

## 1. Objetivo

Este documento tem como objetivo estabelecer os procedimentos padrões para a coleta das amostras realizados pelo laboratório.

## 2. Escopo

Este documento aplica-se a todas as amostras realizadas no laboratório.

## 3. Siglas, Abreviações, Termos e Definições

**PS** – Procedimentos de Sistema

**RQ** – Registro da Qualidade.

**Frasco microbiológico** – frasco plástico estéril ou vidro estéril, contendo preservante tiosulfato de sódio a 10%.

**Frasco físico-químico** – frasco plástico ou de vidro, contendo o preservante adequado (quando necessário) para cada tipo de análise.

**IM** – Incerteza de medição.

**LQ** – limite de quantificação.

**Swab** – haste comprida com uma das extremidades enrolada em algodão (semelhante ao cotonete); usada para coletar material para análise microbiológica.

## 4. Autoridade Responsabilidade

A autoridade e responsabilidade pelo processo de coleta de amostras é do técnico de utilidades.

## 5. Procedimentos

### 5.1 Cuidados gerais

- Antes de sair para a coleta, o coletador deve fazer um *checklist* do material a levar (ver anexo A).
- Deve receber e interpretar as informações de coleta e preparar o material. Esta etapa deve proceder da seguinte forma:
  - Utilizando a ficha de coleta simples RQ101 deve-se preparar os frascos de amostragem:
    - ✓ Utilizando a tabela 1 do PS13, ou a própria ficha em campo específico, e os parâmetros a serem analisados, separar os frascos.
    - ✓ Em seguida colar as etiquetas em cada um dos frascos.
    - ✓ Coloca-los em caixas térmicas identificando o cliente na tampa da caixa.
- Após preparar os frascos verificar se há outros materiais como sacos, caixas e equipamentos de coleta e amostragem necessários e separá-los (ver *checklist* do Anexo A).
- Abastecer a maleta de coleta com os materiais rotineiros como: luvas, álcool, gaze,

papel higiênico, gabarito estéril, utensílio (colher) estéril, linha de nylon, fita larga, tesoura, peso para baler, caneta simples e caneta de vidro.

- Calibrar o aparelho de medição de campo, para a determinação de pH, conforme PA141 – Determinação de pH, para a medição de Oxigênio Dissolvido, conforme PA102 – Determinação de Oxigênio Dissolvido, para a medição de Cloro Residual Livre, conforme PA155 - Determinação de Cloro Residual, para a medição de Turbidez, conforme PA135-Determinação de Turbidez e para a medição de ORP, conforme PA157-Determinação de ORP quando for necessário executar essas ensaios na amostragem.

- Cada amostra(s) e cada empresa/cliente deve ser acompanhada por uma Ficha de coleta (RQ101), onde serão feitas anotações referentes à coleta.

- As mesmas anotações da ficha de coleta (RQ101) devem ser reproduzidas no aplicativo de coleta do Ultralims.

- Carregar o veículo da empresa com todo o material separado e preparado.
- Observar na ficha de coleta (RQ101) os locais e horários de coleta e formular uma ordem conforme o endereço que resulte em uma rota eficiente para realizar as coletas.

- Os pontos e períodos de coletas devem ser indicados pelo cliente;
- A amostra deve chegar ao laboratório com uma solicitação de análise específica do cliente ou com um modelo de formulário de solicitação do laboratório (RQ028 ou RQ029) ou com um RQ101. Caso alguma amostra seja recolhida, ou seja, entregue pelo cliente sem uma solicitação ou um formulário (RQ028 ou RQ029), esta deve registrada pela coleta através do preenchimento da Ficha de recebimento (RQ037) para que o responsável pelo cadastro tenha conhecimento;

- Antes de realizar as coletas o coletador deve colocar os equipamentos de segurança, bem como luvas, guarda-pó, máscara e touca quando necessário. Deve-se utilizar álcool 70% para assepsia das mãos. No caso de coletas para análise microbiológica o coletador deve manter suas mãos longe da boca, nariz, olhos e face.

- Após a coleta, acondicionar as amostras em caixas térmicas contendo gelo e o “branco de temperatura” e enviá-las ao laboratório, no tempo necessário para que a análise ocorra dentro do prazo de validade da preservação (ver tabela 1 e 2 do PS13).

- Equipamentos e utensílios contaminados durante a coleta devem ser colocados em recipientes adequados para disposição final e/ou esterilização.

- Em coletas usando frascos, não enxaguar o frasco, pois isso resulta na perda do preservante.

#### **5.1.1 Durante a coleta:**

Ao chegar à empresa cliente, identificar-se ao responsável pela solicitação da coleta, o qual irá encaminhá-lo aos pontos ou local para a coleta das amostras. Seguir os passos abaixo:

- Retirar o material necessário para a coleta em questão e a caixa térmica correspondente àquele cliente, colocar luvas e outros equipamentos de proteção conforme item 5.1 quando forem necessários.

- Dirigir-se ao ponto de coleta e realizar a amostragem conforme descrito nos procedimentos seguintes deste manual.
- Anotar na ficha de coleta (RQ 101) e no aplicativo de coleta do Ultralims as informações pertinentes à coleta como: horário, data, condições do tempo, temperatura ambiente e outras informações pertinentes ao tipo de amostra.

## **5.2 Água potável e purificada**

### **5.2.1 Material para coleta**

- Frasco estéril para análise microbiológica;
- Frascos para análise físico-química;
- Álcool 70%;
- Caneta esferográfica;
- Algodão ou gaze.
- Isqueiro.

### **5.2.2 Coleta**

#### **Coleta em torneiras**

a) Desinfetar a torneira com algodão ou gaze e álcool 70% e/ou flambar a torneira com chama usando um isqueiro. Introduzir uma gaze embebido, em álcool, na torneira, girando até retirar todas as impurezas e ferrugens. Abrir a torneira e deixar escorrer a água em torno de 40 segundos.

