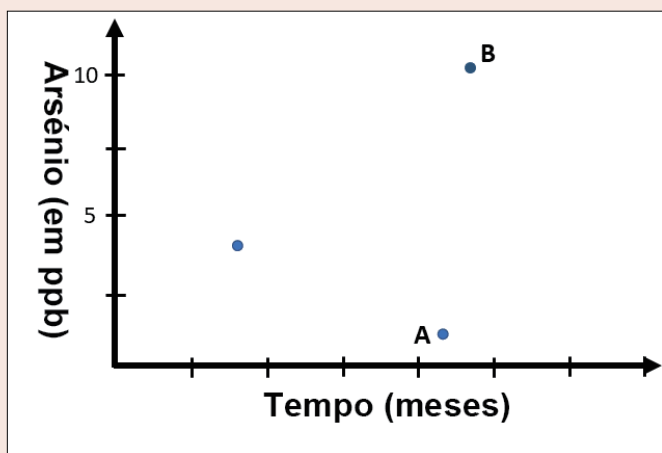
### CONTEÚDOS

1. Resumos de Dados
2. Qualidade dos Dados
3. Gestão de Dados e Acesso
4. Análise de Dados
5. Usar Dados para Tomar Decisões Informadas



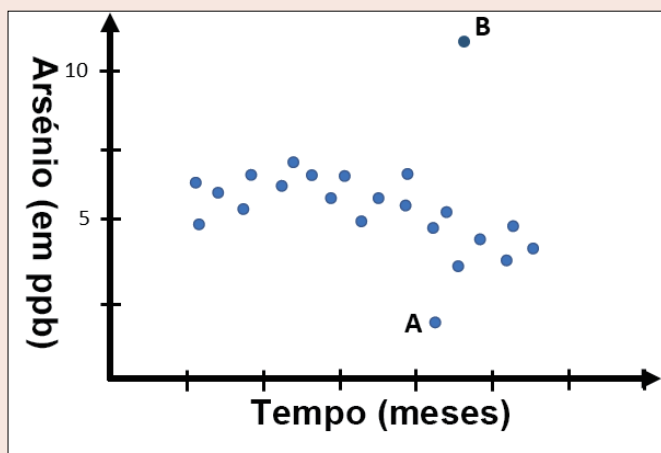
Um ponto de dados único poderá não ser útil para a análise de dados.

TIMOTHY PURVIS



Ter apenas alguns pontos de dados ainda não dá contexto à qualidade da água.

TIMOTHY PURVIS

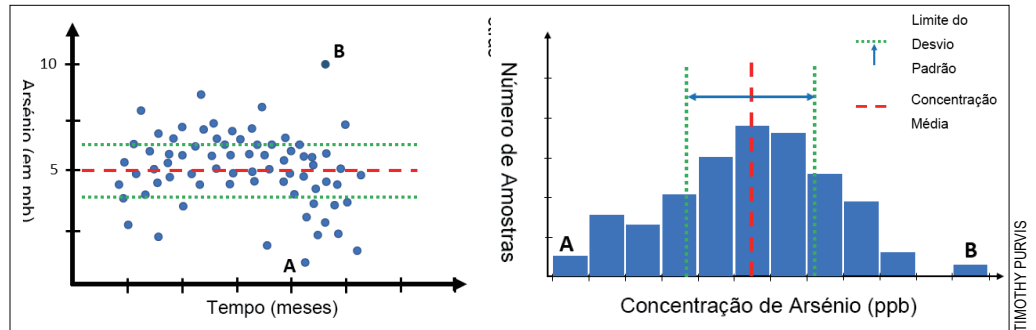


Quanto mais dados são recolhidos, mais fácil é compreender como os novos pontos de dados se comparam com os antigos.

TIMOTHY PURVIS

## Formas de Representar os Dados

Quando são recolhidos muitos pontos de dados de um local, o conjunto de dados resultante oferece uma ideia melhor da medição normal e esperada para esse local. As imagens à direita mostram duas formas comuns e diferentes de olhar para os mesmos dados: valor da medição versus tempo e frequência versus o valor da medição.



Dois representações visuais do mesmo conjunto de dados. Valor da medição versus tempo (à esquerda) e frequência versus valor da medição (à direita). *Frequência* significa o número de vezes que um valor específico foi medido.

## A Distribuição Normal

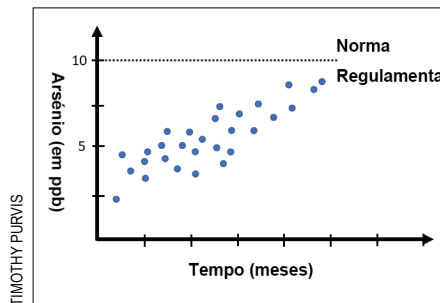
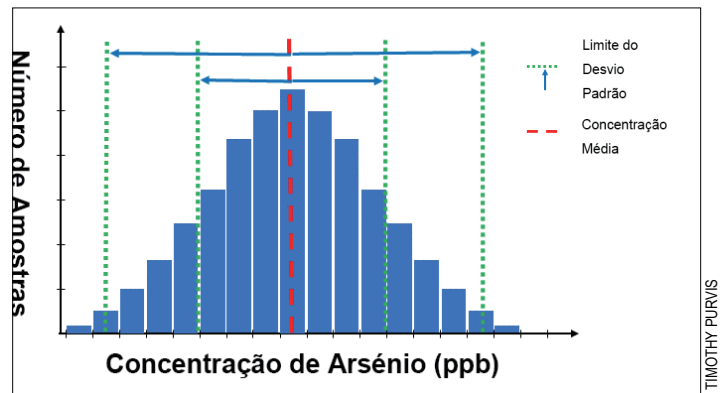
Os dados para cada parâmetros são normalmente representados em pelo menos uma das seguintes formas:

1. Um gráfico que mostra a frequência da medição vs. Medição, tal como o gráfico de frequência de distribuição normal visto à direita.
2. **Estatísticas resumidas**, incluindo:
  - a. Valor mínimo
  - b. Valor máximo
  - c. **Mediana** (o valor médio num conjunto ordenado)
  - d. **Média**, ou média numérica (a soma de todas as medições dividida pelo número de medições)

Os resumos estatísticos fornecem uma visão geral rápida dos dados antes de começar uma análise mais detalhada.

3. Um **gráfico da medição versus tempo**.

de ocorrência mais elevada, com medições em direção às extremidades esquerda e direita a serem menos frequentes. Os valores próximo do meio da distribuição têm mais probabilidade de ser observados. Muitos padrões na natureza e na qualidade da água seguem uma distribuição normal: temperatura, precipitação, etc.



Os gráficos de medição versus tempo são úteis para identificar e comparar medições recentes.

Se os dados estiverem agrupados por frequência de observação, as medições produzem padrões característicos, ou **distribuições**, que nos ajudam a interpretar os dados da MQA e a prever os intervalos esperados. A imagem abaixo ilustra um padrão comum, a **distribuição normal**, o qual é importante na análise de dados. O centro da distribuição normal tem a frequência

A distribuição dos dados diz-lhe:

- Qual é o valor típico para o parâmetro medido (o centro da distribuição normal, por exemplo).
- Quão diferentes são as novas medições em comparação com as antigas (observando onde os dados recaem na distribuição normal).

### Mais Informações

Leia este código para mais detalhes sobre a distribuição normal.



<https://www.mathsisfun.com/data/standard-normal-distribution.html>

O que significa uma medição estar longe do centro da distribuição normal? Pode significar que:

- Ocorreu uma mudança no sistema (a intervenção está a funcionar ou existe nova poluição).
- A medição é um erro.
- São necessários mais dados para caracterizar totalmente a distribuição dos dados.

Registrar um valor longe do centro da distribuição normal significa que algo diferente está a acontecer. Deve realizar mais medições para determinar se a qualidade da água está mesmo a mudar.

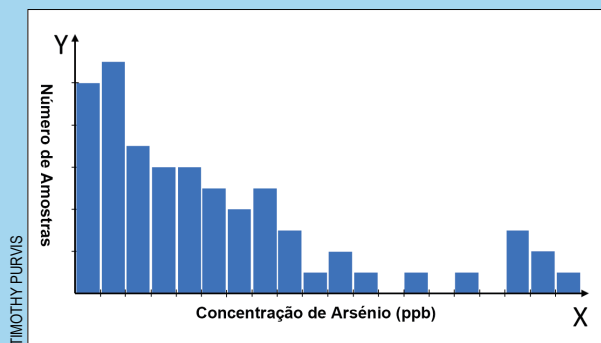
### Desvio Padrão

O desvio padrão descreve quão afastados da média estão os seus dados como um todo. Numa distribuição normal, 68% dos seus dados estarão dentro de um desvio padrão da média e 95% dos seus dados estarão dentro de dois desvios padrão.

### Dados de normalização de log

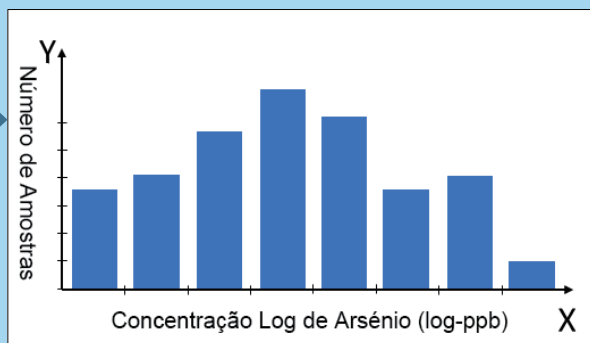
Como as concentrações de contaminantes para os parâmetros de qualidade da água nunca podem ser inferiores a 0, os seus dados podem estar distorcidos. Uma grande parte pode estar próxima de 0 com

uma cauda longa a estender-se para a direita. Pode conseguir corrigir isto tomando o  $\log(x)$  dos valores para ajudar os dados a assemelham-se a uma distribuição normal, o que é necessário para uma análise mais avançada. Quando os dados parecem distribuídos normalmente após a normalização de log, pode ser usada a mesma análise usada para os desvios padrão.



Lembre-se de converter os valores de log novamente para o seu valor real quando interpretar os resultados.

=  $\log(x)$ ,  
onde x são os valores de concentração medidos



A normalização do log ajuda estes dados a assemelham-se a uma distribuição normal.

## 2. Qualidade dos Dados

### Características dos Dados de Elevada Qualidade

A USAID desenvolveu um conjunto de características para descrever dados de elevada qualidade e limitações à qualidade dos dados, descritas neste documento.

Observe que a linguagem abaixo foi criada pela USAID.

Os seus dados devem mostrar:

1. **Oportunidade**
2. **Validade/Precisão**
3. **Fiabilidade**
4. **Precisão**
5. **Integridade**

### Oportunidade

Os dados são apenas úteis se forem analisados, interpretados e reportados atempadamente para informar decisões. Se os seus dados forem **atempados**, obtém respostas úteis dos mesmos rapidamente após recolher a amostra. Os dados que não são reportados de forma atempada podem ser verdadeiros e precisos mas não relevantes para os problemas atuais.

