POLÍTICA DE MATÉRIAS-PRIMAS

Guardiões da água

Guia para a monitorização da água baseada na comunidade

PowerShift

Do que se trata

A exploração mineira pode causar um forte impacto em rios, lagos e águas subterrâneas. Durante a extração e o processamento de minérios, lamas, metais pesados, produtos químicos e outros poluentes podem chegar às águas. Tal pode tornar a água potável imprópria para consumo e colocar em risco pessoas, animais, plantas e ecossistemas inteiros.

2 **A monitorização da água baseada na comunidade ajuda** as comunidades a detetar precocemente alterações na qualidade da água, a documentar sistematicamente as observações e, assim, a combater a poluição. O objetivo não é apenas medir, mas também recolher dados que sejam comparáveis, bem documentados e, na medida do possível, representativos.

Uma boa monitorização dá sempre resposta a uma pergunta clara, por exemplo: os valores abaixo de uma mina são piores do que acima dela? Ocorreram alterações notáveis após eventos de chuva? Há indícios de descargas ácidas com conteúdo de metais ou com sedimentos?

Este guia destina-se a comunidades locais, grupos e organizações que pretendam estabelecer um programa de monitorização simples, mas robusto, para as águas superficiais. Centra-se no planeamento da monitorização, na seleção de pontos de medição e parâmetros, na realização da amostragem, na garantia de qualidade, bem como na avaliação e utilização dos resultados.

Por que razão a monitorização baseada na comunidade é tão eficaz?

- **Elevada credibilidade dos resultados para as comunidades:** as comunidades controlam e documentam elas próprias as alterações ao seu próprio ambiente de vida.
- **Deteção precoce de danos:** conjuntos de dados a longo prazo tornam visíveis as alterações graduais.
- **Complemento ao controlo estatal:** a monitorização pode colmatar lacunas quando as autoridades não exercem um controlo suficiente.
- **Reforço da participação e dos direitos:** os dados podem ser utilizados em processos de consulta, reclamações e processos políticos.
- **Mecanismo político:** resultados bem documentados reforçam a defesa de causas, as campanhas e, em alguns casos, também as ações judiciais.

A monitorização comunitária combina o conhecimento local com a observação técnica. Pode contribuir para tornar visíveis os impactos ambientais, identificar riscos precocemente e exigir responsabilização.

Cinco regras básicas

1. Definir o objetivo
Antes de cada amostragem, deve ficar claro por que razão se está a medir e como os resultados serão utilizados posteriormente.

2. Planear pontos de comparação
Para além do local de contaminação suspeito, é necessário pelo menos um ponto de referência acima da atividade mineira, bem como pontos abaixo, para tornar visíveis as diferenças.

3. Manter a consistência de hora e local
A qualidade da água varia no espaço e no tempo. Por isso, sempre que possível, efetue as medições nos mesmos pontos, na mesma ordem e em condições semelhantes (por exemplo, à mesma hora).

4. Segurança antes da exaustividade
Recolher amostras apenas onde for possível um acesso seguro. Não recolher amostras em caso de perigo iminente, cheias intensas, taludes instáveis ou riscos para a saúde.

5. Documentar tudo imediatamente
Registar diretamente a localização, fotografias, condições meteorológicas, hora, nível da água, odor, cor, opacidade e todos os valores medidos.

Instruções passo a passo

Passo 1: Definir um objetivo

Passo 2: Elaborar um plano de monitorização

Passo 3: Selecionar parâmetros relevantes

Passo 4: Preparação antes do dia de campo

Passo 5: Segurança no terreno

Passo 6: Realizar a recolha de amostras no terreno

Passo 7: Documentar tudo

Passo 8: Garantir a qualidade

Passo 9: Avaliar e interpretar os dados

Passo 10: Comunicar e utilizar os resultados

Passo 1:

Definir um objetivo

O ponto de partida é uma questão clara. Quanto mais preciso for o objetivo, mais fácil será definir os pontos de amostragem, os parâmetros e a frequência de amostragem. Os objetivos devem ser, na medida do possível, concretos, mensuráveis, realistas e delimitados no tempo.

Um objetivo formulado de forma geral pode, por exemplo, ser: determinar se as atividades mineiras na bacia hidrográfica conduzem a uma deterioração da qualidade da água nos cursos de água.

Um objetivo mais concreto poderia ser: recolher amostras de água mensalmente em três pontos de amostragem ao longo de três meses, bem como adicionalmente após chuvas intensas, para comparar alterações no valor do pH, na condutividade, na opacidade e noutros parâmetros selecionados a montante e a jusante da mina.