OBS: somente proceder a flambagem se a torneira for metálica. Flambar a torneira antes de realizar a limpeza com álcool, pois ficam resíduos de fuligem que devem ser removidos com o conjunto álcool/gaze.

b) Após o tempo de escoamento da água, reduzir a vazão de água.

c) Pegar todos os frascos da caixa do respectivo ponto, RETIRANDO-OS da caixa, e anotar a hora. A hora da coleta é o exato momento que se inicia a captura da amostra. Expô-los em ordem, para o ponto a ser coletado, a fim de isolar os frascos do ponto em coleta dos demais.

d) Manter os frascos fechados até o momento da coleta. Usando o frasco de microbiologia (se for o caso), remover a tampa, cuidando para não tocar o bocal do frasco ou o interior da tampa em qualquer superfície para evitar contaminações externas.

e) Encher o frasco sem transbordar e tampar o frasco.

f) Coletar a amostra com o frasco para a análise físico-química, quando esta for solicitada. Proceder da mesma forma no enchimento do frasco. Coletar o volume de amostra de acordo com as análises a serem realizadas.

*Nota:* verificar o tipo de frasco e o volume da amostra para coletar de acordo com a tabela 1 do PS13 ou ficha de coleta (RQ 101).

#### Coleta em poços

a) Em caso de bombeamento mecânico, coletar a amostra diretamente da torneira de descarga e proceder conforme itens de a à f para coleta em torneiras.

*Nota:* coletar na entrada da caixa d'água antes que a água se misture com a da caixa, ou se não for possível, coletar as amostras na saída mais próxima do poço.

b) Se não houver sistema de bombeamento, coletar a amostra diretamente do poço em um frasco estéril para análise microbiológica e um frasco para análise físico-química, com cuidado para não contaminar a amostra com espuma e sujeiras da superfície da água.

#### Coleta em sistemas de purificação de água (Osmose Reversa, Deionizadores, Destiladores).

a) Os equipamentos devem ser ligados de 10 a 30 minutos antes da coleta para que a amostra recolhida não seja a água "velha" da linha da máquina.

b) A amostra deve ser coletada exatamente da torneira ou bico de saída dos equipamentos ou ainda na entrada dos recipientes de armazenamento da água purificada.

*Nota:* coletar dos recipientes de armazenamento somente se assim for solicitado pelo cliente.

c) Proceder a coleta conforme itens de c à f para coleta em torneiras.

#### Coleta em caixas de água.

a) No caso de coletar dentro da caixa, os frascos devem ser abertos e mergulhados na água a cerca de 5 cm de profundidade. Eles devem ser retirados da imersão antes de encherem completamente, evitando que transbordem.

b) A coleta deve ser realizada na saída mais próxima da caixa d'água somente se não houver a possibilidade de coletar direto na caixa.

*Nota:* para a coleta de análises microbiológicas, a manipulação do frasco dentro do líquido deve ser realizada em movimento contínuo para frente, assim toda a água coletada no frasco não

entra em contato com as paredes externas do frasco e com as mãos do manipulador.

c) Proceder a coleta conforme itens de c à f para coleta em torneiras.

### 5.3 Águas subterrâneas

#### 5.3.1 Material para coleta

- Frascos microbiológicos;
- Frascos físico-químicos;
- Amostrador Bailer;
- Água purificada;
- Caneta esferográfica;
- Álcool 70%;
- Medidor de nível.
- Corda de "Nilon".
- Sistema de bombeamento com Bomba de Baixa Vazão.
- Balde com alça e marcação de volume.

#### 5.3.2 Esgotamento e coleta do poço.

a) Medir o nível da lâmina d'água (nível estático) com o auxílio do medidor de nível.

b) Antes da coleta, o poço deve ser esgotado conforme método adequado. A coleta é realizada sequencialmente ao esgotamento, conforme descritos nos métodos, ou quando o cliente determinar.

c) Os métodos levam em conta a capacidade hidráulica do poço, ou seja, a sua vazão de recuperação de água. Eles estão descritos nas normas ASTM D6699-16 e ABNT NBR 15847:2010 e são os citados abaixo:

- Para poços de alta capacidade hidráulica.
  - Purga de volume determinado: neste método o volume de água contido no poço é multiplicado pelo volume de água necessário para a coleta e então o resultado é a quantidade de volume a ser purgado. A purga e a coleta podem ser realizadas por amostrador por captura (bailer). A purga deve ser finalizadas quando se atingir o volume determinado, conforme acima, ou quando o rebaixamento do poço superar 25 cm, para o caso de poços não afogados (com filtragem plena). Para o caso de poços afogados, a purga

deve ser finalizada quando for atingido o volume determinado ou quando o rebaixamento do poço superar os 25 cm abaixo do início do tubo-filtro, garantindo assim toda a remoção da água estagnada. Como a informação da profundidade do poço e da sua zona de filtração é normalmente indisponível observar o rebaixamento máximo de 25 cm e a estabilização visual da turbidez ou transparência da água enquanto a purga é realizada finalizando-a com a estabilização visual.

- Purga de baixa-vazão: neste método a purga é realizada por vazão contínua e lenta através da utilização do sistema de bombeamento.
  - ✓ Medir o nível de água do poço (nível estático);
  - ✓ Medir a profundidade total do poço;
  - ✓ Calcular a coluna de água para posicionar a bomba no meio da coluna (esta será a profundidade de captação);
  - ✓ Conectar a bexiga no corpo da bomba e fechá-la;
  - ✓ Conectar a mangueira no ponto do “ar” no corpo da bomba e no compressor controlador;
  - ✓ Conectar a mangueira no ponto de “saída” da bomba e mirá-la para o balde de purga;
  - ✓ Com a linha de nylon mergulhar a bomba na posição determinada;
  - ✓ Mergulhar a trena no poço, medir o nível estático e descer 5 cm abaixo. Inverter a trena;
  - ✓ Ligar o compressor controlador e regular o tempo da CARGA (envio de ar para a bomba+bexiga) em 10s e a DESCARGA (tempo de espera para a reposição da água na bomba+bexiga) em 1:30min;
  - ✓ Manipular a PRESSÃO DO AR para que toda a água seja expelida pelo sistema nos 10s de CARGA;
  - ✓ Iniciar a purga (marcar a hora);
  - ✓ Depois de 3 jatos olhar o rebaixamento do nível do poço (se a trena não tiver apitado o nível não rebaixou), então decidir:
    - Se rebaixou para próximo dos 5 cm de limite, aumentar o tempo de Descarga;
    - Se não rebaixou nada (até 2 cm), diminuir o tempo de Descarga;
    - Se o rebaixamento é lento (2 a 3 cm) manter esse tempo;
  - ✓ Depois de alterado (ou não), esperar mais 3 jatos;
  - ✓ Seguir a mesma interpretação até encontrar a estabilização do poço (o poço NÃO REBAIXA MAIS), onde a vazão de purga = vazão de reposição do poço (anotar a vazão de estabilização);
  - ✓ OBS: Se, em todas as interpretações for preciso aumentar a