Os potenciais problemas com a qualidade dos dados relacionados com a pontualidade incluem a entrega tardia, a informação desatualizada e a recolha pouco frequente.

### Validade/Precisão

Os dados gerados pelas suas medições devem ser **válidos**. Isto significa que os dados sejam produzidos de uma maneira que possa ser confiada. Isto inclui métodos de elevada qualidade e um processo consistente e isento de erros.

Os potenciais problemas com a qualidade dos dados relacionados com a validade/precisão incluem:

- Instrumentos mal estruturados
- Confiança nas medidas de substituição
- Inconsistências no processo de recolha de dados
- Instrumentos nem sempre concluídos
- Erros de transcrição
- Amostra pequena ou possivelmente parcial/não representativa
- Coletores de dados com pouca competência ou pouca supervisão

### Fiabilidade

Os dados têm elevada **fiabilidade** quando o seu método de recolha é definido, repetível e consistente ao longo do tempo.

Os potenciais problemas com a qualidade dos dados relacionados com a fiabilidade incluem:

- Técnica de recolha de dados não estruturada
- Inexistência de definições operacionais para os termos
- Falta de calibração adequada dos instrumentos

### Precisão

**Precisão** indica quanta margem de erro ou quanta incerteza está associada com uma medição.

Os potenciais problemas com a qualidade dos dados relacionados com a precisão incluem:

- As categorias de resposta não têm granularidade suficientemente fina
- Arredondamento a um nível muito elevado
- Margem de erro inaceitável

### Integridade

A **integridade** é uma medida de quão fielmente os dados reportados representam o que foi realmente observado e medido no terreno no momento da monitorização. A integridade pode ser melhorada quando incentivos e sistemas minimizam os erros, evitam a deturpação intencional dos dados e detetam rapidamente problemas, caso ocorram.

Os potenciais problemas com a qualidade dos dados relacionados com a integridade incluem:

- Incentivos no sistema de fornecimento de dados
- Incentivos nos acordos de desempenho dos parceiros
- Incerteza sobre a qualidade dos dados de uma fonte secundária

## Porque Necessita de Dados de Elevada Qualidade?

Ter dados de elevada qualidade ajudará a:

- 1 **Reconhecer potencial para melhoria do seu programa.**
  - Chegar a conclusões informadas e fiáveis.
  - Fazer recomendações para projetos futuros.
  - Aprender com os erros anteriores.
  - Compreender a qualidade da água e o desempenho.
- 2 **Descrver o comportamento de um ou mais parâmetros.**
  - Identificar clusters ou agrupamentos.
  - Comparar dois ou mais locais ou períodos de tempo.
  - Examinar relações entre variáveis.
- 3 **Descobrir como e onde a recolha de dados pode estar a falhar.**
  - Identificar lacunas nos planos de recolha de dados por local e data.
  - Localizar parâmetros fora dos limites regulamentares.
- 4 **Adicionar contexto aos resultados.**
  - Compreender como os seus dados se comparam com medições anteriores.
  - Identificar tendências na qualidade da água.
  - Compreender que locais necessitam de melhorias.

*As descrições de problemas com a qualidade dos dados para cada característica foram produzidas pela USAID e estão contidas na página de Qualidade e Limitações dos Dados.*

### 3. Gestão de Dados e Acesso

#### Erros Comuns na Inserção de Dados / Gestão

- Inserir dados em formatos inconsistentes ao longo do tempo
- Uso inconsistente de entradas de texto ou numéricas para uma variável em particular
- Formatos inconsistentes usados para reportar itens como datas, unidades de medição, etc.

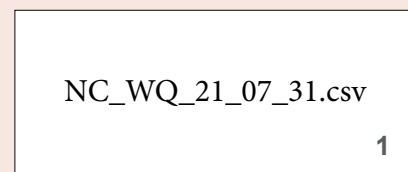
#### Anonimizar os Dados

O primeiro requisito para a gestão de dados é **prevenir a identificação de pessoas e/ou famílias** a partir dos dados recolhidos a esse respeito. Se forem recolhidos dados sobre pessoas ou lares, mesmo as coordenadas GPS da habitação, estes devem ser anonimizados conforme descrito na secção “Gerir os dados” adjacente. Caso contrário, as pessoas podem ser menos propensas à recolha de amostras da sua água, ou podem rejeitar pressões da comunidade ou do governo com base nos seus dados.

#### Gerir os dados

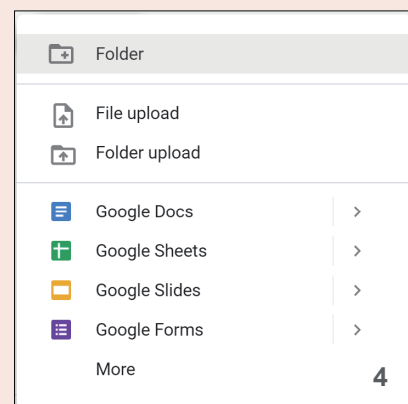
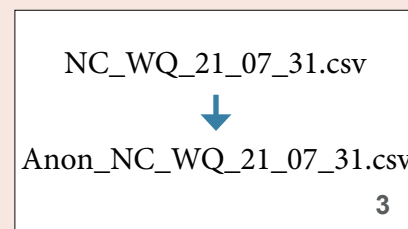
Gerir os dados inclui inserir, carregar, armazenar e aceder aos mesmos. O objetivo da gestão de dados é mantê-los conforme registados originalmente de uma forma que seja fácil usar e proteja a privacidade e integridade dos dados. Siga estes passos:

1. **Converta os dados e medições registados para um formato de ficheiro utilizável** (como um ficheiro Microsoft Excel ou .csv, um ficheiro da folha de cálculo do Tableau, etc.). As FIM podem fazer isto automaticamente (ver caixa). Se inserir os dados manualmente, grave os ficheiros de dados com um nome que indique quando os dados foram recolhidos.
2. **Anonimize os dados** usando um número de identificação gerado aleatoriamente para representar cada local de amostra. Quaisquer itens de dados identificados devem ser removidos e armazenados separadamente usando a ID da amostra para ligar ao ficheiro. As coordenadas GPS podem ser eliminadas ou anonimadas removendo os dígitos para reduzir a precisão para  $\geq 1$  km. Alguns FIM podem facilmente anonimizar os conjuntos de dados e coordenadas de GPS.
3. **Guarde o ficheiro anonimizado** de dados de amostras para análise futura, com o ano e o mês da recolha dos dados e a palavra *anonimizado* ou *anon* no nome do ficheiro.
4. **Faça uma cópia de segurança dos ficheiros** e guarde-os num local seguro onde seja menos provável de serem perdidos ou acedidos por pessoas não autorizadas. Os parceiros podem desejar carregar dados anonimizados para uma plataforma segura de armazenamento na nuvem como o OneDrive ou equivalente. As leis ou políticas organizacionais podem exigir que os dados sejam armazenados num local ou servidor específico e seguro, ou podem exigir que os dados sejam submetidos para uso nos sistemas de informação do governo. Fale com os coordenadores do programa para determinar as melhores práticas para o seu programa.



A	B	C
Anonymized number	Latitude (decimal)	Longitude (decimal)
9403850	44.826667	-68.696667
9404200	44.390556	-70.979722
9382001	42.542313	-71.745000
9382006	42.525924	-71.745000

GOOGLE SHEETS É UM PRODUTO DA GOOGLE LLC



GOOGLE DOCS, GOOGLE SHEETS, GOOGLE SLIDES, GOOGLE FORMS E SEUS LOGOS SÃO MARCAS COMERCIAIS DA GOOGLE LLC



## Ferramentas de Inquérito Móvel (FIM) vs. Inserção

### Manual de Dados

A inserção manual de dados pode consumir muito tempo e ser penosa e tende a introduzir erros. Considere utilizar ferramentas móveis de recolha de dados, também denominadas **ferramentas de inquérito móvel (FIM)**. As FIM evitam geralmente os erros de inserção de dados e devem ser usadas ao invés de formulários em papel, sempre que possível.

Se forem usados formulários em papel, considere usar **entradas duplas** para minimizar os erros. Isto é quando duas pessoas diferentes inserem o mesmo formulário em papel num formato eletrónico e comparam os resultados. Apenas os resultados equivalentes são usados. Quaisquer disparidades são verificadas no formulário para reduzir os erros.

## Aceder a Dados Atuais

Se estiver a usar uma FIM (ver caixa acima) ou outra ferramenta de recolha de dados eletrónica, terá a oportunidade de exportar os dados para um formato útil para serem analisados, como um ficheiro .CSV.

OS dados podem ter de ser **limpos** antes da análise. A limpeza dos dados prepara-os para análise, corrigindo erros ortográficos e formatação. Os valores registados não devem ser editados exceto para anonimizar os dados. É uma boa ideia **nunca modificar os dados brutos**. Ao invés, faça uma cópia para a limpeza, ou faça toda a limpeza separadamente num software após importar os dados brutos. A limpeza deve ser feita apenas por um gestor de dados com formação.

Se necessitar de editar um ficheiro que outros membros da sua organização possam precisar de usar, certifique-se de **fazer uma cópia** do ficheiro não editado, em primeiro lugar. Em alguns casos, pode editar ficheiros partilhados, em que o **controlo da versão** é importante para evitar confusão.

## Aceder a Ficheiros de Dados Mais Antigos

A sua organização pode ter tipos de ficheiros de dados mais antigos que são diferentes dos que usa atualmente ou que não foram anonimizados. Siga estes passos quando precisar de aceder a estes ficheiros:

1. **Faça uma cópia** do ficheiro original. Trabalhe na cópia para não danificar acidentalmente o ficheiro original.
2. **Converta o ficheiro copiado** para o tipo de ficheiro que a sua organização usa (por exemplo, de um ficheiro de texto .txt para um ficheiro .xlsx do Microsoft Excel).
3. **Anonimize os dados** conforme descrito anteriormente nesta secção.
4. **Guarde o novo ficheiro** com o sistema de nomenclatura que a sua organização usa.
5. **Carregue o novo ficheiro** para o sistema que a sua organização usa para que possa ser analisado.

## Dicas para Segurança dos Dados

Após ter anonimizado os seus dados, certifique-se que o seu método de armazenamento é **seguro e inacessível** a pessoas fora da sua organização.

Se estiver a usar um serviço online, certifique-se que está protegido. Se estiver a armazenar dados em discos rígidos, considere adicionar segurança.

Algumas dicas de segurança dos dados adicionais incluem:

1. O acesso aos dados tem de ser protegido por um **nome de utilizador e palavra-passe** que cumpra os requisitos de complexidade e alteração para a sua organização (por exemplo, inclua caracteres maiúsculos e minúsculos, mude anualmente, etc.)
2. Os dados têm de ser **accedidos dentro de uma rede segura** (o Microsoft OneDrive cumpre este requisito). Os computadores que armazenam os dados têm de ter **software antivírus**.
3. Os dados do estudo têm de ser **encriptados** quando possível (ative o Microsoft BitLocker).
4. Os computadores usados para armazenar dados de estudo regularmente têm de ser **analisados para vulnerabilidades**.
5. Os utilizadores devem receber o nível de acesso aos dados mais baixo necessário.
6. Certifique-se que o seu computador recebe regularmente **atualizações do Microsoft Windows**. O BitLocker irá proteger os dados sensíveis na eventualidade de roubo/perda do computador portátil. Se armazenar dados num disco externo, certifique-se que a unidade tem o **BitLocker ativado**.