Passo 2:

Elaborar um plano de monitorização

Definir pontos de amostragem

A seleção de pontos de medição adequados é crucial para a validade da monitorização. Os locais devem ser representativos do curso de água, permitir um acesso seguro e corresponder aos objetivos do monitorização.

No contexto da mineração, uma rede central simples é frequentemente suficiente:

- um ponto de referência acima da área de influência/da mina
- um ponto situado imediatamente abaixo da fonte de entrada presumida ou num ponto de escoamento
- outro ponto mais a jusante

Desta forma, é possível comparar se e como a qualidade da água se altera ao longo do curso de água.

É importante que as medições não sejam realizadas em zonas de água estagnada, remoinhos ou diretamente em plumas de águas residuais visíveis. Em cursos de água, a amostragem deve ser feita, na medida do possível, onde a água esteja bem misturada e tenha a maior velocidade de fluxo. Os sedimentos não devem ser agitados. A profundidade de medição deve ser sempre a mesma e devidamente documentada.

Definir o momento, a frequência e a duração

A frequência das medições depende do objetivo da monitorização. Para um programa comunitário simples, recomenda-se um ritmo fixo, por exemplo, **amostras mensais de base,** complementadas por **amostras adicionais em caso de eventos especiais.**

Os momentos particularmente importantes são:

- após determinados fenómenos meteorológicos (dependendo do contexto, por exemplo, chuvas intensas)
- após transbordamentos ou fugas
- em caso de descoloração ou opacidade visíveis
- em caso de odores
- em caso de morte de animais/peixes
- após períodos prolongados de seca

A recolha de dados a longo prazo é particularmente valiosa, pois permite identificar tendências e padrões recorrentes.

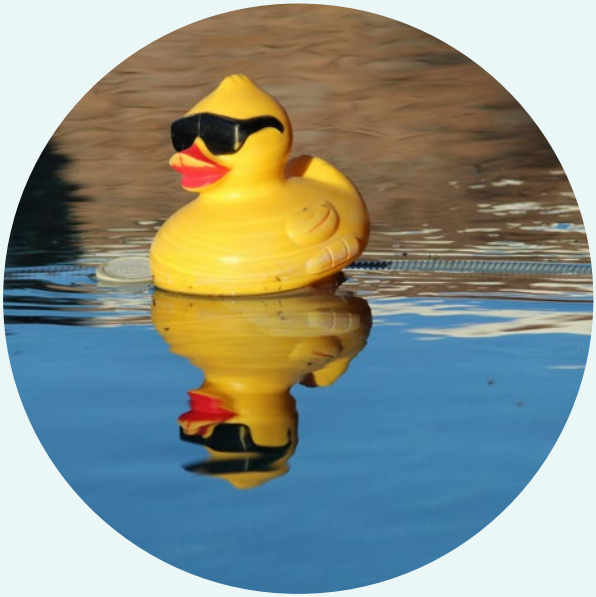
Planear os recursos de forma realista

Um programa de monitorização deve adequar-se ao tempo disponível, ao orçamento e ao equipamento. Um programa pequeno e contínuo é frequentemente mais sensato do que uma grande operação pontual. É preferível ter poucos locais fixos, que sejam amostrados regularmente segundo o mesmo esquema, do que muitas medições individuais irregulares.

Passo 3:

Selecionar parâmetros relevantes

A seleção dos parâmetros deve estar diretamente alinhada com a questão em causa. Para a monitorização da água baseada na comunidade no contexto da mineração, são especialmente úteis **valores no local facilmente mensuráveis, observações visíveis e alguns parâmetros específicos,** que podem ser analisados com kits de teste e, em caso de anomalias, verificados através de testes laboratoriais.



Valores no local:

Velocidade de fluxo

A velocidade de escoamento descreve a rapidez com que a água se move num ribeiro ou rio. É geralmente expressa em metros por segundo (m/s). É importante para a monitorização da água porque influencia a rapidez com que as substâncias são transportadas, diluídas ou depositadas nas águas.

No contexto da mineração, a velocidade de escoamento é particularmente relevante, pois a água contaminada, os sedimentos ou as substâncias dissolvidas provenientes de aterros, águas de mina ou bacias de retenção podem ser transportadas a distâncias e velocidades diferentes, dependendo da corrente. Com uma velocidade de escoamento elevada, os poluentes podem chegar rapidamente rio abaixo. Com uma velocidade de escoamento baixa, as partículas finas e os metais a elas ligados tendem a depositar-se.