Descarga, indo até o tempo máximo de Descarga de 3:20min., então, quando o rebaixamento atingir 25 cm (em relação ao nível de água inicial), parar a purga, ler os parâmetros e coletar. Anotar como purga após atingir o rebaixamento máximo;

- ✓ Conectar a mangueira de “saída” da bomba no medidor multiparâmetro e da saída do medidor para balde de purga;
- ✓ Cuidar para que a purga esteja no intervalo de 50 a 1000 mL/min;
- ✓ Ler os parâmetros até a estabilização dos mesmos da seguinte forma: realizar as leituras a cada 3 minutos ou a cada purga de 350 mL (pois esse é o volume de água do sistema de coleta do laboratório, assim, cada medida representará a troca da água no sistema). Deve-se levar em conta na decisão o indicador que for maior. A estabilização dos parâmetros acontece nas faixas abaixo:
  - ✓ pH:  $\pm 0,2$  unidades;
  - ✓ Condutividade:  $\pm 5\%$  da leitura;
  - ✓ Potencial Redox (ORP):  $\pm 20$  mV;
  - ✓ Oxigênio Dissolvido:  $\pm 10\%$  da leitura ou  $\pm 0,2$  mgO<sub>2</sub>/L (a maior);
  - ✓ Temperatura:  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ;
  - ✓ Não alterar a purga (mudar Carga e Descarga) na leitura dos parâmetros e na coleta da amostra que deve ser feita imediatamente após a estabilização dos parâmetros;
- Uso de obturadores (*packers*): os obturadores são usados para isolar regiões filtrantes diferentes ou a região estagnada. Após o isolamento, a coleta é realizada com o uso de bombas ou amostrador por captura.
- Para poços de baixa capacidade hidráulica.
  - Purga mínima: é a retirada do menor volume de água possível do poço com o intuito de eliminar a interface água/ar.
  - Amostragem Passiva: a purga não é realizada.

d) Para a realização das purgas de Baixa Vazão e de Volume Determinado quatro detalhes devem ser observados:

- O recolhimento da purga deve ser realizado em balde, pois se a quantidade de água do poço frustrar a necessidade de volume para a amostragem, a água inicial não foi perdida.
- O rebaixamento do nível da água deve ser o mínimo possível para reduzir o tempo de purga, evitar a perda de carga excessiva e o escoamento pronunciado pelo topo do tubo-filtro, promovendo a entrada de ar no pré-filtro.
- Para poços com seção filtrante plena (não afogados) a estabilização do rebaixamento deve ocorrer no máximo a 25 cm do nível estático.



- Para poços com nível de água acima do topo do tubo-filtro (afogados) o nível de água deve se estabilizar acima do topo do tubo-filtro, ou, na impossibilidade disto, a estabilização deve ocorrer no máximo a 25 cm abaixo do topo do tubo-filtro.
- A vazão aplicada à purga deve ser lenta para evitar a turbidez da água pelo aumento artificial da velocidade do seu fluxo e para não captar água não representativa da formação existente ao redor do poço.

e) Na realização da purga, preencher o RQ082 - Plano de Amostragem de Água Subterrânea, anotar todos os dados necessários desta, tais como: Hora de início da purga, Hora de finalização da purga (que será a hora do início da coleta), volume de água purgado (medido em balde com marcação de volume) e mais as informações abaixo do item K.

f) Após a purga (quando realizada), iniciar a coleta introduzindo o amostrador de captura (bailer) ou a bomba no poço, cuidando para movimenta-los lentamente. Tomar cuidado, na introdução e retirada do equipamento, a fim de evitar a agitação e oxigenação da amostra.

OBS: Na utilização de bailer, a corda utilizada deve ser a "Nylon" e deve ser de tamanho exclusivo para cada poço. Não repetir a corda entre as amostragens.

g) Evitar que o equipamento entre em contato com o fundo do poço, impedindo assim a movimentação de sedimentos depositados no fundo. No caso do uso de bombas, posicioná-las no centro do tubo-filtro.

h) Ao atingir o nível de água, o amostrador de captura irá submergir através de seu próprio peso e quando cheio irá flutuar. Ao flutuar, retirar o **amostrador do poço lentamente**.

i) Pegar todos os frascos da caixa do respectivo ponto, RETIRANDO-OS da caixa, e anotar a hora. A hora da coleta é o exato momento que se inicia a captura da amostra. Expô-los em ordem, para aquele ponto a ser coletado, a fim de isolar os frascos do ponto em coleta dos demais.

j) Colocar a amostra em recipiente (frasco) adequado, utilizando as ponteiras dos equipamentos. A ponteira maior para os ensaios físico-químicos (inorgânicos) e microbiológicos, a fim de distribuir a amostra dentro da vazão máxima de 500 mL/min, e a ponteira menor para os ensaios orgânicos (compostos voláteis), a fim de distribuir a amostra dentro da vazão máxima de 250 mL/min. Encher em  $\frac{3}{4}$  da sua capacidade para os frascos microbiológicos estéreis e até o gargalo para os frascos físico-químicos. Fechar imediatamente.

*Nota:* o coletador deve utilizar amostrador específico para cada poço, caso isso não seja possível, o amostrador deve ser limpo com água deionizada, antes de cada amostragem.

k) Preencher o RQ082 - Plano de Amostragem de Águas Subterrâneas nos itens necessários



usando as definições abaixo:

- Que condições climáticas apresentavam no momento coleta.
- Quais condições eram encontradas no poço de monitoramento quanto a avarias da estrutura.
  - Internas: poço com avarias (citar o local avariado – cano quebrado, crescimento de vegetação...) ou poço sem avarias.
  - Externas: poço com avarias (citar o local avariado – na tampa, na proteção...) ou poço sem avarias.
- Quais as condições foram encontradas no campo de amostragem.
  - Odores: odores identificados ou odores não identificados. Aqui deve ser avaliado se foi percebido algum odor do ambiente externo e não da amostra.
  - Condições de limpeza: ambiente limpo ou ambiente sujo – citando a sujeira encontrada. A sujeira avaliada é a causada por interferência humana, como sacolas plásticas, restos de obras, resíduos urbanos etc.
  - Condições ambientais: gramíneas baixas ou altas, árvores pequenas ou grandes, vegetação baixa ou alta, presença de galhos secos, solo descoberto, solo com cobertura de pedras ou piso. Esta descrição é única do ambiente natural da volta do poço.
- Qual a aparência da amostra.
  - Antes da purga: límpida ou turva. Ou preencher como purga não realizada.
  - Após a purga: límpida ou turva. Ou preencher como purga não realizada.
- Dados da purga: exatamente conforme sua realização. Se ela não foi realizada preencher com traços (---).
- Métodos e equipamentos de purga: escolhidos conforme os itens 5.6.2 c e d.
- Nível do poço.
  - Profundidade do nível de água antes da purga: medido conforme o item 5.6.2 a.
  - Ponto de referência: Qual o ponto superior que foi usado para marcar a medida da trena no instante que ela atinge a lâmina de água. Ex. cano do poço, cano de ferro protetor do poço, estrutura de concreto protetora do poço etc.

