

Análise e Testes d'Água do Rio Vila Guaira

*Ação de campo das patrulhas do **Ramo Escoteiro** do 77/PR, para identificar pontos de poluição do curso d'água lindeiro à sede, avaliar a qualidade desta água e compreender o impacto do despejo de esgoto e resíduos no córrego e seus afluentes.*

CH. GEHAD HAJAR

GRUPO ESCOTEIRO CARLOS PEREIRA DE ARAÚJO - 77/PR

RAMO ESCOTEIRO



MUTECO 2026

Os porquês desta atividade

O escopo da atividade reside na identificação pormenorizada de focos de poluição ao longo do curso d'água lindeiro à sede do grupo escoteiro, bem como na avaliação qualitativa de sua salubridade, compreendendo os impactos deletérios do despejo irregular de efluentes sanitários e resíduos sólidos.

As patrulhas empregarão metodologia empírico-analítica, realizando o recolhimento de amostras d'água e a subsequente aplicação de ensaios mateiros e físico-químicos. A etapa de análise laboratorial *in situ* abrangerá a aferição de parâmetros limnológicos e químicos fundamentais, tais como a Alcalinidade Total, o Potencial Hidrogeniônico (pH), o cloro residual e o Total de Sólidos Dissolvidos (TDS) mediante condutividade elétrica. As amostras também serão submetidas a ensaios de floculação e decantação utilizando Sulfato de Alumínio, a fim de constatar a concentração de material particulado e a respectiva turbidez.

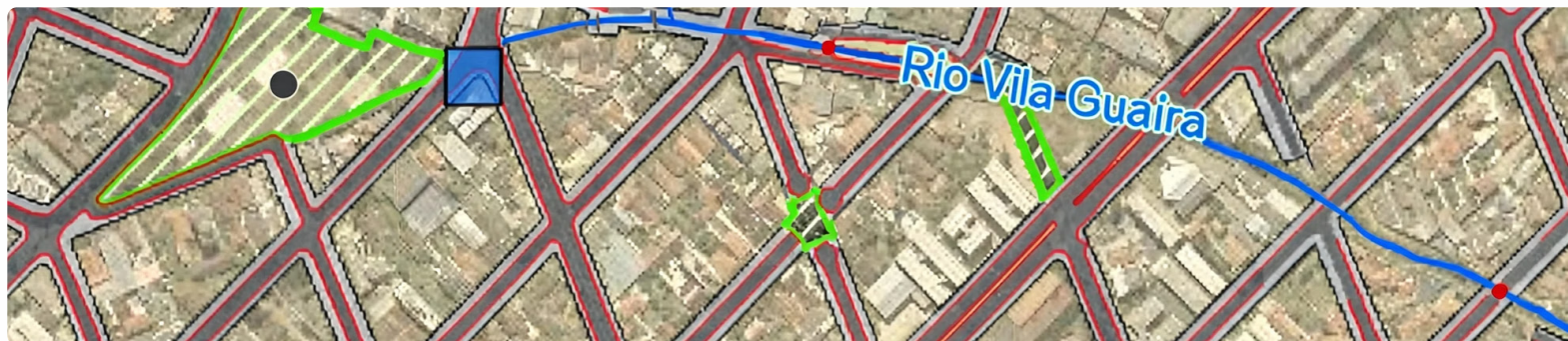
Ao término da fase de coleta e testagem, os dados compilados culminarão na elaboração de um relatório técnico circunstanciado. Este documento consubstanciará a cartografia da degradação ambiental, mapeando os pontos de lançamento de águas residuais, e fundamentará um requerimento formal a ser protocolado junto ao Poder Público.

O fito desta edição do MUTEÇO é, então, fazer do membro juvenil de fato um cidadão já ativo ao pugnar (e ele próprio descobrir) as vias de medidas de despoluição, além de fomentar a conscientização e a educação ambiental dos associados e da comunidade circundante.

Etapas da Investigação



Mapa da área (a ser) analisada



Lote 1 - Tropa 2: das cercanias da sede (Pç Elias Abdo Bittar) à confluência das Ruas Santo Amaro e Pará.

Lote 2 - Tropa Animalia: entre a confluência das Ruas Santo Amaro e Pará até a Av. Pres. Kennedy.

Lote 3 - Tropa 3: entre Av. Pres. Kennedy e a R. Augusto de Mari (acesso pela Av. Pres. Kennedy, entre as Ruas Bahia e Minas Gerais).