Por que medimos isto?
A velocidade de escoamento ajuda a avaliar como é que possíveis poluentes se propagam nas águas e onde os sedimentos ou poluentes podem ser depositados.

Como medimos isso?
Com um objeto flutuante, por exemplo, uma bolinha ou um patinho de borracha: medir um trecho conhecido no curso de água, colocar o objeto na água no ponto de partida e medir o tempo até que ele chegue ao ponto final. A partir disso, calcula-se a velocidade de fluxo. Exemplo: Deixas o patinho de borracha flutuar 5 metros e ele demora 20 segundos a fazê-lo.

$$5\ m \div 20\ s = 0{,}25\ m/s$$

A velocidade do fluxo é, portanto, de 0,25 m/s.

Valores no local:

Temperatura

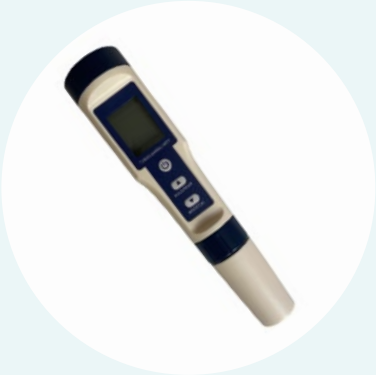
A temperatura da água é um valor fundamental na monitorização da água. Ela influencia quase todos os processos físicos, químicos e biológicos no curso de água e, por isso, é importante para interpretar corretamente outros valores medidos.

Com o aumento da temperatura, por exemplo, dissolve-se menos oxigénio na água. Ao mesmo tempo, muitos processos biológicos (por exemplo, o crescimento de organismos aquáticos) e químicos decorrem mais rapidamente. Isso pode alterar a qualidade da água e afetar a fauna e a flora no curso de água. Muitas espécies são sensíveis às variações de temperatura, pelo que a composição das comunidades biológicas também pode sofrer alterações.

Outros parâmetros de medição também estão relacionados com a temperatura. Assim, por exemplo, um valor baixo de pH, combinado com uma temperatura da água mais elevada, faz com que os metais sejam libertados mais facilmente dos sedimentos ou das rochas para a água. Isto é particularmente importante no contexto da exploração mineira.

Por que medimos isto?
A temperatura é um valor básico simples, mas essencial. Ajuda a detetar precocemente alterações na água e a compreender melhor outros valores medidos.

Como medimos isso?
Com um termómetro à prova de água



Valores no local:

Valor de pH

O valor do pH indica se a água é ácida, neutra ou básica. A escala vai de 0 a 14. Um valor de 7 é neutro, valores abaixo de 7 são ácidos e valores acima de 7 são básicos.

Para a monitorização no contexto da mineração, o valor do pH é particularmente importante, porque valores ácidos ou fortemente alterados podem indicar poluição. Quando a água se torna ácida devido à mineração, os metais podem dissolver-se mais facilmente das rochas e sedimentos e chegar a ribeiros, rios ou águas subterrâneas. Por outro lado, valores de pH fortemente alcalinos podem indicar descargas industriais, resíduos do processamento de matérias-primas, pó de cimento ou cal, bem como outras poluições químicas.

Em águas naturais, o valor do pH situa-se frequentemente entre 6,5 e 8,5. Este intervalo é ideal para o desenvolvimento da maioria dos organismos aquáticos. Desvios significativos podem indicar alterações ambientais ou a introdução de poluentes. Um valor de pH significativamente alterado também pode prejudicar fauna e flora na água.

Por que medimos isto?
O valor do pH ajuda a detetar precocemente a poluição e a registar indícios de escoamento ácido de minas ou outras descargas relacionadas com a exploração mineira.

Como medimos isso?
Com um medidor de pH ou um kit de teste



Valores no local:

Condutividade

A condutividade indica a quantidade de sais, minerais ou metais dissolvidos presentes na água. Quanto mais iões dissolvidos houver na água, maior será a condutividade. Como a condutividade aumenta com a temperatura, devem ser utilizados medidores com compensação de temperatura. Os valores são então expressos em µS/cm a 25 °C, o que facilita a comparação.

No contexto da mineração, a condutividade é particularmente útil, pois pode indicar a presença de contaminação proveniente de águas residuais, águas de infiltração ou sedimentos contaminados. Valores crescentes podem ser um sinal de que substâncias adicionais estão a entrar na água. No entanto, ela não indica quais as substâncias presentes na água, mas apenas que a quantidade de substâncias dissolvidas se alterou.