## Cálculo de vazão da Bomba Elétrica Sauber para baixa vazão

Bexiga: 310 mm de comprimento e volume total de 205 mL

$$Vazão \left( \frac{L}{min} \right) = \left\{ \frac{0,205}{\left( \frac{C + D}{60} \right)} \right\}$$

Onde:

D = tempo de descarga da bomba em segundo (s)

C = tempo de carga da bomba em segundo (s)

Para que a bomba tenha essa vazão, a pressão deve ser suficiente para **esgotar toda a bexiga da bomba no período de Carga** definido.

Tempo de Carga (C) + Descarga (D) (Segundos)	Vazão (L/min)	Tempo de Carga (C) + Descarga (D) (Segundos)	Vazão (L/min)	Tempo de Carga (C) + Descarga (D) (Segundos)	Vazão (L/min)
0:06	2,050	1:11	0,173	2:16	0,090
0:07	1,757	1:12	0,171	2:17	0,090
0:08	1,538	1:13	0,168	2:18	0,089
0:09	1,367	1:14	0,166	2:19	0,088
0:10	1,230	1:15	0,164	2:20	0,088
0:11	1,118	1:16	0,162	2:21	0,087
0:12	1,025	1:17	0,160	2:22	0,087
0:13	0,946	1:18	0,158	2:23	0,086
0:14	0,879	1:19	0,156	2:24	0,085
0:15	0,820	1:20	0,154	2:25	0,085
0:16	0,769	1:21	0,152	2:26	0,084
0:17	0,724	1:22	0,150	2:27	0,084
0:18	0,683	1:23	0,148	2:28	0,083
0:19	0,647	1:24	0,146	2:29	0,083
0:20	0,615	1:25	0,145	2:30	0,082
0:21	0,586	1:26	0,143	2:31	0,081
0:22	0,559	1:27	0,141	2:32	0,081
0:23	0,535	1:28	0,140	2:33	0,080
0:24	0,513	1:29	0,138	2:34	0,080
0:25	0,492	1:30	0,137	2:35	0,079
0:26	0,473	1:31	0,135	2:36	0,079
0:27	0,456	1:32	0,134	2:37	0,078
0:28	0,439	1:33	0,132	2:38	0,078
0:29	0,424	1:34	0,131	2:39	0,077
0:30	0,410	1:35	0,129	2:40	0,077
0:31	0,397	1:36	0,128	2:41	0,076
0:32	0,384	1:37	0,127	2:42	0,076
0:33	0,373	1:38	0,126	2:43	0,075
0:34	0,362	1:39	0,124	2:44	0,075
0:35	0,351	1:40	0,123	2:45	0,075
0:36	0,342	1:41	0,122	2:46	0,074

0:37	0,332	1:42	0,121	2:47	0,074
0:38	0,324	1:43	0,119	2:48	0,073
0:39	0,315	1:44	0,118	2:49	0,073
0:40	0,308	1:45	0,117	2:50	0,072
0:41	0,300	1:46	0,116	2:51	0,072
0:42	0,293	1:47	0,115	2:52	0,072
0:43	0,286	1:48	0,114	2:53	0,071
0:44	0,280	1:49	0,113	2:54	0,071
0:45	0,273	1:50	0,112	2:55	0,070
0:46	0,267	1:51	0,111	2:56	0,070
0:47	0,262	1:52	0,110	2:57	0,069
0:48	0,256	1:53	0,109	2:58	0,069
0:49	0,251	1:54	0,108	2:59	0,069
0:50	0,246	1:55	0,107	3:00	0,068
0:51	0,241	1:56	0,106	3:01	0,068
0:52	0,237	1:57	0,105	3:02	0,068
0:53	0,232	1:58	0,104	3:03	0,067
0:54	0,228	1:59	0,103	3:04	0,067
0:55	0,224	2:00	0,103	3:05	0,066
0:56	0,220	2:01	0,102	3:06	0,066
0:57	0,216	2:02	0,101	3:07	0,066
0:58	0,212	2:03	0,100	3:08	0,065
0:59	0,208	2:04	0,099	3:09	0,065
1:00	0,205	2:05	0,098	3:10	0,065
1:01	0,202	2:06	0,098	3:11	0,064
1:02	0,198	2:07	0,097	3:12	0,064
1:03	0,195	2:08	0,096	3:13	0,064
1:04	0,192	2:09	0,095	3:14	0,063
1:05	0,189	2:10	0,095	3:15	0,063
1:06	0,186	2:11	0,094	3:16	0,063
1:07	0,184	2:12	0,093	3:17	0,062
1:08	0,181	2:13	0,092	3:18	0,062
1:09	0,178	2:14	0,092	3:19	0,062
1:10	0,176	2:15	0,091	3:20	0,062

Para que a bomba tenha essa vazão, a pressão deve ser suficiente para **esgotar toda a bexiga da bomba no período de Carga** definido.

#### 5.4 Efluentes, rios, córregos, lagos e outras águas superficiais

##### 5.4.1 Material para coleta

- Frascos microbiológicos;

- Frascos físico-químicos;
- Caneta esferográfica;
- Álcool 70%;
- Gaze;
- Coletor extenso (Polipropileno ou Inox);
- Coletor Garrafa de Van Dorn.
- Água purificada.
- Balde Inox com corda.
- Jarra com alça.