• Partícipes

11 Patrulhas

92 jovens / beneficiários

17 adultos / escotistas

3 Sessões

Distância planimétrica ao longo do talvegue do Rio Vila Guairá, entre a Sede e o final do Lote 3:

761m (cálculo da linha ortodrômica)

829m (cálculo do curso do talvegue)

1207m (cálculo de percurso pelo arruamento urbano)

O Rio e seu Contexto

Sob a ótica da geomorfologia e da geologia histórica, o Rio Vila Guáira, assim como toda a bacia hidrográfica do Rio Belém, é geologicamente recente, enquadrando-se no período Quaternário (do Pleistoceno ao Holoceno), ou seja, originou-se nos últimos **2,5 milhões de anos**. O esculpimento da calha fluvial que hoje conhecemos nas cercanias da Sede é fruto de ciclos erosivos e variações climáticas recentes que estruturaram o atual Primeiro Planalto Paranaense.

O **alicerce geológico mais profundo da área** é o Complexo Atuba. Segundo as datações geocronológicas, os migmatitos e gnaisses desse complexo foram gerados no éon Paleoproterozoico, possuindo idades que remontam a aproximadamente **2 bilhões a 2,4 bilhões de anos**, tendo sofrido processos de retrabalhamento (remigmatização) no período Neoproterozoico, há cerca de 600 milhões de anos (SIGA JR. *et al.*, 1995). Logo, é o arcabouço rochoso ancestral que sustenta toda a estratigrafia da capital.



Bacia do Rio Belém → Subacia do Rio Pinheirinho → Rio Vila Guáira

Sobre esse embasamento cristalino antiquíssimo, repousam os pacotes sedimentares da Bacia Sedimentar de Curitiba, especificamente a Formação Guabirota (BIGARELLA; SALAMUNI, 1962).

Historicamente, acreditava-se que essa formação datava do Plio-Pleistoceno ou Oligo-Mioceno. Contudo, pesquisas paleontológicas contemporâneas conduzidas na UFPR refinaram essa cronologia, datando o preenchimento sedimentar da bacia entre 42 e 39 milhões de anos atrás, correspondendo à época do Eoceno, no período Paleógeno (SEDOR *et al.*, 2017).

Foi sobre estes sedimentos argilosos e arcoseanos, formados muito depois do embasamento, que a rede de drenagem cenozoica começou a se desenhar e nossos rios a nascerem.

Logo este Rio - ou córrego - Vila Guáira, enquanto feição geomorfológica ativa de drenagem d'água, como corpo d'água perene escavando esses sedimentos e moldando a atual planície de inundação, é uma formação do Quaternário, com menos de 2,5 milhões de anos, configurando-se como exemplo dos depósitos e processos hidrodinâmicos recentes.

Guayrá, Guayra, Guaíra...

Guaíra é a aglutinação dos morfemas da língua guaraní *kwa* (enseada, vale ou lugar onde se acumula), *y* (rio, água) e *rá* (sufixo que indica negação, impedimento ou "o que não se deixa")

Kwayrá remete, portanto, à ideia de um "**rio que não permite a passagem**" ou um "lugar onde não se pode transpor", numa clara referência à topografia da região do antigo *Salto das Sete Quedas*, hoje submerso.

La República Del Guayrá

O topônimo *Guayrá* foi utilizado pelos espanhóis para designar a Província do Guaíra (em português), uma circunscrição administrativa vasta que abarcava grande parte do território paranaense, delimitando o domínio de atuação das reduções jesuíticas.

A fundação pelos espanhóis da *Ciudad Real del Guairá* (em 1554) na confluência dos rios Piquiri e Paraná solidificou a importância política do termo.

O Paraná pertencia ao Paraguai e, depois, à **República del Guayrá** (ou La Piñeria), que foi de fato o **primeiro país americano**, governado pelos Jesuítas e hispanohablantes entre 1610 e 1628.

O hoje bairro da Vila Guaíra em Curitiba, e o curso d'água que o corta, remetem e homenageiam este território histórico.