Abaixo de 100 µS/cm	muito pobre em minerais
100 – 300 µS/cm	mineralização relativamente baixa
300 – 800 µS/cm	típico de rios
mais de 1.000 µS/cm	relativamente elevada, possíveis influências da atividade mineira
2790 µS/cm	valor-limite para água potável na Alemanha

Por que medimos isto?
A condutividade é fácil de medir e é um bom indicador de alerta precoce para alterações na qualidade da água. Valores elevados de condutividade (como valor de referência: a partir de cerca de 1.000 µS/cm ou aumentos muito acentuados em relação a medições anteriores) estão frequentemente associados a concentrações elevadas de iões dissolvidos, por exemplo sulfato, e podem ser um indício de águas de mina ácidas em regiões mineiras.

Como medimos isso?
Com um medidor de condutividade

Valores no local:

Dureza da água

A dureza da água descreve a quantidade de cálcio e magnésio dissolvidos na água. É geralmente indicada em miligramas de carbonato de cálcio por litro (mg/L $CaCO_3$). Na maioria das vezes, as águas correntes situam-se num intervalo classificado como de dureza média a elevada (50–300 mg/L $CaCO_3$). Os valores-limite concretos que determinam quando um curso de água é considerado «macio» ou «duro» não estão uniformemente definidos e variam consoante o país e o âmbito de aplicação. Para a avaliação dos cursos de água, é, por isso, frequentemente decisiva a comparação com os valores de referência naturais da respetiva região.

Para a monitorização da água, a dureza é importante porque influencia a estabilidade com que um curso de água reage a alterações de pH e o grau de toxicidade de determinados metais para os organismos aquáticos. No contexto da mineração, isto é particularmente relevante: em água dura, metais como o cobre ou o zinco são frequentemente menos biodisponíveis (ou seja, menos absorvíveis) e, por isso, geralmente também menos tóxicos. Em água macia, por outro lado, os metais pesados podem ter efeitos nocivos mesmo em baixas concentrações.

Por que medimos isto?
A dureza da água ajuda a avaliar de forma mais realista os possíveis efeitos da contaminação por metais.

Como medimos isso?
Com um kit de teste ou um teste de gotas

Valores no local:

Opacidade

A opacidade descreve o quão límpida ou turva a água está. É causada por finas partículas em suspensão na água, por exemplo, lodo, argila, matéria orgânica ou pequenas partículas de detritos e sedimentos.

No contexto da mineração, a turbidez é particularmente importante, pois movimentos de terra, aterros, estaleiros, bacias de retenção ou chuvas intensas podem fazer com que uma grande quantidade de sedimentos seja transportada para as águas. Além disso, poluentes e metais podem ficar ligados a partículas finas e, assim, ser transportados pela água.

Por que medimos isso?
A turbidez é um indicador importante da entrada de sedimentos e de outras alterações nas águas.

Como medimos isso?
Com um tubo de opacidade



Valores no local:

Alcalinidade

A alcalinidade descreve a capacidade da água para neutralizar ácidos. Indica, portanto, a resistência de um curso de água à acidificação e a estabilidade do valor do pH quando substâncias ácidas entram na água. Quanto maior for a alcalinidade, melhor será a capacidade do curso de água para compensar essas entradas. Para cursos de água, valores entre 50 e 200 mg/L de $CaCO_3$ são considerados como bem tamponados.

Para a monitorização da água baseada na comunidade, a alcalinidade é importante porque ajuda a compreender melhor os valores de pH. Dois corpos de água podem ter o mesmo valor de pH, mas reagir de forma diferente a novas pressões. Um corpo de água com baixa alcalinidade pode «desequilibrar-se» mais rapidamente, mesmo com pequenas entradas adicionais, do que um corpo de água com alta alcalinidade.

No contexto da mineração, isto é particularmente relevante, porque as entradas ácidas provenientes de resíduos de escavação, águas de mina ou sedimentos contaminados podem alterar o valor do pH. Se a alcalinidade diminuir, o corpo de água perde a sua capacidade tampão e tem cada vez mais dificuldade em neutralizar os ácidos. Isto pode ser um sinal de alerta precoce para o início da acidificação ou para o escoamento ácido da mina.

Por que medimos isto?
A alcalinidade é um valor complementar importante ao pH, à condutividade e à dureza da água. Ajuda a avaliar melhor a sensibilidade de um curso de água a entradas ácidas e a reconhecer sinais precoces de acidificação no contexto da mineração.