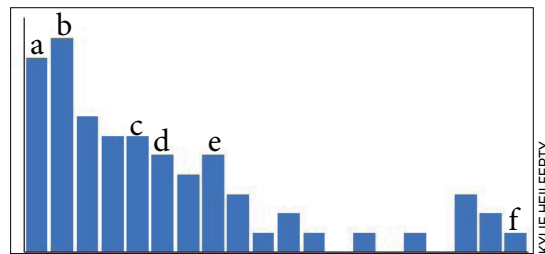
## 4. Análise de Dados

### Análise Básica

Utilize as estatísticas resumidas para lhe darem um entendimento rápido da qualidade da água numa área. Software como o Microsoft Excel ou o Tableau podem ajudar a gerá-las. Para visualizar os resultados, destaque o parâmetro e selecione o gráfico que quer gerar a partir da lista de opções.

#### Estatísticas Sumárias

- Valor mínimo (a)
- 1º quartil (b)
- Valor da mediana (c)
- Valor médio (d)
- 3º quartil (e)
- Valor máximo (f)



Dados representados por histograma

**Análise de tendência:** Utilize a análise de tendência para ver como as tendências de dados mudam ao longo do tempo. Pode inspecioná-las visualmente num gráfico baseado no tempo no Microsoft Excel ou software equivalente, mas uma análise mais rigorosa pode ser feita num software de estatística como o R. Como o R é de código aberto, utilize a documentação existente para executar a análise de tendência, ou os recursos do Tableau para análises de séries cronológicas.

**Teste de hipóteses** (significa comparação): Use o teste de hipóteses para comparar a qualidade da água entre duas ou mais comunidades ou grupos diferentes (estratos). Isto é útil para determinar se um tipo de água ou comunidade tem uma qualidade da água significativamente diferente. O teste de hipóteses deve ser feito em software como o R. Um bom recurso para a testagem de hipóteses é o guia da Khan Academy para testes de significância.

**Análise de distribuição visual:** Use uma distribuição visualizada para inspecionar manualmente os dados e procurar tendências. Isto deve ser feito representando dados em comparação com os dados da amostra e também comparando um parâmetro com o outro (por exemplo, comparando o nitrato com o pH). Isto pode ser executado no Microsoft Excel ou em software estatístico.

### Análise Avançada

**Análise geoestatística:** Use a análise geoestatística para compreender como um parâmetro varia espacialmente. Esta pode ser benéfica para identificar e mapear problemas de medição associados com os métodos de testagem, ou riscos ambientais que possam ter impacto em várias fontes de água potável. A análise

### Visualizar Dados no Microsoft Excel

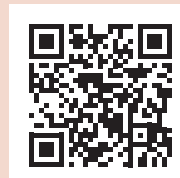
1. Abra o conjunto de dados e limpe conforme necessário. Se importar como ficheiro .csv, selecione os delimitadores apropriados para importar os seus dados.
2. Selecione a(s) coluna(s) de dados relevantes. Geralmente destaca-se e utiliza-se Ctrl+clique para selecionar várias colunas.
3. Clique no tipo de gráfico pretendido em Inserir > Gráficos. Tipos comuns de gráficos podem ser gráficos de dispersão ou histogramas.

Uma captura de tela do Microsoft Excel mostrando uma tabela de dados. A aba ativa é 'Days Since'. A tabela tem as seguintes colunas: 'Days Since Project Start', 'Nitrate [ppm]' e 'Arsenic [ppb]'. O conteúdo da tabela é o seguinte:

	A	B	C
1	Days Since Project Start	Nitrate [ppm]	Arsenic [ppb]
2	417	0.01	2
3	289	0.01	2
4	345	0.012	3
5	435	0.012	3
6	203	0.016	2.5
7	428	0.017	~
8	686	0.02	3. 2
9	114	0.014	

#### Mais Informação Disponível

Leia este código para mais detalhes sobre utilização do Microsoft Excel.



<https://support.microsoft.com/en-us/excel>

geoestatística requer o uso de SIG ou software avançado como o BMEGUI, Matlab. A MEASURE Evaluation tem ferramentas úteis sobre a utilização de análise geoestatística em aplicações de saúde pública.

**Validação dos dados:** Use a validação dos dados para determinar se os mesmos foram falsificados. Os dados são revistos com várias análises estatísticas para determinar se os valores são verdadeiros. Estas análises requerem software como R ou Matlab.

Recursos adicionais e hiperligações sobre estatísticas estão disponíveis na secção Desafios Comuns deste guia.

**Mais Informações**

Leia estes códigos para mais detalhes sobre análise de dados usando o Matlab, QGIS e R.



<https://www.mathworks.com/products/matlab.html>



<https://www.qgis.org/en/site/>

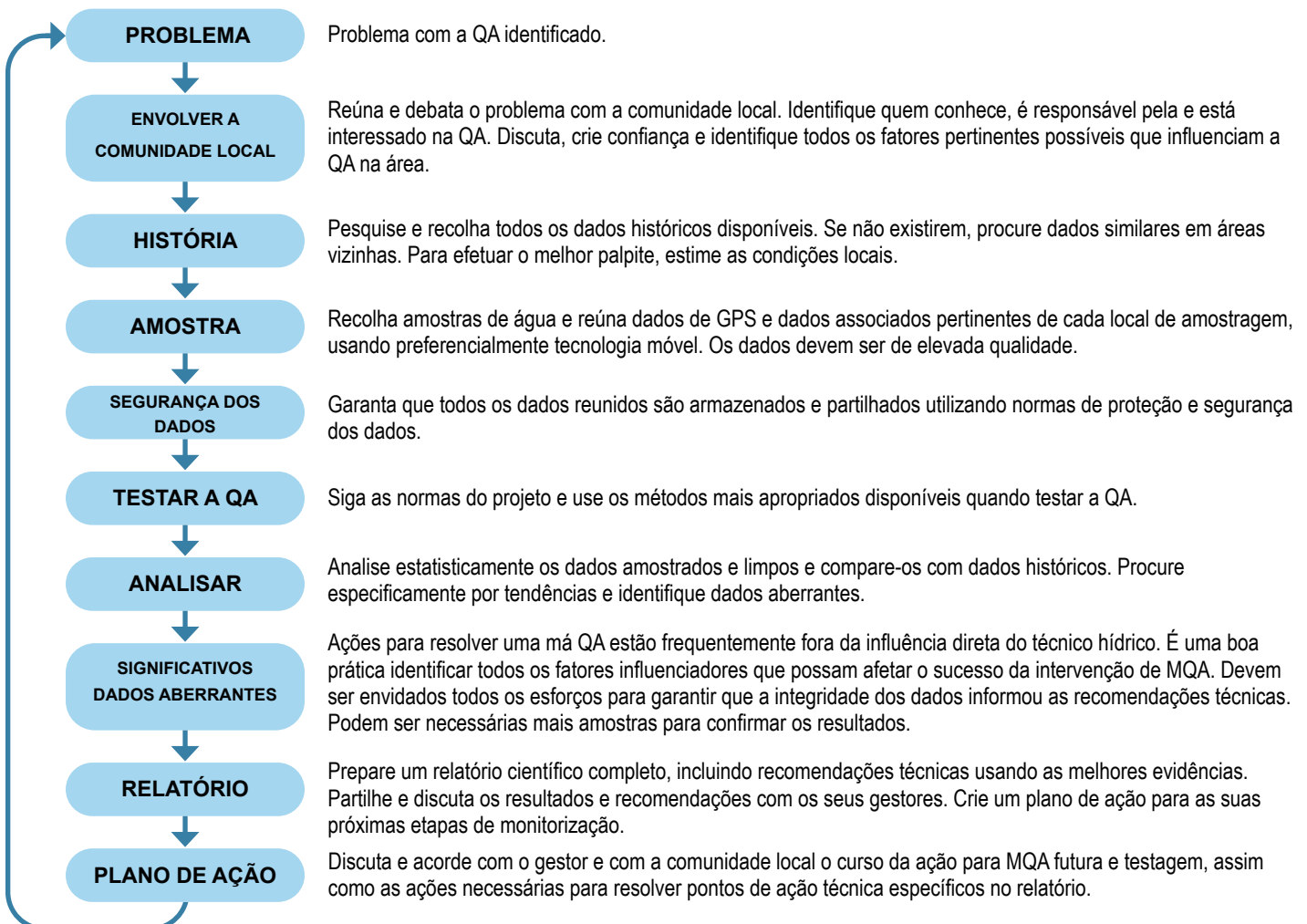


<https://www.r-project.org/>

## 4. Usar Dados para Tomar Decisões Informadas

Compare os seus resultados com os padrões de QA baseados na saúde que o seu projeto está a utilizar. Se a QA numa das suas fontes de água exceder estes padrões, terá de notificar as autoridades apropriadas, informar a comunidade e tomar ações corretivas para melhorar a fonte de água. Se a QA numa fonte de

água exceder os padrões baseados na saúde por um valor muito elevado, poderá ter de tomar **ações imediatas e drásticas**, embora fazendo-o apenas com o envolvimento da comunidade. O fluxograma abaixo leva-o pelo processo de utilização da MQA para a tomada de decisão.



## Priorizar as Melhorias

Os resultados da análise de dados ajudarão a determinar que parâmetros, sistemas e contextos podem estar com mais necessidade de atenção urgente. As melhorias e ações corretivas devem ser priorizadas com base nas considerações para proteção da saúde pública. Se vários sistemas necessitarem de ação, as respostas podem ser priorizadas em alguns casos para garantir o maior impacto em termos de prevenção do perigo para as populações. Os fatores a considerar em tais casos incluem:

- **Risco para a saúde.** Poderá ser útil priorizar as ações com base na probabilidade de sucesso e na magnitude

dos benefícios dessas ações (ou na gravidade e probabilidade de consequências adversas se a ação for retardada), conforme descrito nos esquemas de priorização de risco nas Diretrizes para Qualidade da Água Potável da OMS.

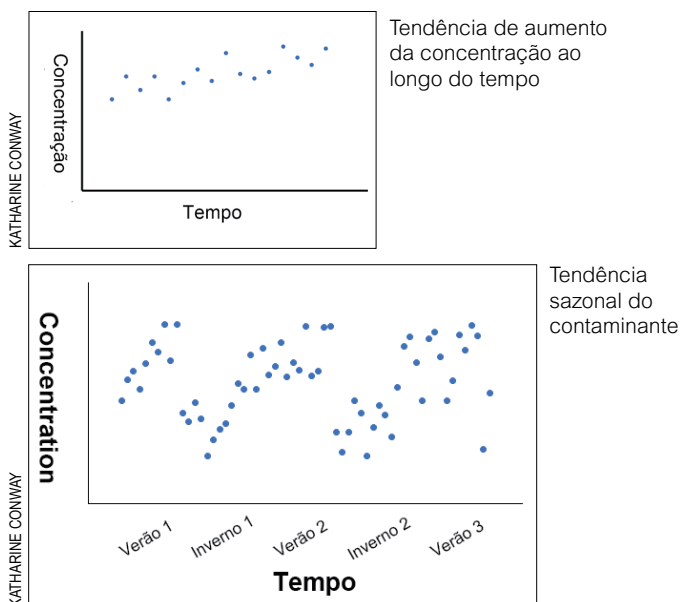
- **Igualdade.** As melhorias não devem ser direcionadas com base na comunidade ou nas características individuais tais como riqueza; afiliação étnica, tribal ou outra; estatuto ou influência, ou outros fatores demográficos.