República del Guayrá



Dados multiespectrais da Bacia do Rio Belém

Aspecto	Dinâmica Original e Estrutural	Impactos Antrópicos e Condição Atual
Geológico e Geomorfo-lógico	Inserção na Bacia Sedimentar de Curitiba (Formação Guabirota); predomínio de sedimentos argilosos e areno-argilosos continentais; relevo plano a suavemente ondulado com extensas planícies de inundação (várzeas).	Supressão e impermeabilização dos terraços aluviais; desequilíbrio geodinâmico agudo; conversão de ciclos naturais de cheia em inundações ribeirinhas devido à exaustão da capacidade de expansão volumétrica.
Físico e Hidrológico	Dinâmica fluvial pautada pelo amortecimento hídrico natural ao longo das calhas sinuosas e pela infiltração gradual no solo não pavimentado.	Impermeabilização excessiva reduzindo o tempo de concentração; aumento das vazões de pico; escoamento superficial acelerado; retificação e confinamento do Rio Vila Guaira em perfis geométricos.
Químico	Condição hídrica pretérita compatível com a manutenção de ecossistemas límnicos preservados e ciclos biogeoquímicos equilibrados.	Elevada Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e hipóxia sistêmica; carga poluidora por esgoto clandestino e lavagem de vias (poluição difusa); presença de micropoluentes, metais pesados e alta concentração de nutrientes (eutrofização).
Biológico	Biota aquática historicamente diversificada e adaptada às oscilações sazonais de vazão e aos habitats ripários integrados.	Simplificação ecológica extrema; sobrevivência no médio e baixo curso restrita a espécies de macroinvertebrados bentônicos e microrganismos altamente tolerantes à toxidez e aos baixos níveis de oxigênio.
Cobertura Vegetal	Ocorrência natural de Floresta Ombrófila Mista (Mata com Araucária); matas ciliares contínuas desempenhando função de zona tampão, estabilização de margens e regulação microclimática.	Vegetação residual e fragmentada; supressão contumaz das matas ciliares (descaracterização florística); conservação confinada a bolsões a montante (Parque Nascentes do Belém); déficit de infraestrutura verde compensatória.
Histórico	Cursos d'água fluindo de acordo com a geomorfologia local, sem contenções estruturais, com expansões naturais de calha durante o regime de cheias.	Intervenções urbanísticas pautadas no saneamento higienista (ex.: Plano Agache, década de 1940); tratamento dos rios como entraves ao desenvolvimento; histórico de supressão das calhas naturais em prol do adensamento viário e imobiliário de Curitiba.

Objetivo da Ação

Cada patrulha deve identificar pontos de poluição no Rio Vila Guáira, afluentes e arroios adjacentes - elegendo uma área específica - avaliar se a água é potável ou poluída e compreender o impacto do despejo de esgoto e resíduos, tentando identificar os possíveis pontos de lançamento de águas residuais.

Delimitar

Definir o espaço geográfico a ser pesquisado e eleger uma área de estudo.

Identificar

Reconhecer visualmente sinais de poluição ao longo das margens do rio.

Coletar

Recolher amostras de água e aplicar métodos mateiros e químicos de análise.

Registrar

Documentar descobertas, discutir causas e elaborar relatório para o Poder Público.

Etapa 1 - Preparação e Identificação Visual

Preparação

Antes de sair a campo, a patrulha deve:

- Delimitar o espaço a ser pesquisado no mapa
- Dividir funções entre os patrulheiros
- Separar materiais de coleta e registro
- **Montar uma pioneiria portátil de coleta e alcance da água pela margem**
- Levar os materiais de aguadeiro, com água limpa para a lavagem dos instrumentos
- separar as funções de análise e revesar entre os membros

O que observar na água

- **Cor** anormal (manchas vermelhas, azuis, etc.)
- Presença de **lixo** flutuante, **espuma**, óleo ou **resíduos** sólidos
- Mau **cheiro** (claro indicativo de esgoto ou resíduos químicos)
- Vegetação morta e/ou **peixes mortos** nas margens

Como fazer

Caminhem ao longo do rio anotando e fotografando pontos suspeitos. Marquem no mapa os locais com sinais visíveis de poluição.

Etapa 2 - Métodos Mateiros de Análise

Antes de recorrer a equipamentos químicos ou eletrônicos, a patrulha pode utilizar técnicas mateiras simples e eficazes para uma primeira avaliação da qualidade da água.

1

Teste Sensorial

- **Observe** se a água é **incolor** (sem cor), **inodora** (sem cheiro) e **insípida** (sem gosto), características de água pura.
- **Cheire** para detectar odor forte de esgoto ou produtos químicos.
- **Avalie** a turbidez: a água está clara ou turva?

2

Filtro Mateiro

- Construa um filtro com garrafa PET utilizando camadas de **pedras, areia e carvão**.
- Passe a amostra pelo filtro e compare a aparência da água antes e depois da filtragem.

3

Teste de Decantação

- Decante partículas de impurezas com Sulfato de Alumínio $[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 16\text{H}_2\text{O}]$. Observe a velocidade de decantação em relação à quantidade de Sulfato de Alumínio diluído.
- **Quanto mais lento, maior a concentração de impurezas.**

Etapa 3 - Testes Físico-Químicos

a. Teste de Alcalinidade Total

Mede a capacidade da água de neutralizar ácidos. Indica se a água pode resistir à poluição ácida e proteger a vida aquática. Parâmetros ideais garantem eficácia dos produtos químicos e evitam que a água fique verde ou turva.