#### 5.4.2 Coleta de amostra simples

a) Abrir o frasco somente no momento da coleta. Cuidar para não contaminar a tampa do frasco depois de aberto.

b) A escolha do ponto de coleta deve levar em conta a indicação do cliente. Em um corpo de água superficial, após a indicação do local da coleta, deve ser escolhido um ponto onde a água coletada não esteja parada. Jamais a coleta de água superficial deve acontecer em um ambiente de águas paradas (ambiente lático). A coleta deve ser realizada em ambiente lótico (água corrente).

c) Quando for possível chegar próximo ao ponto de coleta, segurar o frasco na base e mergulhá-lo abaixo da superfície cerca de 5 cm. O bocal deve ficar direcionado contra a correnteza. Caso não haja correnteza, empurrar o frasco horizontalmente para frente.

d) Quando não for possível a aproximação do ponto de coleta, usar um equipamento amostrador (Coletor extenso, Garrafa, jarra com alça ou balde Inox). Para a captura da amostra com o coletor extenso, primeiro remover a superfície do líquido, no local a ser coletado, com movimentos de “zig-zag” usando o coletor, após mergulhar o coletor imediatamente e enche-lo, distribuindo depois a amostra para os frascos de coleta.

*Nota 1:* deve-se ambientar os amostradores com a amostra antes de preencher os frascos.

*Nota 2:* para o caso de utilização do amostrador entre uma amostra e outra na mesma coleta, este deve ser enxaguado com água purificada.

e) Caso não seja possível proceder com esse tipo de coleta (por exemplo, quando a coleta é em pontos mais profundos), usar um coletor do tipo garrafa de Van Dorn.

f) Em todos os casos evitar o contato com o sedimento do fundo. A coleta deve demonstrar a característica da água, portanto, sob nenhuma hipótese, sólidos que não pertençam ao líquido podem ser carregados. Encher  $\frac{3}{4}$  do frasco e tampar imediatamente.

g) Pegar todos os frascos da caixa do respectivo ponto, RETIRANDO-OS da caixa, e anotar a hora. A hora da coleta é o exato momento que se inicia a captura da amostra. Expô-los em ordem, para o ponto a ser coletado, a fim de isolar os frascos do ponto em coleta dos demais.

#### 5.4.3 Coleta de amostra composta

a) Coletar porções da amostra em intervalos de tempo predefinidos. O volume total de cada porção depende do volume total a ser coletado e do tempo durante o qual serão feitas as coletas. As porções coletadas devem ser unificadas para formarem a amostra composta. No final da coleta a amostra deve ser homogeneizada para formar uma amostra composta única.

Nota 1: Os parâmetros Óleos e Graxas, Sulfeto e Coliformes Termotolerantes (E. coli) devem ser coletados de forma simples, na última alíquota da coleta composta.

b) De posse da amostra composta, passá-las para os frascos previamente separados e então considerar a hora da coleta a ser identificada no frasco.

c) Para efluentes industriais contínuos: coletar conforme tabela 1. Coletar as alíquotas em intervalo de tempo superior à 1 hora.

Para os sistemas de tratamento com lançamento em bateladas diárias, o número de alíquotas para compor a amostra de efluentes a ser analisado deve ser igual ao número de bateladas realizadas no dia.

Tabela 1 – Número de alíquotas para cada vazão.

CLASSE	A	B	C	D	E	F
VAZÃO	<20 m <sup>3</sup> /dia	20-100 m <sup>3</sup> /dia	100-500 m <sup>3</sup> /dia	500-1.000 m <sup>3</sup> /dia	1.000 - 10.000 m <sup>3</sup> /dia	>10.000 m <sup>3</sup> /dia
Número mínimo de alíquotas em tratamentos contínuos	3	3	4	6	6	12

Fonte: Consema, 1998.

Cada coleta deve ter um *volume mínimo* de efluente (todas as coletas devem ser misturadas em um recipiente único). Para isso identificar o volume total de amostra conforme os parâmetros a serem analisados, e depois, dividir o volume total pelo número de alíquotas a serem coletas, conforme a vazão.

Deve-se coletar o mesmo volume mínimo de efluente em todas as coletas se a vazão de saída do efluente for a mesma durante as coletas. Porém, se a vazão variar entre uma e outra coleta, deve-se fazer o seguinte cálculo para a coleta do instante:

Volume a ser coletado para a alíquota do instante =

Volume determinado a ser coletado (em cada alíquota) x vazão do momento da coleta  
Vazão máxima do dia

## 5.4.4 Determinação de vazão na coleta:

a) Para efluente:

A medida é determinada com a captação de todo o líquido corrente no ponto de saída ou entrada de um sistema de tratamento (ETE, tanque, CSAO) com a jarra com alça, conforme abaixo:

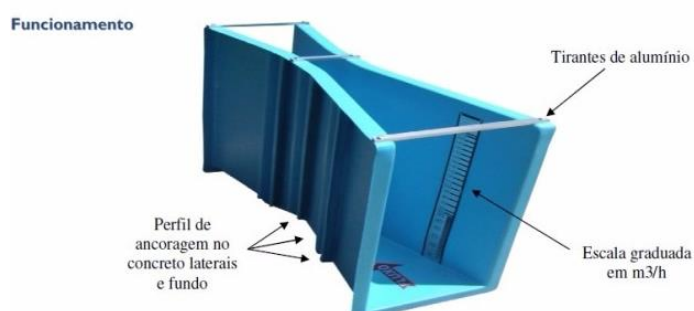


.Deve ser anotado o Volume (Litros) que escorre por 1 minuto. A unidade da medida é **L/min**.

*Nota:* Para situações onde não se possa captar todo o líquido de drenagem do sistema, a medida deve constar como **não mensurável**.

Outra medida é realizada através da Calha Parshall. Ela é um equipamento que o fluxo de líquido passa por uma área onde há uma régua. Deve-se ler a altura da lâmina da água na régua e, então, pela tabela específica da calha ler a vazão.

*Nota:* esse equipamento é específico para cada empreendimento onde é instalado. As informações da tabela da calha onde são realizadas as interpretações da altura da lâmina da água pela vazão devem estar no local da coleta. Não tendo as informações, a medida se torna **não mensurável**.



A leitura da calha é obtida em m<sup>3</sup>/h. Para transferir o valor para L/min deve-se seguir abaixo:

$$\text{Vazão (L/min)} = (\text{leitura em m}^3/\text{h}) \times 16,667$$

a) Para Água Superficial:

A medida é realizada no corpo hídrico natural, usando uma trena de profundidade e duas cordas, para a determinação por “canal”.