## Gerir as Tendências

A análise de dados pode revelar tendências na qualidade da água, tais como:

- A concentração de um contaminante excede os valores de referência numa estação, mas cumpre-os na seguinte.
- A concentração de um contaminante aumenta ao longo do tempo mas ainda não excedeu os valores de referência, por isso pode ser necessária uma ação preventiva brevemente para evitar um excesso futuro.
- A concentração de um contaminante está atualmente acima dos valores de referência, mas a diminuir ao longo do tempo.

Identificar estas tendências é importante para o planeamento a longo prazo. Pode necessitar de planejar processos de tratamento diferentes em estações diferentes, ou alterar a sua programação para determinar o porquê da concentração de um contaminante estar a aumentar e como planejar correções futuras.



## Melhorar O Seu Processo

A análise de dados pode também ajudar a melhorar o seu processo de monitorização da água. A validação dos dados permite-lhe analisar a forma como os dados estão a ser recolhidos e pode ajudar a identificar onde é necessária mais formação - por exemplo, formação adicional sobre o método de teste de arsénio - ou onde uma ferramenta de recolha de dados pode ser confusa para os enumeradores.

Existem alguns quadros para utilização dos dados para melhorar o seu programa, incluindo o Plano de Garantia da Qualidade da Água

(PGQA) da USAID, discutido anteriormente neste documento. Pode

querer implementar um destes como parte do seu PGQA:

- **A melhoria contínua da qualidade (MCQ)** é um método de etapas iterativas para direcionar e melhorar processos específicos, usados pela indústria durante décadas. Foi recentemente adaptado para utilização em sistemas hídricos.

- **Os planos de segurança da água (PSA)**, promovidos pela Organização Mundial de Saúde, usam a avaliação e gestão de risco para garantir a segurança de um sistema de água potável. Estes são mais adequados para necessidades de monitorização maiores ou a longo prazo.

### Mais Informação Disponível

Leia estes códigos para mais detalhes sobre MCQ e PSA.



<https://www.who.int/publications/i/item/9789241562638>

[https://www.fsnnetwork.org/sites/default/files/2022-01/PRO-WASH\\_Additional\\_information\\_on\\_Continuous\\_Quality\\_Improvement.pdf](https://www.fsnnetwork.org/sites/default/files/2022-01/PRO-WASH_Additional_information_on_Continuous_Quality_Improvement.pdf)

# Envolvimento das Partes Interessadas

## 1. Porque É Que O Envolvimento das Partes Interessadas É Importante

As partes interessadas são quaisquer indivíduos, grupos e organizações que têm um interesse nos ou são afetados pelos sistemas hídricos. Cada programa hídrico tem diferentes partes interessadas, dependendo do contexto. As partes interessadas podem incluir **comunidades**, **organizações não governamentais**, o **governo** ou **parceiros do setor privado**.

O envolvimento das partes interessadas é crucial para planear e sustentar um projeto de monitorização, para além de usar os resultados para melhorar os programas e os desfechos. Um bom envolvimento das partes interessadas melhora as hipóteses do seu programa de monitorização fornecer água potável com sucesso aos seus utilizadores. O envolvimento das partes interessadas é recomendado durante todo o programa.

### CONTEÚDOS

1. Porque É Que O Envolvimento das Partes Interessadas É Importante
2. Melhores Práticas no Envolvimento das Partes Interessadas
3. Comunicação Responsável dos Resultados da Colheita de Amostras
4. Comunicar a Incerteza

## 2. Melhores Práticas no Envolvimento das Partes Interessadas

Os melhores métodos para envolvimento das partes interessadas irão variar de acordo com a localização e a comunidade e você irá saber como melhor envolver as suas partes interessadas. Considere estas dicas quando planear o envolvimento das partes interessadas.

### Ética e Princípios

#### Criar Confiança

O fator mais importante que determina o sucesso num contexto com várias partes interessadas é o nível de confiança entre os seus membros. Não subestime os recursos (tempo, dinheiro e capital social) necessários para fazer isto e orçamente de forma adequada.

#### Dados de Fonte Aberta

Idealmente, todos os dados anonimizados recolhidos devem ser do domínio público e facilmente acessíveis através da internet para verificação, utilização e iterações independentes.

#### Feedback

Criar e financiar um mecanismo de feedback das partes interessadas através do qual dados atuais e as consequências das ações possam ser atualizadas para criar novas recomendações. Não subestime o tempo, dinheiro e horas dos funcionários que serão necessárias para as ações que estão planeadas ocorrer para além da duração financiada de um projeto.

#### Filiação da Comunidade

A comunidade é composta por todos os parceiros locais, não privados e partes interessadas, como:

- Líderes locais
- Comissões de recursos hídricos locais
- Cidadãos normais



ÍCONES DA MICROSOFT COMPILADOS POR KYLIE HEILFERTY

#### Quantidade dos Dados

Quanto mais dados gerados, melhor os resultados e análise (desde que os dados sejam de elevada qualidade).

#### Qualidade dos Dados

Investigue fontes de dados originais: quão recentes são os dados, como e quando foram atualizados, quão abrangente e detalhado é o foco da monitorização, os dados das mesmas fontes ou localizações mudam ao longo do tempo, etc.

#### Baseadas em Dados

Quaisquer recomendações que exijam ação têm de ser baseadas nos dados, idealmente com dados acessíveis publicamente.

#### Igualdade de Género

A todos os níveis, a igualdade de género e a capacitação feminina deve ser encorajada e promovida.

### Comunidades e Organizações Não Governamentais

#### Identificar Pessoas-Chave

Quem é responsável? Quem está interessado e motivado? Como é que estas pessoas podem ser apoiadas para implementar a GQA? Motive os voluntários para ajudar e ganhem experiência na prática da monitorização da qualidade da água.

#### Divulgação

Fale com tantas partes interessadas diferentes quanto possível. Fale com as pessoas que conhecem verdadeiramente os problemas, incluindo praticantes e membros das comunidades com menores rendimentos. Tenha em conta possíveis barreiras na linguagem e na capacidade de leitura.

#### Reuniões Abertas

Considere reuniões presenciais regulares com as partes interessadas para debater problemas e rever a informação mais recente. Deve realizar reuniões adicionais quando os resultados da monitorização estiverem a ser partilhados e quando estiverem a ser feitas recomendações.

#### Entrada na Comunidade

Informe os líderes e membros da comunidade de quando irá chegar para recolher amostras na sua comunidade, onde as irá recolher e o que irá medir. Cumprimente os membros da comunidade e pergunte antes de recolher amostras dos pontos de água.

### Governos

#### Identificar Pessoas e Entidades Chave

Que pessoas e ministérios são responsáveis pela MQA?

#### Aceitação Governamental (Nível Nacional, Subnacional e Local)

Obtenha aceitação formal (acordo sobre a importância da qualidade e monitorização da água) e aprovações de pelo menos dois ministérios nacionais e ministérios locais relevantes, através de memorandos ou cartas de entendimento.

#### Comportamento Profissional Dicas para Enumeradores



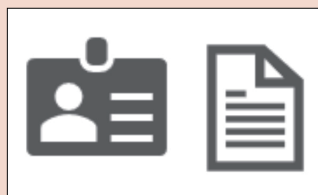
ÍCONES DA MICROSOFT  
COMPILADOS POR KYLIE  
HELLFERTY

Vista-se de forma profissional, não formal.



ÍCONE DA MICROSOFT

Aborde os sujeitos da entrevista educadamente, de forma neutra e amigável.



ÍCONES DA MICROSOFT  
COMPILADOS POR KYLIE  
HELLFERTY

Mostrar identificação formal e documentação quando pedida. Esteja preparado para descrever as suas atividades de monitorização da qualidade da água.

#### Sustentabilidade

##### Envolvimento das Partes Interessadas

incluindo comunidades e governos que possam ajudar no sucesso a longo prazo do programa de MQA.

Observe que, a longo prazo, **a supervisão e operação dos programas de MQA deve ser passada** para as partes interessadas como líderes locais, governo, organizações ou comissões hídricas. É importante ter em conta a alocação de pessoal, capacidade e recursos das organizações de partes interessadas quando planear esta transição.

## Parceiros do Setor Privado

### Identificar Fatores Motivadores

Alavanque o conhecimento detalhado de cada grupo de partes interessadas para determinar os melhores interesses para cada grupo. Questões benéficas a colocar são: Porque é que o setor privado está interessado? Como se pode rentabilizar a MQA? Quão importante é a responsabilidade social corporativa para os parceiros?

### Aceitação

Obtenha aceitação (acordo sobre a importância da qualidade e monitorização da água) de gestores de topo/diretores.

### Convide Intervenientes-Chave para Locais de Campo

A experiência prática direta partilhada da MQA no terreno é importante.

### Sustentabilidade Futura

Identifique partes interessadas a longo prazo de uma lista atual e potencial futura de intervenientes do setor privado.

### Localização

Quando planear o futuro do programa, aumente o apoio local à monitorização, identificando empresas locais, privadas que possam sustentar a monitorização através do aprovisionamento de materiais, da realização de reparações e que beneficiem economicamente através da melhoria da qualidade da água.

### USAID sobre Parceiros do Setor Privado

A USAID identificou previamente os potenciais impactos dos diferentes tipos de parceiros do setor privado e criou recomendações sobre o envolvimento dos parceiros privados para a segurança da água. Leia o código para saber mais.



ICONE DA MICROSOFT



<https://www.usaid.gov/work-usaid/private-sector-engagement/pse-at-usaid>

### Consentimento Informado e Participantes Confidenciais

Leia este código para informações adicionais



[https://www.fsnnetwork.org/sites/default/files/2022-01/PRO-WASH\\_Additional\\_Information\\_on\\_Informed\\_Consent.pdf](https://www.fsnnetwork.org/sites/default/files/2022-01/PRO-WASH_Additional_Information_on_Informed_Consent.pdf)

## 3. Comunicação Responsável dos Resultados da Colheita de Amostras

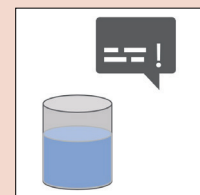
Comunicar com as partes interessadas é importante se quiser que o seu programa de MQA leve a melhorias. **O melhor método de comunicação depende da audiência.**

**Os relatórios escritos** são uma forma comum de comunicar dados de qualidade da água. Os resultados serão muito provavelmente reportados desta forma a superiores, patrocinadores, agências governamentais e agências de ajuda. Os relatórios podem incluir:

- Estado atual das fontes de água e sistemas hídricos.
- Métodos usados durante a monitorização, tais como recolha de amostras, testagem, procedimentos de registo de dados e análise de dados.
- Resultados da análise de dados.
- Interpretação da análise de dados e recomendações.