 O resultado é igual ao número de gotas utilizadas multiplicado por 10.

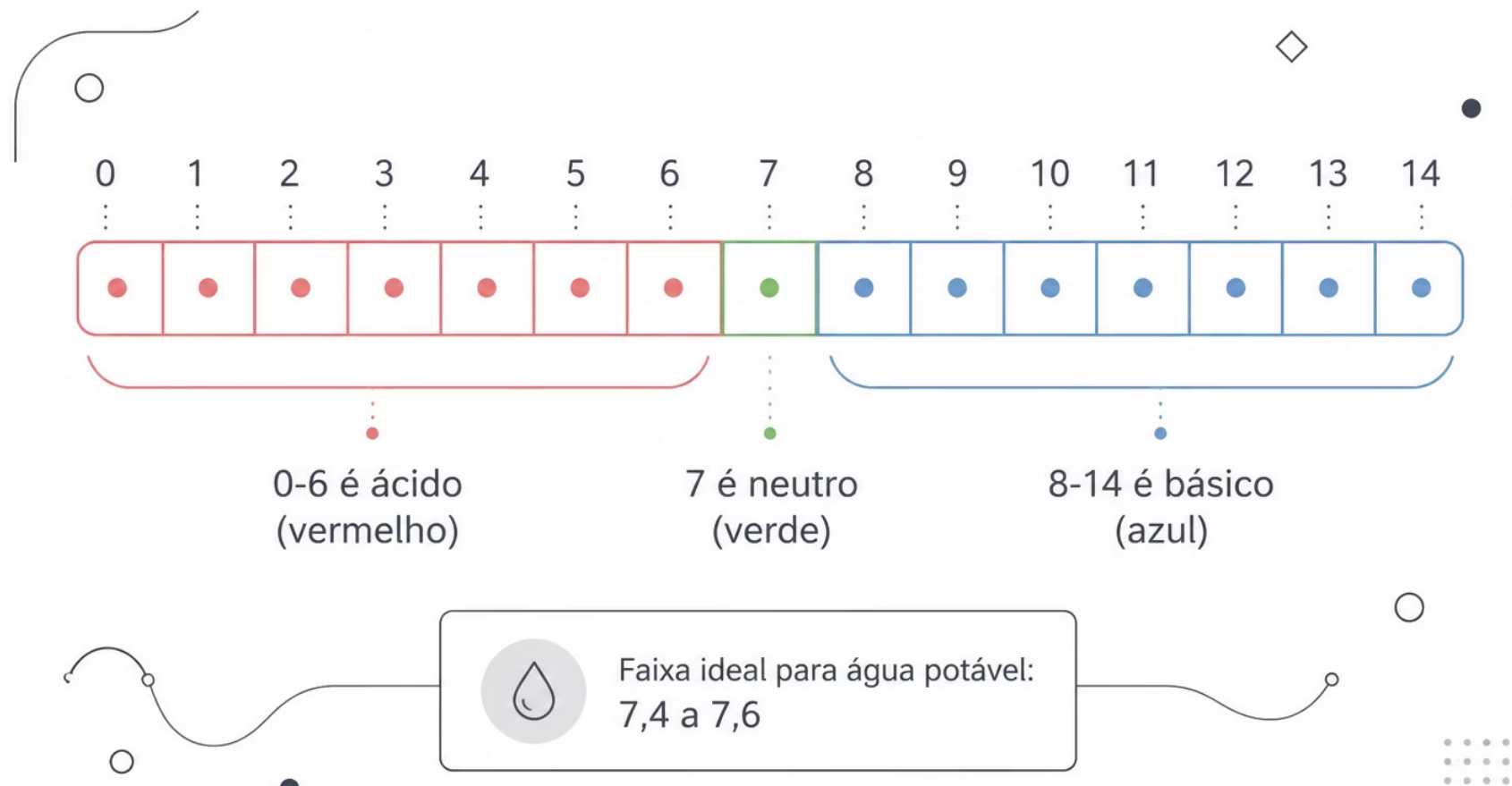
Exemplo: 12 gotas = Alcalinidade Total de **120 mg/L**.