- Deve-se pegar um intervalo do corpo hídrico que tenha as margens uniformes e que possa medir a profundidade da lâmina de água;
- Traçar uma corda de borda a borda do corpo hídrico nesse intervalo. São duas cordas para fechar o intervalo. Ou medir a largura do corpo hídrico com uma trena a laser;
- Medir exatamente a distância que forma o intervalo (dado D);
- Na primeira corda (ou marcação), medir a profundidade do corpo hídrico em 4 a 8 pontos com distâncias iguais entre eles (dados P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>...) utilizando uma trena ou o sonar;
- Na primeira corda (ou marcação), medir a largura do corpo hídrico (dado L);
- Na primeira corda (ou marcação), colocar na água (no centro do corpo hídrico) uma prancha plástica e anotar o tempo que ela leva para atingir a outra corda usando um cronometro (dado T);

**Cálculo:**

Atenção para:

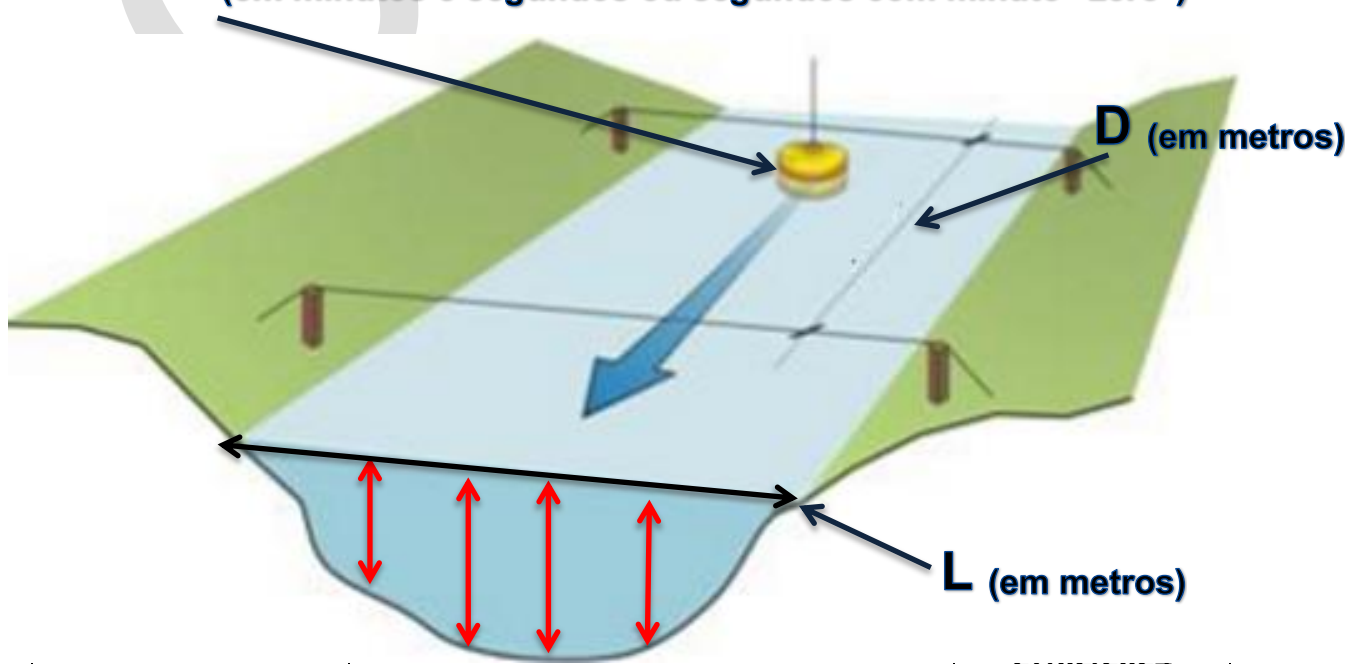
TODAS AS MEDIDAS DEVEM ESTAR EM **METROS**;

O TEMPO É SEPARADO EM **MINUTOS E SEGUNDOS**;

Primeiro fazer a média dos valores P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>.... O resultado é o P da formula;

$$\text{Vazão (L/min)} = \frac{P \times L \times D \times 1000}{T_{\text{min}} + \frac{T_{\text{seg}}}{60}}$$

**T (em minutos e segundos ou segundos com minuto “zero”)**







## **P (em metros) – média de todas as profundidades**

A medida é realizada no corpo hídrico natural, usando uma lâmina com um corte triangular pelo método do “vertedouro”.

- Posicionar a lâmina no corpo hídrico de forma que todo o líquido fique obstruído para trás da lâmina;
- A vazão de água passará a correr única e exclusivamente pelo triângulo vertedor.
- Medir a altura da lâmina no vertedor e fazer a leitura na tabela abaixo.

$$Q = 1,42 \cdot h^{2,5}$$

onde  $Q$  é a vazão em  $m^3 \cdot s^{-1}$  e  $h$  é a carga hidráulica sobre o vertedor que do vértice ao nível da água (Figura 5. 10), medido a montante do vertedor indicado na Figura 5. 9.

Esta relação pode ser utilizada diretamente, embora na maioria dos casos se faça a verificação em laboratório.

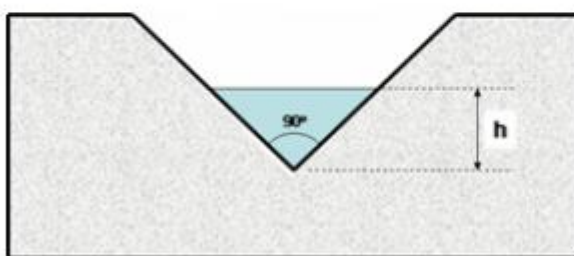


Figura 5. 10: Vertedor triangular com soleira delgada em ângulo de 90°.

Altura da lâmina de água	vazão	Altura da lâmina de água	vazão	Altura da lâmina de água	vazão
(cm)	(L/min)	(cm)	(L/min)	(cm)	(L/min)
0,2	0,015	2,2	6,030	4,2	30,367
0,3	0,041	2,3	6,739	4,3	32,207
0,4	0,085	2,4	7,496	4,4	34,112
0,5	0,148	2,5	8,301	4,5	36,084
0,6	0,234	2,6	9,156	4,6	38,122
0,7	0,344	2,7	10,062	4,7	40,228
0,8	0,481	2,8	11,020	4,8	42,402
0,9	0,645	2,9	12,030	4,9	44,645
1	0,840	3	13,094	5	46,957
1,1	1,066	3,1	14,213	5,1	49,341
1,2	1,325	3,2	15,387	5,2	51,795
1,3	1,619	3,3	16,617	5,3	54,321
1,4	1,948	3,4	17,905	5,4	56,920
1,5	2,315	3,5	19,251	5,5	59,592
1,6	2,720	3,6	20,655	5,6	62,337
1,7	3,165	3,7	22,120	5,7	65,158
1,8	3,651	3,8	23,645	5,8	68,053
1,9	4,180	3,9	25,231	5,9	71,025
2	4,752	4	26,880	6	74,073
2,1	5,368	4,1	28,592		

## 5.5 Solos, Resíduos e Sedimentos

### 5.5.1 Material para coleta

- Embalagens plásticas herméticas;
- Caneta esferográfica;
- Pá;
- Trado Holandês;
- Garrafa Van Don
- Amostrador de líquido
- Cano e válvula acoplados
- Água purificada.