Os resultados devem ser comunicados de forma **clara e compreensível**. Todas as partes interessadas devem ter acesso à informação. Mas, embora

A comunicação sobre **fontes de água potencialmente inseguras** é de especial importância.



KYLIE HEILFERTY

os utilizadores da água devam ter acesso aos relatórios anteriores, documentos formas podem não ser a forma mais eficaz de comunicar. As organizações locais (câmara municipal, organizações de base comunitária, grupos religiosos, escolas) podem ajudar a organizar melhores formas de comunicar a informação.

**As reuniões comunitárias podem ser habitualmente úteis.** Devem ser bem planeadas e ter finalidades bem definidas. Não devem ser demasiado frequentes e não devem ser usadas para recitar dados brutos ou resultados de monitorização. Ao invés, devem focar-se em explicar o que significam os resultados, que ações podem ser garantidas com base nos dados e informações mais detalhadas sobre problemas e prioridades na qualidade da água. Isto pode empoderar as comunidades a utilizarem os resultados da MQA para melhorar a segurança da água.

### Linguagem e Comunicação Para Literacia Baixa

- **Considere a audiência** quando escolher as palavras que irá utilizar.
- Para uma audiência com **baixas taxas de literacia**, comunique de forma visual ou verbal para se dirigir a ela.
- Use **linguagem clara e compreensível**.
- **Evite jargão**.
- Determine se necessita de **traduzir os resultados para outro idioma**. Os parceiros poderão ter políticas sobre isto. Os documentos para uma audiência internacional devem ser em inglês. O idioma oficial ou língua franca será provavelmente apropriado para audiências do governo nacional ou científicas.

## 4. Comunicar Incerteza

### O Que É Incerteza?

Incerteza e precisão são conceitos importantes na medição dos dados. **Precisão** é quão próximo está o resultado medido do valor real a ser medido. Um método de teste com elevada precisão irá fornecer um valor real do parâmetro a ser medido. **Incerteza** é uma medida quantitativa do erro no resultado da medição. Os dados científicos contêm sempre alguma incerteza - mesmo os melhores instrumentos e métodos não conseguem dar resultados “perfeitos”. Alguma incerteza decorrer de erros sistemáticos que afetam todos os dados; alguns erros são aleatórios e muito variáveis.

Qualquer coisa que possa impactar a precisão de um método de teste e não seja contabilizada pode aumentar a incerteza dos resultados. Isto poderá incluir erro

humano, condições ambientais, falta de calibração (para instrumentos que necessitem de calibração regular) ou outros fatores. Todas as medições de QA e análises subsequentes têm valores variáveis de incerteza ou erro. O desvio padrão de um conjunto de dados sobre um valor médio (descrito na secção Gestão e Análise de Dados) é uma medida comum de incerteza. Um desvio padrão maior indica maior incerteza e uma maior hipótese de que uma única medição esteja muito longe do valor real.

### Porque Existe Incerteza Associada aos Dados da MQA?

O objetivo de uma medição da QA é avaliar o valor real da característica a ser medida. Uma vez que o valor real exato nunca pode ser conhecido, é importante comunicar quão próximo é provável que o valor medido esteja do valor real. Quanto menor a incerteza nos dados, maior a confiança de que os dados medidos estejam próximos dos seus valores reais. Se a incerteza for grande, então é provável que os valores medidos estejam mais longe dos valores reais.

Por esta razão, todos os dados devem ser reportados juntamente com a sua incerteza correspondente. Quando a incerteza dos dados não é conhecida, isso deve ser tornado claro.



## Porque É Importante Comunicar A Incerteza?

Comunicar incerteza nos dados de MQA é reportar fielmente as limitações dos dados de MQA medidos e a diferença esperada entre os resultados reportados e os seus valores reais. A informação é fundamentalmente importante para determinar como interpretar os dados de MQA e como melhor os utilizar para decidir se, quando

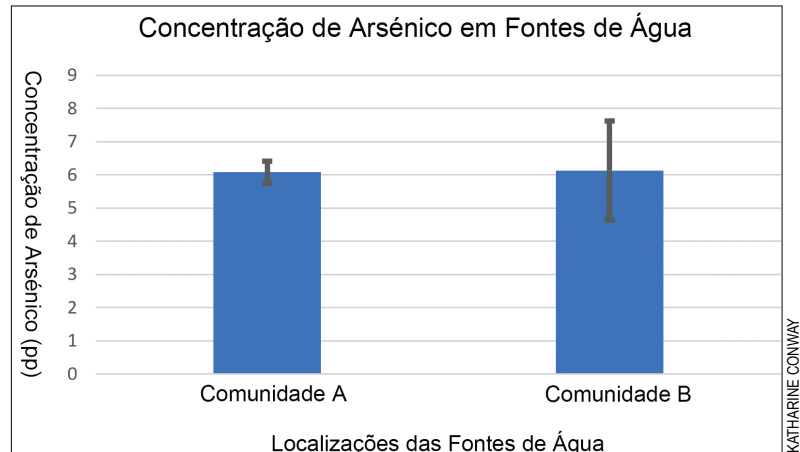
e como realizar ações de remediação. A falha na comunicação da incerteza pode ser interpretada como uma falha na divulgação completa das limitações dos dados de MQA medidos, o que pode desgastar a confiança no processo de MQA.

## Como Comunicar A Incerteza

As três principais maneiras de comunicar a incerteza são:

- Visualmente, usando tabelas ou gráficos
- Representações numéricas
- Descrições verbais

As representações visuais de incerteza, tais como barras de erro são frequentemente úteis e intuitivas para as audiências. Se os aspetos visuais não poderem ser usados, as representações numéricas ou descritores verbais podem ser úteis. As representações numéricas podem ser esperadas quando comunicar para públicos mais técnicos.



As barras de erro transmitem incerteza nesta tabela.

## Considerações Adicionais

Quando comunicar incerteza, considere fatores que podem mudar a eficácia de uma estratégia, incluindo:

- **O público.** A comunicação da incerteza deve ser personalizada à audiência para promover a sua compreensão. Considere também o que a sua audiência sabe sobre dados (como por exemplo o tamanho da amostra ou métodos de análise).
- **Praticidade** Que método será prático para você utilizar? Com que rapidez pode ser partilhada a informação usando este método? Com que facilidade a informação pode ser atualizada usando este método?
- **O risco.** Quais são os efeitos potenciais da incerteza no seu tipo de resultados? Os resultados colocam um ameaça à comunidade? Tem de comunicar rapidamente?

### Mais Informação Disponível

Leia este código para recursos adicionais sobre comunicar o risco e a incerteza.



<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsos.181870>

### Dicas sobre Como Comunicar a Incerteza

- Evite usar palavras como *provável* ou  *muito improvável* quando possível (por exemplo, evite dizer “é provável que 10% dos sistemas hídricos estejam contaminados com arsénio no local XYZ”). **As interpretações destas palavras podem variar de pessoa para pessoa.**
- Evite utilizar palavras como *cerca de* ou *estimativa* sozinhas. Utilizadas sozinhas, são **inadequadas** para comunicar incerteza. Por exemplo, evite dizer “uma estimativa de 10% dos sistemas excederam os padrões.”
- **Incorpore peças adicionais** na história dos seus dados. A sua comunicação é reforçada pela inclusão de informações como a margem de erro, tamanho da amostra, intervalo de confiança e outros itens de dados. Por exemplo, afirmar, “A concentração média de arsénio nos sistemas hídricos testados é 7 ppb, com um desvio padrão de 5 ppb.”
- Reporte os resultados com um número adequado de **casas decimais** para a incerteza associada às suas medições.

# Gestão de Recursos

## 1. Equipamento e Transporte

### Visão Geral

Os programas de MQA requerem vários tipos de insumos, consumíveis e recursos logísticos para funcionarem. As principais categorias de equipamento incluem:

- **Recolha, preservação e transporte de amostras.**
- **Recolha de Dados** (em papel ou móveis) e rotulagem das amostras (código de barras ou manual).
- **Segurança.**
- **Inserção, verificação e análise de dados.**
- **Transporte de funcionários** de e para locais no terreno, gabinetes e/ou laboratórios de campo e outros locais essenciais.

É também necessário equipamento para análise das amostras. Isto está descrito anteriormente na secção “Como Testar a Qualidade da Água”.

### Recolha, Preservação e Transporte de Amostras

Os equipamentos para isto incluem geralmente recipientes de recolha limpos, esterilizados e estanques. Dependendo dos seus parâmetros e métodos, estes podem ser:

- **Pré-esterilizados** para prevenir a contaminação microbiana.
- **Lavados com ácido** em ácido para análise de metais vestigiais para prevenir a contaminação química.
- **Adquiridos a uma fornecedor fiável** e usados conforme recebidos, se soubermos que estão (ou testados e considerados) livres de químicos e contaminação microbiana.

Se as amostras forem testadas para parâmetros químicos noutra local que não o ponto de recolha, poderá ser necessária a sua preservação, caso em que os produtos necessários podem incluir **um ácido para análise de metais vestigiais forte** (frequentemente nítrico ou hidróclorídrico), juntamente com um método de dosamento do ácido e **equipamento de proteção pessoal** adequado.

Em quase todos os casos é necessário **um método para manter as amostras frescas** (como um frigorífico ou recipiente refrigerado) para garantir que as amostras são mantidas a ou próximo de 4°C até poderem ser analisadas.

### Recolha de Dados

Antes dos dados de MQA poderem se usados, têm de ser inseridos numa base de dados informatizada. **Os smartphones** são o equipamento de recolha de dados preferencial para a MQA, quando disponíveis, porque permitem que os dados sejam informatizados no momento da recolha e integram funcionalidades de **GPS, câmara e registo de horas**. Quando for necessária a recolha de dados em papel, as equipas necessitarão de **folhas de recolha de dados em papel** e canetas, assim como equipamentos GPS, câmara e de registo de horas autónomos. Adicionalmente, serão necessários materiais e funcionários para **digitalizar os formulários em papel**. Em todos os casos poderão ser necessários **formulários de consentimento**.

## CONTEÚDOS

1. Equipamento e Transporte
2. Funcionários
3. Orçamentação



Recolha e preservação de amostras



Recolha de dados

## Segurança

As equipas devem ter **kits de primeiros socorros** e formação, **lanternas**, **power banks** para as comunicações e outro **equipamento básico de segurança** quando viajarem para o terreno.



Segurança

ÍCONES DA MICROSOFT  
COMPIRADOS POR KYLIE  
HEILFERTY

## Inserção, Verificação e Análise de Dados

Uma descrição do **software de análise de dados necessário** pode ser encontrado na secção “Gestão de Dados e Acesso” deste documento. Outras necessidades incluem um **computador** capaz de executar o software e pessoal para desempenhar as tarefas.