Passo a passo

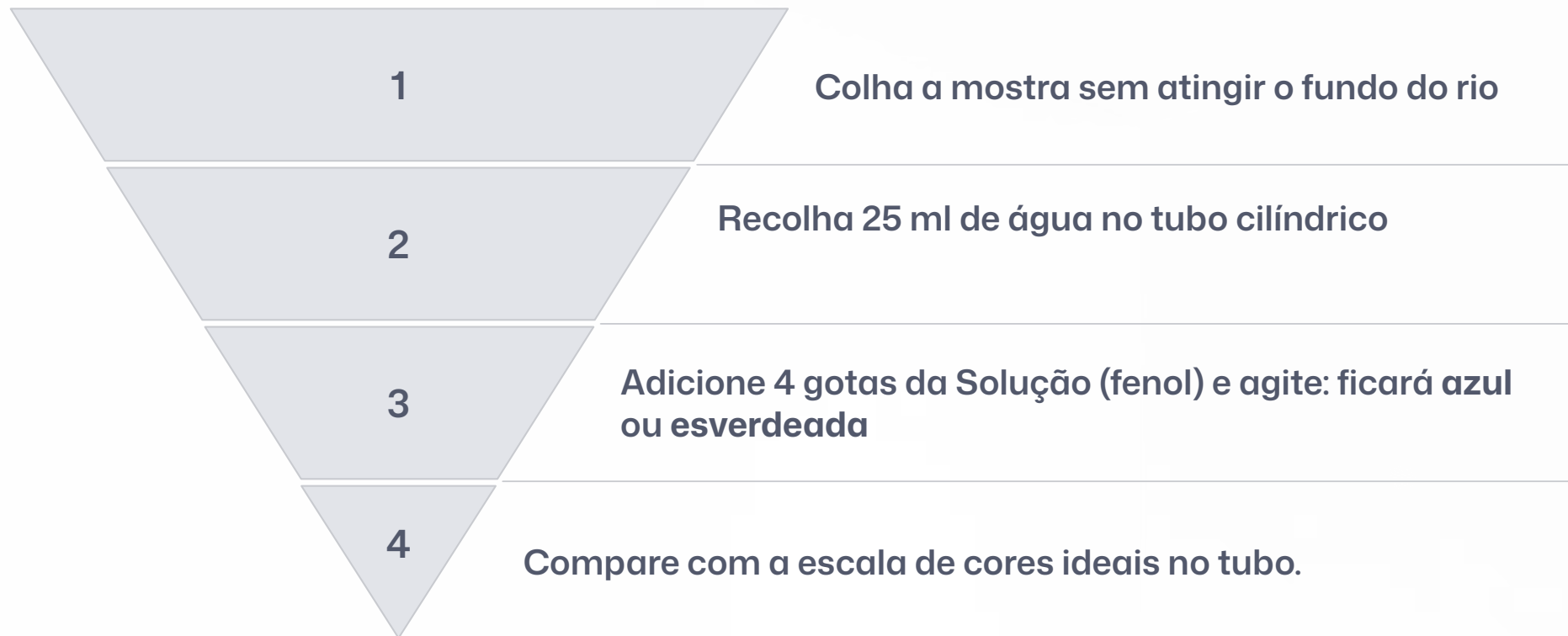
1. Recolha 25 ml de água no tubo cilíndrico
2. Adicione 4 gotas da Solução 2 (Indicador) e agite — cor azul ou esverdeada
3. Adicione a Solução 1 (Titulante) gota a gota, contando-as
4. Agite em círculos até a cor mudar para rosada, amarelada ou incolor
5. Consulte a tabela com o número de gotas utilizadas

b. Teste de pH

Indica se a água é ácida, neutra ou básica. Muitos organismos aquáticos só sobrevivem em faixas específicas de pH, e variações podem indicar poluição.



Passo a passo do teste de pH



c. Teste de Cloro

O cloro é usado para desinfecção da água, mas seu excesso (ou ausência) pode ser prejudicial à saúde e à vida aquática. O residual de cloro deve ser mantido entre **1,0 e 3,0 ppm**.

1

Coletar Amostra

Mergulhe o comparador na água a cerca de **30 cm de profundidade**, deixando a água no nível indicado pelo traço.

2

Adicionar Reagentes

Adicione **4 gotas do Reagente pH** (vermelho) no tubo direito e **4 gotas do Reagente Cloro** (amarelo) no tubo esquerdo.

3

Comparar Cores

Feche o comparador, agite para misturar e compare com os **padrões de cor** do próprio comparador.

4

Interpretar e Corrigir

Se necessário, faça correções usando os produtos adequados para ajustar pH e Cl aos valores ideais.

d. Teste Eletrônico de Pureza (TDS)

O medidor de TDS (Total de Sólidos Dissolvidos) utiliza condutividade elétrica para analisar a pureza da água, verificando contaminantes e adequação para consumo de forma rápida e confiável.