### 5.5.2 Coleta

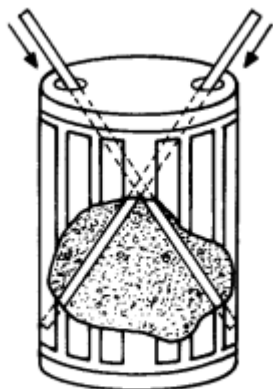
a) Os resíduos, solos e sedimentos são encontrados em diversos aspectos físicos. Eles podem ser sólidos, pastosos, granulares, lodos e líquidos.

b) A definição do amostrador a ser utilizado e de como fazer a coleta está associada ao estilo físico da amostra e do recipiente ou local de armazenamento desta.

c) A tabela abaixo indica quais amostradores devem ser utilizados para os determinados tipos de sólidos e também quais procedimentos devem ser adotados para os determinados recipientes e locais de armazenamento.

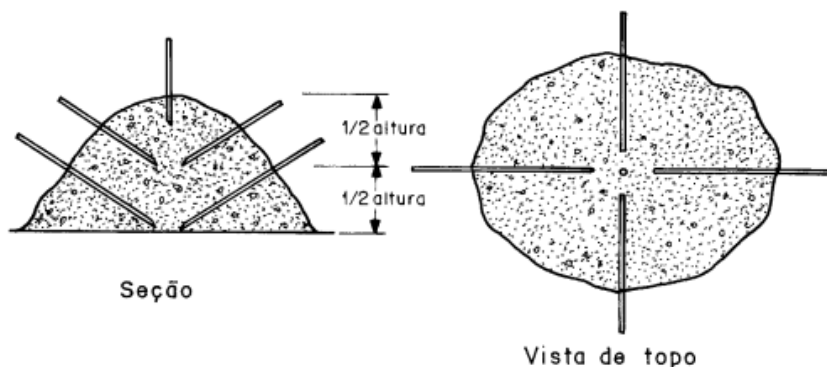
d) Os resíduos líquidos são coletados e tratados exatamente como efluentes.

e) Para a coleta de elementos orgânicos (VOCs) **não deve ser usada a pá**. Usar somente trado ou coletador Liner. O solo, resíduo sólido ou sedimento não podem ser revoltos ou aerados. Devem ser “cortados” na massa sólida do solo e imediatamente transferidos para o frasco de coleta.



**Detalhe da coleta em tambor**

(imagem 5.8.2.1)



**Detalhe da coleta em monte ou pilha (Seção e vista de topo)**

(imagem 5.8.2.2)

RESÍDUO	AMOSTRADOR	RECIPIENTE OU LOCAL DE ARMAZENAMENTO	REGRAS DE AMOSTRAGEM
Líquidos ou lodos	Coletor extenso de Polipropileno (ou inox); Garrafa de Van Dorn	1 – tambores, barris 2 – Caminhões tanque 3 – tanques abertos ou lagoas	1 – Com o coletador extenso imergi-lo no recipiente em diagonal. Fazer a imersão em dois pontos opostos promovendo a “cruza” dos eixos de imersão no centro do recipiente. (imagem 5.8.2.1) Ou agitar o recipiente vigorosamente. Com a mistura de todo o líquido realizar a coleta na superfície. 2 – Com o coletador extenso, pela parte superior, mergulhar no material verticalmente até o fundo coletando toda a seção vertical. Em tanques compartimentados realizar uma amostragem de cada compartimento e então fazer a compostagem das amostras. Se necessário retirar a amostra pela válvula de purga. 3 – Mergulhar a garrafa de Van Dorn em seções verticais distintas (fundo, meio e superfície) de partes opostas do tanque ou lagoa e retirar uma alíquota de cada local. Realizar a compostagem destas amostras.
Sólidos em pó ou granulados (grãos)	Amostrador de Grãos Pá	1 – tambores, barris, sacos 2 – Pilhas ou montes 3 – Tanques e/ou contêineres	1 - Com o amostrador de grãos imergi-lo no recipiente em diagonal. Fazer a imersão em dois pontos opostos promovendo a “cruza” dos eixos de imersão no centro do recipiente. (imagem 5.8.2.1). Com a pá, abrir o recipiente na maior seção possível e recolher alíquotas dispersas em todas as posições verticais e horizontas. 2 – Separar a pilha ou monte em três seções (topo, meio e base) de metragens parecidas. Em cada uma delas mergulhar o amostrador de grãos obliquamente. Para cada seção mergulhar o amostrador nos quatro pontos geográficos (norte, sul, leste e oeste). (imagem 5.8.2.2) Juntar todas as alíquotas e fazer uma amostra composta. Com a pá, revolver o monte ou pilha o máximo possível, atingindo o centro. Recolher alíquotas