Inserção, verificação e análise de dados

ÍCONES DA MICROSOFT  
COMPIRADOS POR KYLIE  
HEILFERTY

## Transporte

Será necessário transporte fiável de e para os sistemas hídricos, pontos de amostragem e comunidades. Considere estes fatores quando determinar as suas necessidades de transporte.

- O **número de comunidades e sistemas**.
- **Com que frequência** serão monitorizados.

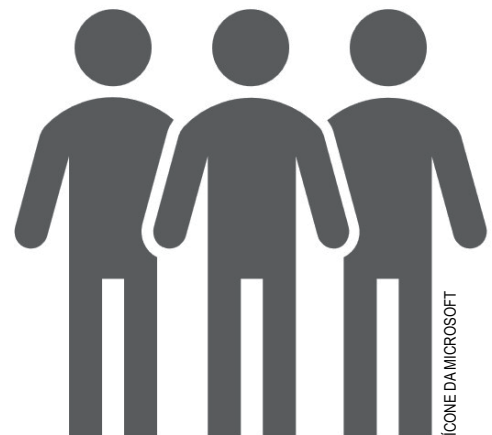
- As **distâncias** entre estes e a sua base operacional.
- O **número de funcionários e quantidade de equipamento a ser transportado**.
- **Qualidade da estradas** e sazonalidade.

## 2. Pessoal

A maioria dos programas de MQA necessitaram de apoio em pelo menos quatro áreas críticas:

- **Recolha de amostras e recolha de dados a nível do terreno.**
- **Planeamento operacional, gestão e supervisão da MQA.**
- **Análise e interpretação de dados.**
- **Gestão do programa e patrocínio.**

Em alguns casos os funcionários poderão ser capazes de desempenhar várias funções, ou podem desempenhar outras funções para além de uma ou mais destas funções. Certifique-se que o seu programa de MQA tem todas estas capacidades disponíveis para o apoiar, com esforço adequado alocado às atividades de MQA.



ÍCONE DA MICROSOFT

### Recolha de Amostras e Recolha de Dados a Nível do Terreno

Os enumeradores devem ser fluentes nos idiomas locais relevantes, assim como na principal linguagem empresarial usada pelo parceiro (por exemplo, inglês, francês, etc.) e devem ter competências matemáticas robustas (ex: a um nível adequado para entrar na universidade). Devem estar familiarizados com a utilização de smartphones se for utilizada a recolha móvel de dados. Os recenseadores devem estar confortáveis para passarem muitas horas no terreno e trabalharem ao calor e à chuva.

#### Capacidade e Esforço

Os programas de MQA requerem geralmente um **esforço dedicado** para funcionarem. Se for pedido aos funcionários existentes que “dêem uma ajuda” na MQA sem uma **quantidade significativa do seu tempo reservada** para atividades de MQA, não nos podemos fiar neles para obter resultados.

## Planeamento Operacional e Supervisão da MQA

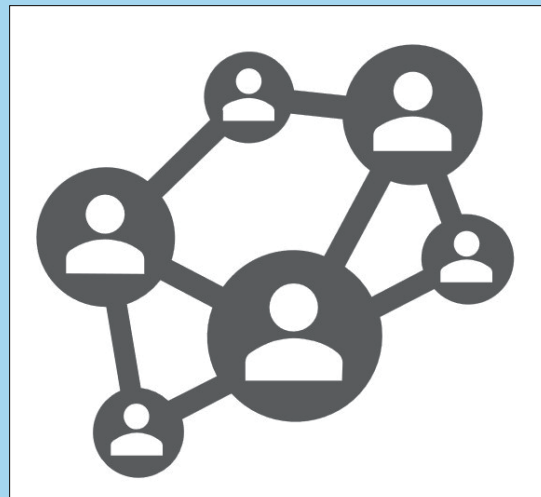
Isto é frequentemente conduzido por supervisores ou coordenadores com experiência anterior em gestão. Têm de ser capazes de garantir que os enumeradores são eficazes e conseguem recolher dados de MQA de alta qualidade. Alguma formação técnica é útil. Os supervisores podem também apoiar a aquisição de mercadorias e outras funções essenciais para a MQA. Podem colaborar com funcionários de análise de dados para determinar calendários e locais de recolha de amostras.

## Análise e Interpretação de Dados

Isto é frequentemente conduzido por um estatístico ou outro funcionário com conhecimento especializado em estatística. Esta pessoa pode também ajudar na interpretação dos resultados, na preparação de relatórios e comunicações e na facilitação de discussões de dados de MQA para gerar recomendações e próximas ações para melhoria.

## Gestão do Programa e Patrocínio.

Este cargo é habitualmente ocupado por um funcionário de alto nível que se apropria do programa de MQA e pode autorizar o esforço dos funcionários, a alocação orçamental, a utilização de veículos e o aprovisionamento de suprimentos e equipamento necessários para um programa de MQA funcionar.



ÍCONE DA MICROSOFT

### Funcionários Internos, Colaboradores e Consultores

Em alguns casos os parceiros podem ter todas as capacidades de funcionários necessárias nas suas organizações e podem ter capacidade disponível para assumir estas funções. Noutros casos têm de ser contratados e formados novos funcionários. Se não for viável ou desejado, os parceiros podem contratar consultores externos para executarem algumas atividades e funções de MQA e/ou fazer parcerias com agências do governo local, universidades, organizações sem fins lucrativos e outros colaboradores para realizarem atividades de MQA em conjunto.

## 3. Orçamentação

Os programas de MQA exigem um orçamento. O orçamento necessário variará de projeto para projeto. Muitos fatores terão impacto no orçamento, tais como: o tamanho do projeto, a distância entre locais de recolha de amostras, a distância para os laboratórios, o custo dos serviços laboratoriais, o custo de aprovisionamento do equipamento e consumíveis no país, funcionários, etc. Os custos incluem frequentemente:

- **Funcionários**, incluindo o tempo necessário para a recolha, análise, disseminação e uso dos dados.
- **Viagens**, incluindo uso, manutenção e combustível dos veículos.

- **Equipamento e consumíveis**, que são materiais que têm de ser substituídos quando são utilizados.
- **Administração**.

Quando os orçamentos são muito pequenos para implementar a MQA em escala, os parceiros podem formar funcionários e testar atividades de MQA para criar capacidade para quando estiverem disponíveis recursos.

# Desafios Comuns

## 1. Estratégias para Problemas Comuns

Consulte abaixo as soluções sugeridas para problemas encontrados frequentemente.

### CONTEÚDOS

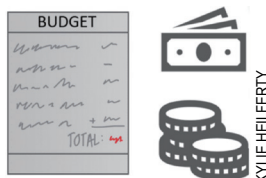
1. Estratégias para Problemas Comuns
2. Onde Encontrar Ajuda e Conselhos Adicionais

### Problema Comum

### Solução Potencial

#### Sem Orçamento para MQA

Um orçamento inadequado para atividades de MQA significa que não estão disponíveis recursos para teste da QA, transporte ou esforço dos funcionários. A MQA exige um orçamento.



KYLIE HEILFERTY

A MQA exige a alocação de recursos. Se não foram atribuídos fundos à MQA, os parceiros podem ainda assim realizar formação, testes e planeamento limitados enquanto trabalham para garantir um orçamento suficiente para a MQA a larga escala. Se o financiamento for escasso, considere uma implementação faseada com atividades de MQA piloto num subconjunto de sistemas, alargando eventualmente para todos os sistemas.

#### Locais Inacessíveis

As comunidades ou sistemas a serem monitorizados estão tão afastadas ou as estradas são tão más que o acesso é difícil e a MQA não cumpre o calendário.



KYLIE HEILFERTY

Onde muito sistemas ou comunidades estejam longe de uma base operacional, mas próximos uns dos outros, considere ligar vários locais em conjunto e enviar equipas para monitorização ao longo de uma semana ou mais. Pode ser necessária uma base operacional local, como um hotel ou escritórios do parceiro local. Se a estrada não for acessível a veículos de quatro rodas, considere se as equipas podem utilizar motocicletas para as atividades de MQA.

#### Suprimentos Indisponíveis

Pode ser desafiante adquirir produtos de MQA, kits de teste, reagentes e outros artigos necessários devido às restrições à importação, falta de fornecedores ou outros fatores.



ICONES DA MICROSOFT  
COMPIRADOS POR KYLIE  
HEILFERTY

Para manter as atividades de MQA no rumo certo, é essencial ser capaz de adquirir suprimentos, reagentes e materiais de qualidade adequada e que cumpram as especificações. Considere fazer parcerias com importadores ou fornecedores (que possam já importar artigos semelhantes), efetuando encomendas maiores antecipadamente ou contactando outras partes interessadas tais como agências governamentais, grandes ONG/OSC, universidades ou outros com necessidades semelhantes.

#### Laboratórios Não Adequados

A testagem laboratorial de amostras de água pode ser desejável ou mesmo exigida pela lei, mas podem não estar disponíveis laboratórios adequados.



ICONES DA MICROSOFT  
COMPIRADOS POR KYLIE  
HEILFERTY

A capacidade laboratorial tende a ser melhor em cidades grandes ou capitais. Se um parceiro tiver muitos laboratórios por onde escolher, avalie cada um em termos dos instrumentos e métodos disponíveis e depois escolhe entre aqueles com o equipamento necessário para executar os testes desejados. Assegure a existência de procedimentos adequados de calibração e garantia da qualidade. Se não, criar capacidade laboratorial pode ser uma opção. Estão disponíveis mais detalhes na secção sobre escolha de laboratórios.

## Problema Comum

### Capacidade Indisponível

A MQA requer funcionários com capacidades para trabalho robusto no terreno, gestão e análise de dados. Se não estiverem disponíveis, a MQA torna-se difícil.



## Solução Potencial

Quando estiverem em falta capacidades críticas, considere a contratação de novos funcionários, fornecer formação adicional a funcionários existentes, fazer parcerias com outras partes interessadas como o governo ou universidades locais, ou contratar consultores. Estas soluções podem ajudar os parceiros a alargar a sua capacidade de MQA a curto prazo. A longo prazo, podem ser capazes de criar capacidade de MQA adicional internamente, conforme necessário.

### Má Qualidade dos Dados

Os programas de MQA devem verificar regularmente a qualidade dos dados usando ferramentas de garantia da qualidade e controlo da qualidade. Se forem encontrados problemas, podem ser tomadas ações corretivas.



Quando são detetados problemas na qualidade dos dados, pode ser útil examinar os problemas para determinar se ocorrem mais frequentemente para uma equipa em particular, para um tipo de dados ou parâmetro em particular, uma estação, etc. Assim que identificar um padrão, uma formação de reciclagem específica pode resolver o problema. Se não, os gestores podem observar atentamente os dados problemáticos que estão a ser recolhidos para identificar e resolver os desafios.

## 2. Onde Encontrar Ajuda e Conselhos Adicionais

Estes recursos adicionais baseados em texto e na Internet, listados por tópico, podem ser úteis no planeamento e implementação do seu programa de monitorização da qualidade da água.