Instruções de Uso

1. Remova a tampa protetora
2. Ligue o medidor pressionando o botão ON/OFF
3. Mergulhe até o Nível Máximo de Imersão (2")
4. Aguarde a leitura na tela se estabilizar
5. Pressione HOLD para salvar a leitura
6. Sacuda ou limpe as sondas com lenço após o uso

 Se o TDS for superior a 999, o ícone "x10" aparecerá. Multiplique o número exibido por 10 para obter o valor real.

Precauções Importantes

 Não deixe o medidor cair inteiro na água em análise

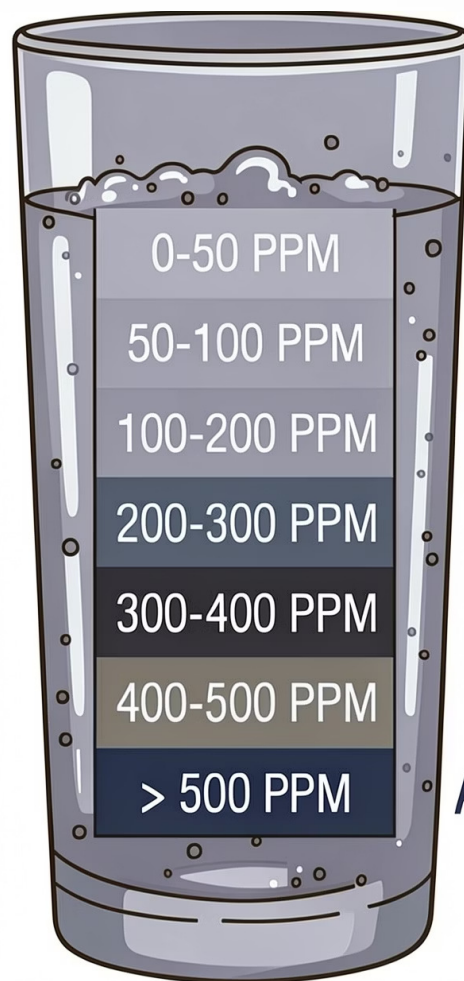
 Não mergulhe além do nível máximo de imersão (2")

 Não armazene sob alta temperatura ou luz solar direta (risco de perda de calibração)

 Siga sempre as instruções do aparelho e mantenha-o limpo e seco

i Xppm: 1 litro de água contém x mg de sólidos dissolvidos.

Como o TDS representa os Sólidos Solúveis Totais, quanto **menor** o valor TDS, **maior** a pureza e qualidade da amostra analisada.



Excelente Pureza.

Boa Qualidade.

Comum.

Baixa Qualidade.

Dura (Pode formar incrustações).

Gosto Ruim.

Alerta de Poluentes (especificado pela Agência de Proteção Ambiental dos EUA - EPA).

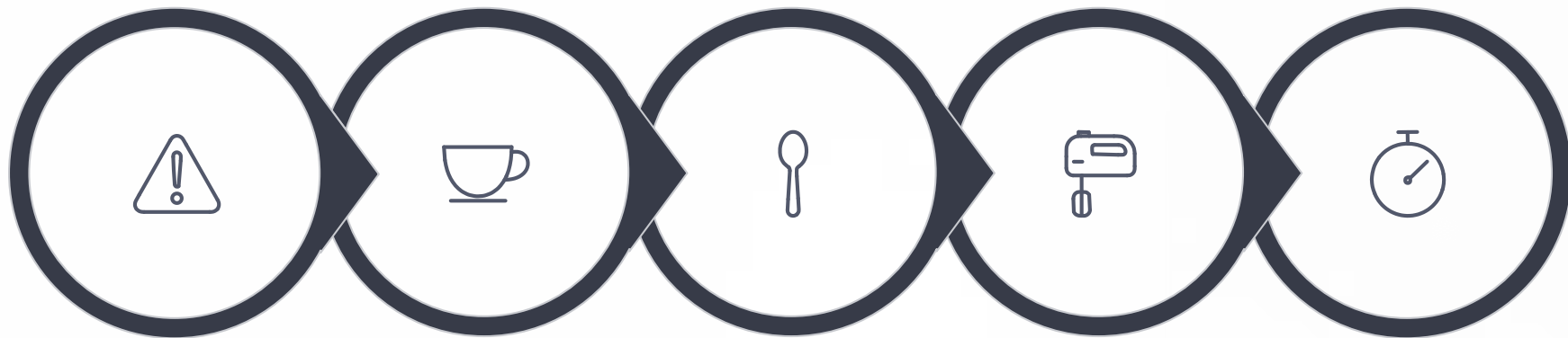
e. Teste de Decantação por Alumínio ou Purificação de Água por Floculação

Coletar água - Colete da superfície (não do fundo) encha o copo com 200 mL de água do rio.