Como medimos isso?
Com um kit de teste ou um teste de gotas



Observações visuais

Para além dos valores medidos, também são importantes observações simples. Estas incluem:

- Cor da água
- O cheiro
- Formação de espuma
- Camada de óleo
- Nuvens de lodo
- Depósitos alaranjados, vermelhos ou brancos
- peixes mortos ou outros organismos visíveis

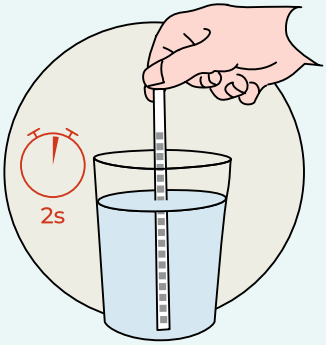
Essas observações devem ser descritas no protocolo de amostragem e, se possível, fotografadas.



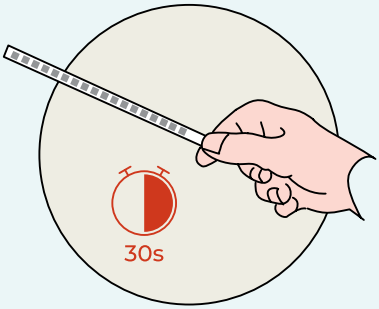
Medições com kits de teste e medições laboratoriais

Para muitos parâmetros, existem kits de teste especiais com os quais as amostras podem ser recolhidas mesmo por leigos. Entre estes contam-se, por exemplo: sulfato, cobre, chumbo e mercúrio.

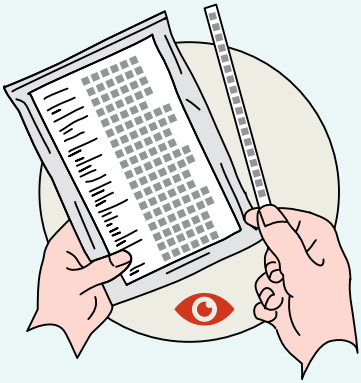
FÁCIL DE USAR



1 Mergulhar a tira na água durante 2 segundos.



2 Manter a tira na horizontal durante 30 segundos para uma leitura precisa.



3 Comparar a tira com a tabela de cores e atuar em conformidade.

Também existem tiras de teste para outros parâmetros, como arsénio, níquel ou cádmio, mas estas apresentam frequentemente uma taxa de erro mais elevada. Para alguns metais pesados (por exemplo, urânio, vanádio ou bário) não existem tiras de teste.

Úteis, mas com limitações: os kits de teste são excelentes para rastreios de longo prazo, rápidos e económicos no âmbito da monitorização comunitária. No entanto, não substituem uma análise laboratorial fiável. Se uma amostra obtida com um kit de teste apresentar um valor muito atípico, deve, sempre que possível, seguir-se uma análise laboratorial para confirmar o resultado.

Os parâmetros laboratoriais adequados dependem do projeto de mineração em questão e da sua geologia. Por isso, deve verificar-se antecipadamente quais as substâncias que provavelmente são relevantes nesse local. É importante recolher informações básicas sobre o projeto de mineração: que matéria-prima é extraída? Que processos são utilizados? Estas indicações fornecem frequentemente já informações sobre possíveis impactos.

Além disso, as comunidades podem recorrer a relatórios ambientais acessíveis ao público, experiências de projetos mineiros semelhantes, bem como ao intercâmbio com autoridades locais, organizações da sociedade civil ou instituições científicas.

Passo 4:

Preparação antes do dia de campo

Uma boa preparação ajuda a evitar erros e a garantir a qualidade dos dados. Cada ponto de medição e cada amostra precisam de um nome ou código único. Este código deve ter sempre a mesma estrutura. Desta forma, os protocolos de amostragem, as fotografias e as tabelas de dados podem ser atribuídos de forma inequívoca. O ideal é que seja sempre composto pelos mesmos elementos, por exemplo: `ST-Amazonas-JM-20260514-01`

Código do projeto	Nome do rio	Ponto de medição	Data	Número da amostra
ST*	Amazonas	JM**	20260514	01

* ST = abreviatura de «Stream Team»

** Ejemplos de posibles abreviaturas de puntos de medición:
AM: acima da mina/fonte de entrada presumida
JM: a jusante da mina/fonte de entrada presumida

Importante: Utilizar sempre o código exatamente da mesma forma – no registo de amostragem, nas fotografias e na tabela de dados.