### Geral

Diretrizes para Qualidade da Água Potável, 4ª edição, incorporando a primeira adenda, por parte da OMS, que fornece uma visão geral da qualidade da água, incluindo informação sobre os impactos da qualidade da água na saúde, sobre a monitorização da qualidade da água e potenciais parâmetros de interesse. Pode ser encontrado em <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549950>

Bartram, J., & Ballance, R. (Eds.). (1996). Monitorização da Qualidade da Água: Um Guia Prático para o Desenho e Implementação de Estudos de Qualidade e Programas de Monitorização de Água Doce. Taylor & Francis Group.

Behmel, S., Damour, M., Ludwig, R., & Rodriguez, M. J. (2016). Estratégias de monitorização da qualidade da água - Uma revisão e perspectivas futuras. *A Ciência do Ambiente Total*, 571, 1312–1329. doi:10.1016/j.scitotenv.2016.06.235

Organização Mundial de Saúde. (2012). Avaliação rápida da qualidade da água potável: um manual para implementação. Organização Mundial de Saúde. Pode ser encontrado em <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331485>

### Quadros de MQA

A página web da USAID, tem recursos adicionais sobre os recursos PGQA e pode ser encontrada em <https://www.usaid.gov/environmental-procedures/environmental-compliance-esdm-program-cycle/special-compliance-topics/water>

A OMS e a International Water Association operam um portal na Internet que tem ferramentas e recursos para o desenvolvimento de Planos de Segurança da Água que pode ser encontrado em <https://wsportal.org/>.

O Instituto da Água tem um guia para utilização da Melhoria Contínua da Qualidade em contextos WaSH, que pode ser encontrado em <https://waterinstitute.unc.edu/wp-content/uploads/sites/3640/2014/10/CQI-manual-1.31.2017-d.pdf>

A USEPA tem um guia para programas de voluntários e de monitorização da qualidade da água, que ajuda a desenvolver um plano de monitorização, quando este não existe. Pode ser encontrado em [https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-06/documents/vol\\_qapp.pdf](https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-06/documents/vol_qapp.pdf)

### Escolha do Local e Recolha de Amostras

Pode ser encontrada alguma informação sobre escolha do local e recolha de amostras para avaliações da qualidade da água no livro da OMS de 2012 apresentado acima.

### Parâmetros de Qualidade da Água

As diretrizes sobre água potável da OMS, apresentadas acima, fornecem uma visão geral de muitos parâmetros.

### Testagem da Qualidade da Água

A USAID tem algumas diretrizes disponíveis em <https://www.usaid.gov/documents/1860/wqap-annex-7-standard-operating-procedures-field-measurements-and-sample-collection>

### Análise de Dados

Para quem não tem qualquer estudo prévio sobre estatística:

Crash Course Statistics on YouTube provides a conceptual overview of major topics, especially these summary statistics and basic applications for the analyses below. Pode ser encontrado em: <https://www.youtube.com/watch?v=sxQaBpKfDRk>

O Curso de “Introdução à Estatística” da Universidade de Amsterdão no Coursera dá-lhe uma visão geral rápida dos métodos. Pode ser encontrado em <https://www.coursera.org/learn/basic-statistics?specialization=social-science>

Para as pessoas com alguma familiaridade com estatística e a necessitarem de aplicar estatísticas:

O curso “Introdução às Probabilidades e Dados com R” da Universidade de Duke no Coursera, abrange estatísticas e distribuições de resumos de dados iniciais com o software R, uma plataforma muito útil para análise de dados subsequente. Pode ser encontrado em <https://www.coursera.org/learn/probability-intro?specialization=statistics>

O curso da Universidade do Michigan “Compreender

e Visualizar Dados com Python” no Coursera (e os cursos subsequentes para tópicos avançados) aborda as estatísticas sumárias iniciais, a interpretação básica e métodos mais avançados. Pode ser encontrado em <https://www.coursera.org/learn/understanding-visualization-data>

Para compreender análises avançadas e os dados necessários para estas, os praticantes devem ler o Manual Canadano de Orientação para Otimização dos Programas de Monitorização da Qualidade da Água: [https://ccme.ca/en/res/guidancemanualforoptimizingwaterqualitymonitoringprogramdesign\\_1.0\\_e.pdf](https://ccme.ca/en/res/guidancemanualforoptimizingwaterqualitymonitoringprogramdesign_1.0_e.pdf)

### Envolvimento das Partes Interessadas

A MEASURE Evaluation tem uma ferramenta para envolvimento das partes interessadas que pode ser encontrada em <https://www.measureevaluation.org/publications/ms-11-46-e.html>

A Winrock International e USAID produziram uma orientação sobre o envolvimento do setor privado na segurança da água, que oferece uma boa perspetiva do impacto do setor privado nas questões da água

<https://www.swpwater.org/wp-content/uploads/2017/10/Private-Sector-Engagement-in-the-Water-Security-Improvement-Process.pdf>

### Remediação

As técnicas de remediação são particulares para localizações e parâmetros específicos, por isso não existe um só guia que possa ser aplicado. No entanto, a USAID documenta a abordagem que uma pessoa de ter ao remediar problemas de qualidade da água, que pode ser encontrado em <https://www.usaid.gov/documents/1860/wqap-annex-3-approach-resolution-water-quality-contamination>

### The Water Institute at UNC

O Instituto da Água tem recursos adicionais sobre programas de monitorização da qualidade da água. Pode encontrá-lo online em <https://waterinstitute.unc.edu/>

# Referências

- Akhmouch, A., & Clavreul, D. (2016). Envolvimento das Partes Interessadas para Governança Inclusiva da Água: "Praticar O Que Advogamos" com a Iniciativa de Governança da Água da OCDE. *Water*, 8(5)(204).
- ANZG. (2018). Definir objetivos do programa de monitorização. Acedido a 11 de março de 2021, a partir de <https://www.waterquality.gov.au/anz-guidelines/monitoring/program-objectives>
- Aquagenx. (2013). Instruções de Uso do Kit Aquagenx® CBT EC+TC (Teste de Saco Compartimentado) Número Mais Provável (NMP): Água Potável.
- Bartram, J., & Ballance, R. (Eds.). (1996). *Monitorização da Qualidade da Água: Um Guia Prático para o Desenho e Implementação de Estudos de Qualidade e Programas de Monitorização de Água Doce*. Londres: Taylor & Francis Group.
- Bartram, J., Corrales, L., Davison, A., Deere, D., Drury, D., Gordon, B., ... Stevens, M. (2009). Manual do plano de segurança da água: gestão de risco passo a passo para fornecedores de água potável. (Organização Mundial de Saúde e International Water Association, eds.). Organização Mundial de Saúde.
- Behmel, S., Damour, M., Ludwig, R., & Rodriguez, M. J. (2016). Estratégias de monitorização da qualidade da água - Uma revisão e perspetivas futuras. *A Ciência do Ambiente Total*, 571, 1312–1329. doi:10.1016/j.scitotenv.2016.06.235
- Burton, H., Adams, M., Bunton, R., & Schröder-Bäck, P. (2009). Desenvolver o envolvimento das partes interessadas para a introdução da genómica para a saúde pública na política pública. *Public health genomics*, 12(1), 11–19. doi:10.1159/000153426
- Conselho de Ministros do Ambiente do Canadá. (2015). Manual de Orientação para Otimização do Desenho de um Programa de Monitorização de Qualidade da Água. Conselho de Ministros do Ambiente do Canadá.
- CDC. (2015, April 1). Nitrato e Água Potável de Poços Privados' | Poços | Sistemas Hídricos Privados | Água Potável | Água Saudável | CDC. Acedido a 15 de março de 2021, a partir de <https://www.cdc.gov/healthywater/drinking/private/wells/disease/nitrate.html>
- CDC. (28 de janeiro de 2021). Princípios Básicos de Fluorização da Água | Fluorização de Água Comunitária | Divisão de Saúde Oral | CDC. Acedido a 15 de março de 2021, a partir de <https://www.cdc.gov/fluoridation/basics/index.htm>
- EPA. (2012a). 5.9 Condutividade | Monitorização e Avaliação | APA dos EUA. Acedido a 14 de março de 2021, a partir de <https://archive.epa.gov/water/archive/web/html/vms59.html>
- EPA. (2012b, 6 de março). Garantia da Qualidade, Controlo da Qualidade e Medidas de Avaliação da Qualidade | Monitorização e Avaliação | APA dos EUA. Acedido a 7 de abril de 2021, a partir de <https://archive.epa.gov/water/archive/web/html/132.html>
- Extech Instruments. (2016). Manual do Utilizador do Medidor de Fluoreto ExStik® FL700.
- Extech Instruments. (2017). Manual do Utilizador do Testador Impermeável de Cloro Residual Total ExStik® CL200A.
- Fisher, M. B., Mann, B. H., Cronk, R. D., Shields, K. F., Klug, T. L., & Ramaswamy, R. (2016). Avaliar as Ferramentas de Inquérito Móvel (FIM) para Monitorização e Recolha de Dados no Terreno: Desenvolvimento de um Novo Quadro de Avaliação e Aplicação aos FIM para Monitorização da Água e do Saneamento Rural. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(9). doi:10.3390/ijerph13090840
- Fisher, Michael, Madsen, E., Karon, A. J., Fechter, A., Kwena, O., & Ramaswamy, R. (2017). Melhoria Contínua da Qualidade no Manual WaSH e Guia de Implementação. (K. Liang, ed.). The Water Institute at UNC. Recuperado de <https://waterinstitute.unc.edu/files/2014/10/CQI-manual-1.31.2017-d.pdf>
- Fisher, Mike, Cronk, R., Fechter, A., Kolsky, P., Liang, K., Madsen, E., & George, S. (2016). *Compêndio de Boas Práticas e Lições Aprendidas*. (D. Fuente & J. Bartram, eds.). The Water Institute at UNC.
- Hanna Instruments. (2019a). Turbidímetro Portátil 1HI98703: Manual de Instruções.
- Hanna Instruments. (2019b). Manual de Instruções: HI98129 • HI98130: Testadores Impermeáveis de pH, EC/SDT e Temperatura.
- Howard, G. (2002). *Vigilância do abastecimento de água: um manual de referência*. Loughborough University.
- Hutton, L. G. (1983). *Testagem de Campo da Água nos Países em Desenvolvimento*. Medmenham, Inglaterra: Centro de Investigação Hídrica.
- Industrial Test Systems, Inc. (2017). *Econo II Quick*.
- Kruskal, W., & Mosteller, F. (1979). Amostragem Representativa, I: Literatura Não Científica. *International Statistical Review / Revue Internationale de Statistique*, 47(1), 13. doi:10.2307/1403202
- Laboratory Services Branch Laboratory Services Branch Laboratory Services Branch: Ministério do Ambiente de Ontário. (2009). *Práticas para a Recolha e Manuseamento de Amostras de Água Potável*. Ontário: Queen's Printer for Ontario.
- LaMotte. (2017). Kit de Mesa de Nitrato e Nitrogénio: OCTA-SLIDE 2, 0-15 ppm.
- mWater. (2017, December). mWater Device Knowledge Base - Official Public Version. Acedido a 3 de janeiro de 2021, a partir de [https://docs.google.com/document/d/1XWlov3ZaQgoFyfWo-CiZAKMNTJU\\_400Nh7leAFgp9hM/edit](https://docs.google.com/document/d/1XWlov3ZaQgoFyfWo-CiZAKMNTJU_400Nh7leAFgp9hM/edit)