			<p>dispersas enquanto o revolvimento é realizado.</p> <p>3 – Mergulhar o amostrador de grãos na vertical em movimento perpendicular a superfície nos cinco pontos extremos da superfície (em cada canto e no centro). Retirar alíquotas que representem as variações dos perfis.</p> <p>OBS: sempre que o amostrador de grãos for imerso ele deve estar “aberto”. Mergulhado na amostra ele deve ser “fechado” para então ser emerso.</p>
Resíduos secos e resíduos densos	Pá Amostrador Trier Trado Holandês	1 – tambores, barris, sacos 2 – Pilhas ou montes 3 – Tanques, lagoas, leitos de secagem, contêineres	<p>1 – Com o amostrador Trier imergi-lo no recipiente em diagonal. Fazer a imersão em dois pontos opostos promovendo a “cruza” dos eixos de imersão no centro do recipiente. (imagem 5.8.2.1).</p> <p>2 – Separar a pilha ou monte em três seções (topo, meio e base) de metragens parecidas. Em cada uma delas mergulhar o amostrador trier obliquamente. Para cada seção mergulhar o amostrador nos quatro pontos geográficos (norte, sul, leste e oeste). (imagem 5.8.2.2).</p> <p>Juntar todas as alíquotas e fazer uma amostra composta.</p> <p>Com a pá, revolver o monte ou pilha o máximo possível, atingindo o centro. Recolher alíquotas dispersas enquanto o revolvimento é realizado.</p> <p>3 – Dividir a superfície em uma rede quadriculada imaginária. Com a pá ou o trado retirar alíquotas de cada um destes quadriculos na mesma profundidade. Juntar as alíquotas e formar a amostra. A profundidade deve ser escolhida em função da lâmina do resíduo. Normalmente escolhe-se o meio da lâmina. Para lâminas finas deve-se atentar para remover a superfície.</p>
Solos	Pá Trado Holandês Amostrador Liner	Ambiente natural	<p>Para contaminações de regiões superficiais do solo deve-se remover a superfície deste e coletar a amostra em até 20 cm de profundidade.</p> <p>Para contaminações de regiões profundas deve-se cavar com o trado ou inserindo o amostrador liner até a profundidade pretendida e realizar a coleta. Nestes casos segue-se a orientação de coletar na profundidade exigida pelo cliente, pois ela é associada ao estudo em questão.</p>
Sedimentos	Amostrador Liner	Fundos de rios, açudes, lagoas e lagos	<p>Mergulha-se o amostrador liner até que ele penetre em cerca de 30 cm de sedimento.</p> <p>Emerge-se o cano e remove-se o sedimento de dentro deste.</p>

## 5.6 Após a coleta

Após a realização da coleta o coletador deve proceder da seguinte forma até a chegada ao laboratório:

- Quando necessário, imediatamente após a coleta, no frasco das leituras imediatas, em até 15 minutos após o TÉRMINO da captura da amostra, são realizadas as medições de campo, como ORP, Oxigênio Dissolvido, pH, Temperatura, Cloro Residual. Direto no ponto de amostragem, de forma visual, devem ser realizadas as análises de Espumas, Odor, Aspecto, Material Flotável, Resíduos Sólidos Objetáveis e Corantes Artificiais. Os valores das medições são anotados na ficha de coleta (RQ101) e no aplicativo de coleta. Se as amostras coletadas, não possuem esses parâmetros para analisar, desconsiderar este item.
- Amostras são acondicionadas nas caixas térmicas com gelo reciclável e branco de coleta (1 para cada caixa) e transportadas até o laboratório.
- As caixas térmicas e o material utilizado na coleta são retirados do veículo da empresa e encaminhados ao setor de recebimento e cadastro de amostra.
- O técnico deve preencher os campos da ficha de coleta (RQ101) e do aplicativo em “*Descrição do Ponto*” e “*Condições ambientais*”.
- O técnico deve preencher a ficha de coleta (RQ101) com as informações pertinentes ou solicitações do cliente no campo “*Observações*” assim como acontecimentos da coleta (se houverem).
- Em seguida encaminhar a ficha de coleta para o setor administrativo onde será efetivado o cadastro das amostras. Qualquer documento ou anotação referente à coleta deve ser anexado junto à ficha de coleta.
- O material utilizado é descartado ou encaminhado para o setor de higienização.
- Amostras que foram coletas sem programação, devem ser registradas e identificadas nas fichas de recebimento (RQ037) na chegada ao laboratório, no setor de coleta e encaminhadas para o setor administrativo.
- Quando a coleta da amostra é programada, mas a amostragem não foi realizada pelo Laboratório Química Pura, o colaborador deve informar no documento RQ101- Ficha de Coleta Simples.

## 6. Registros

- RQ061 – Resultados Brancos de Coleta
- RQ101 – Ficha de Coleta Simples;
- RQ082 - Plano de Amostragem de Águas Subterrâneas em Poços de Monitoramento;

## 7. Referências

ABNT NBR 10007: 2004. *Amostragem de Resíduos Sólidos*. 2ª edição.

ABNT NBR 15847: 2010. *Amostragem de água subterrânea em poços de monitoramento – Métodos de Purga*. 1ª edição.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater*. 23<sup>rd</sup> ed. Washington, 2017

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*. 4ª ed. Washington, 2001.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ASTM D-6699 Prática padrão para amostragem de líquidos usando bailers. 2016

ANA - AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos. 2011, Disponível em <http://www.ana.gov.br>

CONSEMA. Resolução nº 01, de 20 de março de 1998. Novas condições e exigências para o Sistema de Automonitoramento de Atividades Poluidoras – SISAUTO.

PS13 – Manuseio de Itens de Ensaio.

ABNT NBR 16434: 2015. *Amostragem de Resíduos Sólidos, solos e sedimentos – Compostos orgânicos voláteis (COV)*. 1ª edição.



**Anexo A**

LISTA DE EQUIPAMENTOS	CHECK	LISTA DE EQUIPAMENTOS	CHECK
<b>Documentação</b>		<b>Material Estéril</b>	
Caneta/Lápis/Relógio		Colheres/Espátulas	
Mapas apropriados da área		Gaze	
Plano de monitoramento de águas (RQ082)		Medidores de área	
Ficha de coleta (RQ101)		Sacos herméticos estéreis	
		Swabs	
		Guarda pó descartável	
<b>Equipamentos de Coleta</b>		<b>Material de Coleta</b>	
Aparelho multiparâmetro		Água deionizada (para enxágue)	
Coletor extenso de Polipropileno ou Coletor extenso de Inox		Álcool 70%	
Coletor Bailer		Luvas de Procedimento	
Jarra com alça e marcação de volume.		Frascos extras de coleta	
Balde Inox ou plástico com corda		Papel Absorvente	
		Plástico filme	
<b>Equipamentos Segurança</b>		<b>Outros (esporádicos para coletas específicas)</b>	
Botas Cano Alto		Autorização de Acesso	
Botina		Cordas (comum e "nylon")	
Capa de chuva		Facão	
Óculos de Proteção		Celular com GPS "ligado" e câmera	
Toucas e mascaras descartáveis		Pé de cabra	
Protetor auricular		Coletor "acopla" Frasco	
		Coletor Garrafa de Van Dorn	
		Trado Holandês	
		Pá	
		Cano e válvula acoplado	
		Coletador Liner	
		Trena metálica e trena laser	