El equipo básico incluye:

- ☐ Registo de amostragem 1
- ☐ Caneta à prova de água 2
- ☐ GPS ou smartphone com função de localização
- ☐ recipientes de amostragem limpos 3
- ☐ Aparelhos de medição 4
- ☐ Luvas descartáveis limpas 5
- ☐ Régua 6
- ☐ Documentação de laboratório, caso as amostras sejam enviadas
- ☐ Caixa térmica (para amostras de laboratório)

Os instrumentos de medição devem ser limpos e verificados antes da utilização. A limpeza dos dispositivos de recolha de amostras é também fundamental, para que as amostras não sejam contaminadas por resíduos de utilizações anteriores.

Quando as amostras forem enviadas para um laboratório, os seguintes pontos devem ser esclarecidos previamente:

- frascos necessários e volumes de amostra
- Conservação
- Limites de deteção
- refrigeração
- períodos máximos de conservação
- Envio
- Formulários e cadeia de custódia (registo da cadeia de transferência da amostra)



Após o dia de campo, os resultados dos protocolos de amostragem podem ser transferidos para uma folha de cálculo simples.



Passo 5:

Segurança no terreno

A segurança de todos os envolvidos tem prioridade. Antes e durante a recolha de amostras, devem ser avaliados os possíveis riscos. Estes incluem margens escorregadias, correntes fortes, encostas instáveis, riscos químicos, condições meteorológicas extremas ou locais remotos.

Regras básicas importantes:

- nunca trabalhar sozinho
- escolher acessos seguros
- usar vestuário adequado e equipamento de proteção
- ter meios de comunicação consigo
- levar material de primeiros socorros
- interromper a recolha de amostras se a situação for insegura



Passo 6:

Realizar a recolha de amostras no terreno

Um procedimento padrão simples ajuda a tornar as medições comparáveis:

1. **Verificar a segurança** e utilizar apenas acessos seguros.

2. **Documentar a localização:** registar a hora, o tempo, o nível da água e quaisquer anomalias visíveis.

3. **Tirar fotografias** e registar o ponto de amostragem por GPS.

4. **Colher uma amostra de água** sem causar contaminação e, na medida do possível, sem agitar os sedimentos do fundo, e sempre à mesma profundidade.

    a) Medir **os parâmetros no local** (temperatura da água, valor de pH, etc.)

    b) Medir **outros parâmetros** (por exemplo, metais pesados) com kits de teste

5. **No caso de amostras de laboratório: recolher a amostra e identificá-la imediatamente,** refrigerá-la e prepará-la para o transporte.

No caso de cursos de água, a amostra deve ser colhida, na medida do possível, onde a água esteja bem misturada. O sedimento no fundo do curso de água não deve ser agitado. Materiais flutuantes (por exemplo, folhas, pedaços de madeira, espuma, películas de óleo, resíduos de plástico ou algas) não devem, na medida do possível, ser recolhidos com o dispositivo de recolha. Se os frascos de laboratório tiverem sido preparados ou conservados pelo laboratório, não devem, em regra, ser enxaguados. Em caso de dúvida, aplicam-se as especificações do laboratório.

Instruções para a recolha correta de amostras

- Deve evitar-se, na medida do possível, entrar na água.
- A recolha de amostras de água de cursos de água é efetuada sob a forma de amostras pontuais, utilizando dispositivos de recolha.
- Os dispositivos de recolha correspondentes devem ser bem enxaguados várias vezes com a água a ser amostrada e, se necessário, a temperatura deve ser ajustada à temperatura da água.
- Deve-se ter o cuidado de que não entre sujidade no dispositivo de recolha (por exemplo, devido a uma limpeza descuidada ou ao facto de o dispositivo ser pousado no chão).
- O dispositivo de recolha deve ser mergulhado no terço superior da profundidade total do curso de água (idealmente a cerca de 10 – 20 cm abaixo da superfície da água).
- A abertura do recipiente de amostragem deve ser mantida na direção da corrente.



Passo 7:

Documentar tudo

Uma boa documentação é uma parte essencial da monitorização. Basta um simples formulário de campo, desde que sejam sempre fornecidas as mesmas informações.

Cada registo de campo deve incluir, no mínimo:

- Código do ponto de medição
- Fotografias e dados GPS
- Data e hora
- Nome da pessoa que recolheu a amostra
- Condições meteorológicas
- Nível da água ou velocidade do fluxo
- Valores medidos no local
- Observações visíveis (por exemplo, odor, coloração)
- Resultados dos kits de teste
- No caso de amostras de laboratório: identificação da amostra e indicações sobre transporte, refrigeração e entrega

Quanto mais completa for a documentação, melhor será possível avaliar os resultados posteriormente. Além disso, faz sentido chegar previamente a um acordo sobre um vocabulário uniforme para parâmetros como condições meteorológicas ou odor (por exemplo, ensolarado/nublado/nevoeiro, etc.).