- Organization, W. H. (1997). Diretrizes para Água Potável, Vigilância de Água Potável e Controle do Abastecimento de Água à Comunidade (2ª ed., p. 260). Organização Mundial de Saúde.
- Palintest®. (2019a). Manual de Funcionamento DigPasS. Recuperado de <https://www.palintest.com/wp-content/uploads/2019/04/Arsenator-Instructions.pdf>
- Palintest®. (2019b). Manual de Operação Photometer 7500 Bluetooth. Recuperado de <https://www.palintest.com/wp-content/uploads/2019/04/Photometer-7500-Bluetooth.pdf>
- Palintest®. (2019c). Potalab®+ (C) - Laboratório Avançado Portátil de Qualidade da Água (Físico-Químico). Recuperado de [https://www.palintest.com/wp-content/uploads/2019/04/PotalabC\\_ZI-PTW-10010C.pdf](https://www.palintest.com/wp-content/uploads/2019/04/PotalabC_ZI-PTW-10010C.pdf)
- Reddy, R. R., Rodriguez, G. D., Webster, T. M., Abedin, M. J., Karim, M. R., Raskin, L., & Hayes, K. F. (2020). Avaliação de kits de teste de campo de arsênio para água potável: Recomendações para melhoria e implicações para as regiões afetadas pelo arsênio, como o Bangladesh. *Water Research*, 170, 115325. doi:10.1016/j.watres.2019.115325
- Shields, K., Fisher, M., Williams, A., Liang, K., & Fechter, A. (2016). *Charity: Manual de Formação de Parceiros Hídricos*. The Water Institute at UNC.
- Simpkin, A. L., & Armstrong, K. A. (2019). Comunicar a incerteza: uma revisão narrativa e quadro para a investigação futura. *Revista de Medicina Interna Geral*, 34(11), 2586–2591. <https://doi.org/10.1007/s11606-019-04860-8>
- USAID. (2018a). Plano de Garantia da Qualidade da Água (PGQA): Nota de Orientação e Modelo. Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional.
- USAID. (2018b). Plano de Garantia da Qualidade da Água, LAC, Nota de Orientação e Modelo | Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional. Acedido a 7 de abril de 2021, a partir de <https://www.usaid.gov/environmental-procedures/environmental-compliance-esdm-program-cycle/special-compliance-topics/water/wqap-lac-guidance-note>
- USAID. (6 de agosto de 2020). Modelo de Plano de Garantia da Qualidade da Água (PGQA) | Tópicos Especiais de Conformidade | Procedimentos Ambientais da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional. Acedido a 7 de abril de 2021, a partir de <https://www.usaid.gov/environmental-procedures/environmental-compliance-esdm-program-cycle/special-compliance-topics/water>
- USAID. (12 de julho de 2021). QUALIDADE E LIMITAÇÕES DOS DADOS. Acedido a 18 de julho de 2021, a partir de <https://www.usaid.gov/project-starter/program-cycle/pmp/performance-indicator-elements/data-quality-and-limitations>
- USAID, Winrock International, Tetra Tech, União Internacional para a Conservação da Natureza, Instituto Ambiental de Estocolmo e Instituto dos Recursos Mundiais. (2017). *Envolvimento do Setor Privado no Processo de Melhoria da Segurança da Água*. USAID.
- USEPA. (2009). Regulamento Primário Nacional Sobre Água Potável (Nº APA 816-F-09-004).
- USEPA - Office of Water, Nonpoint Source Control Branch. (2013). *Entrar na Ação: Envolver as Partes Interessadas na Sua Bacia Hidrográfica* (2ª ed.). USEPA.
- USGS. (n.d.). Turbidez e Água. Acedido a 15 de março de 2021, a partir de [https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/turbidity-and-water?qt-science\\_center\\_objects=0#](https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/turbidity-and-water?qt-science_center_objects=0#)
- van der Bles, A. M., van der Linden, S., Freeman, A. L. J., Mitchell, J., Galvao, A. B., Zaval, L., & Spiegelhalter, D. J. (2019). Comunicar incerteza sobre factos, números e ciência. *Royal Society Open Science*, 6(5), 181870. doi:10.1098/rsos.181870
- van der Bles, A. M., van der Linden, S., Freeman, A. L. J., & Spiegelhalter, D. J. (2020). Os efeitos de comunicação da incerteza na confiança do público nos factos e números. *Trabalhos da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos da América*, 117(14), 7672–7683. <https://doi.org/10.1073/pnas.1913678117>
- OMS. (2001). Indicadores de qualidade microbiana da água. Acedido a 11 de abril de 2021, a partir de [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/iwachap13.pdf](https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/iwachap13.pdf)
- OMS. (2003). Sólidos dissolvidos totais na água potável. Acedido a 15 de março de 2021, a partir de [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/chemicals/tds.pdf](https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/tds.pdf)
- OMS. (2018). Arsénico. Acedido a partir de <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/arsenic#:~:text=Arseenic%20is%20naturally%20present%20at,toxic%20in%20its%20inorganic%20form.&text=Long%2Dterm%20exposure%20to%20arsenic,with%20cardiovascular%20disease%20and%20diabetes>
- Organização Mundial de Saúde. (2012). *Avaliação rápida da qualidade da água potável: um manual para implementação*. Genebra: Organização Mundial de Saúde.
- Organização Mundial da Saúde (Ed.). (2017). *Diretrizes para Qualidade da Água Potável: Quarta Edição Com Incorporação da Primeira Adenda*. Genebra: Organização Mundial de Saúde.
- Xylem. (2021). *Parâmetros de Qualidade da Água e Métodos de Medição*. Acedido a 7 de abril de 2021, a partir de <https://www.ysi.com/parameters#:~:text=Water%20quality%20parameters%20include%20chemical,conductivity%2C%20ORP%2C%20and%20turbidity>

# Anexo de Listas de Verificação

## Inspeção Sanitária e Volta ao Perímetro

O formulário que preenche durante a inspeção sanitária pode ser semelhante a este. As questões feitas durante as inspeções sanitárias podem ser adaptadas ao seu contexto e tipo de fonte de água.

Existem partes do equipamento da fonte de água acima do solo, que estejam soltas no ponto de fixação à base (que possa permitir que a água entre na cobertura)?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Comentários:
Existem sinais de fugas nos canos principais que alimentam o sistema? Existem canos expostos a 10 metros do ponto de água?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Comentários:
Existem cercas adequadas à volta do ponto de água para afastar os animais?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Comentários:
Existem rachas visíveis no pavimento de cimento?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Comentários:
O ponto de água tem uma placa de cimento completa?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Comentários:
O ponto de água tem paredes de cimento? Existem rachas nas paredes?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Comentários:
As paredes/laterais da laje de betão vão abaixo do chão em todos os pontos?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Comentários:
O ponto de água tem um canal de drenagem? O canal de drenagem está partido, rachado ou a necessitar de limpeza? Está cheio de água estagnada?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Comentários:
A base do ponto de água está adequadamente selada para que a água exterior não consiga entrar?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Comentários:
O ponto de água tem chão de cimento? Existe alguma acumulação de água parada num raio de 2 metros do chão?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Comentários:

### Como Realizar uma Volta ao Perímetro

1. No escritório, meça quantos passos equivalem a 10 m.
  2. No terreno, **caminhe 10 m** a partir da fonte.
  3. **Faça um circuito** ao redor da fonte, mantendo-se 10 m afastado.
  4. Olhe em direção à fonte à medida que caminha, **observando quaisquer excrementos/contaminantes** dentro do círculo.
  5. Faça um **segundo circuito**, procurando excrementos/contaminantes fora do círculo (a 30 m da fonte).
- Esteja atento a cobras, animais e objetos perigosos quando efetuar uma volta ao perímetro.
- Ao efetuar uma volta ao perímetro, responda a estas questões:
- Existem **latrinas** a 10 m do ponto de água?
  - Se existir uma latrina, está em **terreno mais elevado** que o ponto de água?
  - Existem **excrementos humanos** no solo a menos de 10 m?
  - Existem **excrementos animais** no solo a menos de 10 m?
  - Existe um **esgoto** ou sarjeta a receber detritos a menos de 10 m do ponto de água?
  - Existem outros **tipos de contaminação** a menos de 10 m?

### Que Dados Recolher

Se estiver a usar recolha de dados baseada em papel, verifique cada um destes itens no seu processo de recolha de dados. Se estiver a usar uma ferramenta de inquéritos móvel (FIM), certifique-se que o inquérito inclui cada um destes pontos de dados.

#### Informações Básicas

- Nome do Coletor
- ID de Empregado
- ID do Projeto
- Data
- Tempo

#### Dados Ambientais

- Temperatura do ar
- Temperatura da água
- Inspeção sanitária
- Eventos de precipitação recentes
- Taxa de fluxo (se aplicável)
- Nível da água (se aplicável)

#### Dados do Parâmetro

- Kit usado
- Resultados da medição
- Onde o parâmetro é medido (no campo ou num laboratório)
- Código laboratorial, se utilizado

#### Dados da comunidade

- Código da comunidade
- Coordenadas
- Tipo de fonte
- Momento da colheita
- Preservação da amostra

# Lista de Verificação para Recolha de Amostras e Monitorização no Terreno

### Recolha e Preservação de Amostras

- Recipientes para amostras esterilizados para recolha de todas as amostras, amostras de controlo e duplicados planeados
- 2 recipientes esterilizados de amostras para armazenamento
- Contentor de resíduos (com tampa)
- Recipiente de água desionizada/potável
- Geleira
- Luvas
- Pacotes de gelo/gelo
- Ácido nítrico (se transportar amostras de água para o laboratório para testagem de Arsénio)

### Kits de Teste de Parâmetros (se utilizar métodos de campo)

- Kit de teste de condutividade elétrica
- Turbidímetro OU tubo de tubo de turvação
- Kit de teste de pH
- Kit de teste de nitratos
- Kit de teste de Arsénico
- Kit de teste de Fluoreto
- Teste do Saco Compartimentado (Compartment Bag Test) OU kit de teste de filtração por membrana

#### Verifique Duas Vezes os Seus Kits

Certifique-se que **todos os componentes** dos kits de teste estão presentes antes de começar a recolher amostras.

Certifique-se que os kits têm **reagentes** suficientes para todas as amostras, amostras de controlo e duplicados planeados.

### Itens Úteis para Testagem de Campo

- Marcador permanente
- Copo
- Fita de rotulagem
- Fita com código de barras
- Tesoura
- Rodo ou outro método de limpeza
- Telefone ou dispositivo com GPS
- Cartão de identificação ou outra forma de identificação
- Carta de entrada/finalidade
- Mapa offline da região
- Kit de primeiros socorros
- Caneta
- Desinfetante de mãos
- Bloco de notas/formulário de recolha de dados
- Saco de lixo (incluindo para materiais potencialmente perigosos tais como tiras de teste de arsénio)
- Pinças
- Lanterna

### Kits de Teste Adicionais (opcional)

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_