Adicionar sulfato de alumínio - Dilua 1 colherinha (20mg) no copo. Misture bem por 10 a 15 segundos.

Deixar em repouso e observar - Sem mexer, comece o cronômetro.

Observe - quando as partículas começam a descer e quando a água fica clara. [Anote o tempo total.](#)



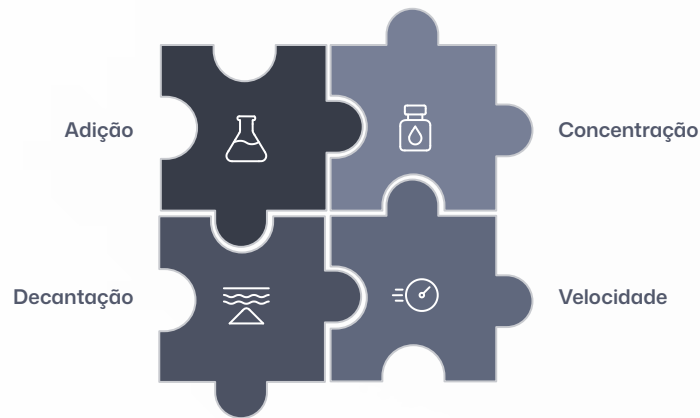
Atenção

Encher o
copo

Adicionar
sulfato

Misturar

Observar



Nota para os nerdes: Sulfato de Alumínio é um sal inorgânico que atua como um agente coagulante. Introduzido no meio aquoso, desencadeia a desestabilização e a neutralização das cargas elétricas das partículas coloidais de sujeira, promovendo a aglutinação destas em flocos de maior densidade que, por ação da gravidade, pesam e decantam separando as partículas sólidas da massa aquosa.

Por isso o excesso de material particulado impõe barreiras físicas e demanda maior consumo do reagente e tempo para a consecução da limpeza.

Nas Estações de Tratamento de Água (ETAs), a dosagem do sulfato de alumínio varia de acordo com a turbidez da água. Para fins de demonstração em amostras de águas de rios (bastante turvas), uma concentração de 100 mg/L é mais do que suficiente para garantir uma floculação rápida e visível.

▼ Assim, a fórmula de quantidade ideal do agente coagulador é **$m = C \cdot V$**

Sendo o **V**olume da amostra (V), **C**oncentração desejada (C) e **M**assa requerida (m).

Exemplo para 200 mL de amostra colhida: **$m = C \cdot V \rightarrow m = 100 \cdot 0,2 = 20 \text{ mg}$**

Etapa 4 - Observação de Sinais de Esgoto

Além dos testes laboratoriais, a observação direta de fontes de poluição é fundamental para mapear os pontos críticos do rio.



Canos e Saídas

Procure por canos ou saídas de água diretamente no rio ou lago.

→ Esses pontos são frequentemente fontes diretas de despejo de esgoto doméstico ou industrial.



Espuma e Resíduos

Observe se há espuma, resíduos sólidos ou manchas de óleo próximas às saídas identificadas.

→ Esses sinais indicam presença de detergentes, óleos ou matéria orgânica em decomposição.



Nitratos e Nitritos

Se possível, realize o teste de Nitratos (NO_3) e Nitritos (NO_2): indicadores diretos da presença de esgoto doméstico.

→ Altos níveis confirmam contaminação por matéria orgânica humana ou animal.

f. Teste de Nitratos e Nitritos

O monitoramento garante a eficácia sobremaneira da ciclagem de águas estagnadas (cavas, lagos, aquários), via conversão da amônia (NH_3) em nitrito e, em seguida, em nitrato. Os níveis seguros e métodos para aquisição variam conforme a necessidade, mas em geral:



Nitrito - Perigo Imediato

Deve ser mantido abaixo de 0,2 mg/l. Níveis altos causam intoxicação, fazendo com que os peixes busquem ar na superfície.



Nitrato - Produto Final

O produto final do ciclo deve ficar abaixo de 50 mg/l para água doce e em níveis bem menores para quantidades menores, como aquários marinhos e de recifes.