Guardiões da água

Protocolo de amostragem

Código da amostra: ST-Amazonas-JM-20260514-01

Data e hora: 14/05/2026, 14h32 Nome do observador: Maria Silva

Dados GPS:	S 2° 30' 59.2" N 13° 24' 32.1" E	Condições meteorológicas:	ensolarado
Código do local/ponto de medição:	JM	Sensação térmica:	quente
Nível da água:	baixo	Vento:	Vento fraco

Bloco de parâmetros I: valores medidos no local

Velocidade do fluxo m/s	0,25
Temperatura da água	21°C
Valor de pH	7,2
Condutividade	900 µS/cm
Dureza da água	180 mg/L $CaCO_3$
Alcalinidade	110 mg/L $CaCO_3$
Opacidade	40 cm

Bloco de parâmetros II: observações visíveis

Ambiente ribeirinho	Lixo
Cor da água	acastanhada
Cheiro	terroso
Formação de espuma	☒ sim ○ não
Película de óleo	○ sim ☒ não
Faixas de lodo	○ sim ☒ não
Depósitos	☒ sim ○ não
Peixes mortos / organismos suspeitos	○ sim ☒ não

Bloco de parâmetros III: resultados dos kits de teste

Arsénio:	0 mg/L	Cadmio:	0 mg/L	Níquel:	0 mg/L
Chumbo:	0 mg/L	Cobalto:	0 mg/L	Mercurio:	0 mg/L
Cromo:	0 mg/L	Cobre:	0 mg/L	Sulfato:	200 mg/L
Ferro:	0 mg/L	Manganeso:	0 mg/L	Zinc:	0 mg/L

Código do local
AM (acima da mina)
JM (a jusante da mina)

Cond. meteorológicas
ensolarado
nublado
coberto
chuvoso
neve
Névoa
ventoso
tempestuoso
seco
variável

Nível da água
baixa
normal
alto
muito alto
Cheias

Sensação térmica
frio
fresco
ameno
quente
muito quente
calor
abafado

Vento
sem vento
vento fraco
ventoso
vento forte
tempestade

Ambiente ribeirinho
Floresta
Prado
Agricultura
Zona industrial
Zona residencial
Lixo

Cor da água
limpa / incolor
ligeiramente amarelado
esverdeado
acastanhado
cinzento/cinzento-acastanhado
leitoso / esbranquiçado
preto / escuro

Cheiro
inodoro
de odor fecal
terroso
químico
mofado
cloro
a mofo
pútrido
a peixe
Outros

O registo de amostragem de água está disponível para download em: power-shift.de/water-watchdogs

Passo 8:

Garantir a qualidade

Para que os vossos dados sejam levados a sério, têm de ser rastreáveis e, na medida do possível, fiáveis. A garantia de qualidade mais importante é a consistência: mesmos pontos, mesma profundidade, mesma ordem, mesmos equipamentos, mesma documentação.

Para um programa comunitário simples, são particularmente úteis:

- verificação dos aparelhos de medição
- limpeza adequada entre os locais
- rotulagem clara de todas as amostras
- medidas repetidas em locais selecionados
- amostras duplas, se possível
- se necessário, amostras cegas para controlo de contaminações
- comparação dos valores de campo com os resultados laboratoriais

Fontes de erro típicas

- ponto de medição incorreto ou descrição imprecisa da localização
- confundir amostras devido a uma má identificação
- equipamentos inadequados ou sujos
- agitação dos sedimentos durante a recolha de amostras
- recolha de amostras em zonas marginais não representativas
- falta de informações sobre o tempo, o nível da água ou a hora
- no caso de amostras laboratoriais: transporte atrasado para o laboratório e refrigeração insuficiente ou conservação incorreta

Mas não se preocupe: muitas vezes, estes erros podem ser evitados com uma boa preparação e uma rotina clara.



Passo 9:

Avaliar e interpretar os dados

A avaliação mais simples é a comparação sistemática:

- acima versus abaixo
- condições secas versus condições húmidas
- dias sem incidentes versus dias com eventos (por exemplo, chuva forte)
- locais individuais ao longo de períodos de tempo prolongados

Um único valor atípico ainda não constitui prova. Um padrão recorrente, por outro lado, é muito significativo – especialmente quando os valores medidos, as observações, as fotografias e os resultados laboratoriais coincidem.

É também importante interpretar os valores no seu contexto. Um valor baixo de pH pode ter efeitos diferentes quando considerado em conjunto com a temperatura e a dureza da água do que quando analisado isoladamente. Uma condutividade elevada, juntamente com sedimentos visíveis ou elevada opacidade, pode indicar uma contaminação de forma mais clara do que um único valor de medição.

Sempre que possível, os resultados anormais devem ser comparados com os valores de referência, normas de qualidade ambiental ou padrões de água potável em vigor. No que diz respeito às águas superficiais, aplicam-se na Europa e na Alemanha, em particular, as disposições da Diretiva-Quadro da Água e do Regulamento relativo às Águas Superficiais. Para a monitorização comunitária, porém, é sobretudo importante tornar visíveis as diferenças e alterações sistemáticas.

Passo 10:

Comunicar e utilizar os resultados

A monitorização não é apenas a recolha de dados, mas também um instrumento para a justiça ambiental, a transparência e a influência política.

Os resultados podem ser utilizados para:

- informar a própria comunidade
- dialogar com as autoridades
- Efetuar reclamações e denúncias
- processos de consulta e aprovação
- reivindicações políticas
- relações públicas e campanhas
- em alguns casos, medidas legais

Dados bem documentados reforçam a posição das comunidades e podem ajudar a responsabilizar empresas e autoridades.

Um programa mínimo realista

No primeiro mês, é aconselhável realizar um «ensaio», no qual não seja recolhida apenas uma amostra, mas várias. Desta forma, é possível praticar o manuseamento dos equipamentos e o registo dos valores medidos. Posteriormente, para muitos municípios, faz mais sentido uma pequena monitorização contínua do que uma grande operação pontual. Um programa mínimo viável pode ser o seguinte:

- três pontos de amostragem fixos
- recolha de amostras: 1 vez por mês
- amostras adicionais após eventos especiais (por exemplo, chuvas intensas)
- medição no local do pH, condutividade, temperatura, dureza, alcalinidade e opacidade
- documentar observações visíveis (por exemplo, formação de espuma, película de óleo) com fotografias
- realizar amostragens com kits de teste
- em caso de valores anormais: comparação através de análise laboratorial

É importante que este programa seja implementado de forma consistente ao longo de vários meses. Só assim se cria uma base de comparação que permite demonstrar de forma credível se um corpo de água está a sofrer alterações sistemáticas.

Semáforo de reação simples

Verde
Não se observam diferenças significativas entre a zona a montante e a jusante da mina, nem entre amostras antigas e atuais. Prosseguir com a monitorização planeada.

Amarelo
Valores isolados que se destacam ou alterações visíveis. Realizar novas amostragens em breve e, se possível, solicitar uma comparação laboratorial.

Vermelho
Alterações repentinas e acentuadas, descargas visíveis, mortandade de peixes, valores de pH muito divergentes, condutividade invulgarmente elevada, opacidade maciça ou um incidente de transbordamento. Documentar imediatamente, recolher amostras de comparação, desde que seja seguro, e informar as autoridades competentes.

Em resumo

Os bons dados comunitários não resultam do maior número possível de medições individuais, mas sim de perguntas claras, bons pontos de comparação, amostragem adequada, documentação fiável e, se necessário, da colaboração com um laboratório. Assim, a monitorização torna-se uma ferramenta prática para proteger as águas, tornar visíveis os riscos e exigir justiça ambiental.



Notas

Notas

Aviso Legal

Berlin, June 2026
© PowerShift e. V.

Editora
PowerShift e.V.
Greifswalder Str. 4, 10405 Berlin
Tel.: +49 30 4280 5479
vanessa.fischer@power-shift.de
https://power-shift.de

https://power-shift.de/en/impressum/ (Disclaimer)

Inscrita no Registo Comercial de AG Charlottenburg,
VR 29859 B

Autora
Vanessa Fischer

Redatores
Maike Buckemüller
Constantin Bittner

Design
Christopher Freeman
conductdesign.com

Quem é a PowerShift?
Apresentamos vias para superar a crise climática. O nosso objetivo é um mundo ecologicamente e socialmente justo. Através de investigação exaustiva, analisamos os processos políticos, identificamos os problemas de um sistema económico global injusto e desenvolvemos linhas de ação alternativas. Através do ativismo, instamos os decisores políticos a criarem os quadros políticos necessários para a mudança. Organizamos ações e campanhas e estabelecemos redes sólidas – com outras organizações, movimentos sociais e cidadãos. Juntes, fazemos ouvir as nossas vozes!

PowerShift