Método de Teste

Os testes são feitos via kit químico colorimétrico que determina a concentração de nitrato com faixa esperada de 0 a 50 mg/L (ppm) como nitrato-nitrogênio ($\text{NO}_3^- - \text{N}$).

Etapa 5 - Registro, Discussão e Análise em Patrulha

Ao final das coletas e testes, toda a patrulha se reúne para compartilhar descobertas, discutir causas e pensar em soluções coletivas.



Perguntas-guia para discussão em patrulha:

"Onde há mais poluição? Quais sinais foram mais evidentes? Quais as possíveis causas? O que mudaria no entorno e na cidade se este quadro ambiental se alterar? Como podemos agir?"

Etapa 6 - Relatório e Projeto de Ação

O produto final da ação é um relatório técnico a ser protocolado junto ao Poder Público (principalmente Municipal), requerendo a despoluição dos pontos identificados e propondo projetos de correção.

O que incluir no relatório

- Mapa com os pontos de poluição identificados;
- Resultados dos testes de pH, cloro, alcalinidade e TDS;
- Fotografias dos pontos suspeitos e saídas de esgoto;
- Análise das possíveis causas e origens da poluição;
- Propostas de ação e conscientização comunitária;

- ---

- ---

Próximos Passos!

01

Finalizar o Relatório

Compilar todos os dados coletados em campo em um documento formal.

02

Protocolar junto aos órgãos públicos

Entregar o relatório ao Poder Público requerendo ações de despoluição.

03

Conscientizar a Comunidade

Desenvolver projeto de educação ambiental para moradores da região do rio.



Esta ação transforma a patrulha em agente ativo de proteção ambiental e cidadania!



Tropa_____

Patrulha_____

17									
18									
19									
20									

Legenda dos campos:

- **Ponto de Coleta:** Local onde a amostra foi coletada (ex: margem norte, próximo à ponte, etc.).
- **Nº da Foto:** Número da foto correspondente ao local/amostra.
- **Adjacências:** O que há de próximo ou pontos de localização daquela coleta.
- **Turbidez:** Quão turva está a amostra, isto é, indica a presença de partículas suspensas (como argila, matéria orgânica, microorganismos) que deixam a água com aspecto opaco ou turvo.
- **Decantação:** Visualmente, perceber se há formação de grande quantidade de sólido formado (precipitado) de uma solução preparada a partir da amostra coletada e .
- **Alcalinidade Total (mg/L):** Resultado do teste químico de alcalinidade.
- **pH (0-14):** Resultado do teste químico de pH e **Cloro (mg/L):** Resultado do teste químico de cloro.
- **Pureza (Resultado Eletrônico):** Exemplo: “Boa”, “Regular”, “Ruim” o valor numérico fornecido pelo aparelho.
- **Observações Gerais:** Anotações sobre cor, odor, presença de lixo, espuma, etc.

Links de Interesse • MUTEKO 2026

www.gecpa.org.br

www.gehad.org/escotismo/muteco26

www.escoteiros.org.br/muteco

Referências Bibliográficas

BIGARELLA, J. J.; SALAMUNI, R. **Caracteres texturais dos sedimentos da Bacia de Curitiba**. Boletim da Universidade do Paraná, Geologia, Curitiba, n. 7, p. 1-164, 1962.

HELLER, L.; PÁDUA, V. L. de. **Abastecimento de água para consumo humano**. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de Qualidade e Tratamento de Água**. 3. ed. Campinas: Átomo, 2010.

RICHTER, C. A.; NETTO, J. M. de A. **Tratamento de água: tecnologia atualizada**. São Paulo: Edgard Blücher, 1991.

SEDO, F. A.; RIBEIRO, A. M.; CUNHA, R. Um novo Cingulata (Mammalia, Xenarthra) da Formação Guabirotuba, Bacia de Curitiba, Paraná, Brasil. Em: CONGRESSO BRASILEIRO DE PALEONTOLOGIA, 25., 2017, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: SBP, 2017.

SIGA JR., O.; BASEI, M. A. S.; SATO, K.; CITRONI, S. B.; KAWASHITA, K.; WEBER, W. Geocronologia do Complexo Atuba (PR/SC). Em: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 6., 1995, Porto Alegre. **Boletim de Resumos Expandidos...** Porto Alegre: SBG, 1995. p. 159-161.

SIQUEIRA, G.; SILVA, F.; ALBERTIN, R. M.; PACHECO, P. A. B.; FONSECA, D. F. **Bacia hidrográfica do rio Belém na cidade de Curitiba (PR): Uma visão geral da impermeabilização excessiva**. Estrabão, v. 3, n. 1, p. 159-173, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.53455/re.v3i.63>.