

**UNIDADE 5**  
**PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**  
**PARA COLETA EM CAMPO**

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>03</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>03</b>
<b>1 PADRONIZAÇÃO DE PROCEDIMENTO E METODOLOGIAS.....</b>	<b>04</b>
<b>2 EQUIPAMENTOS DE AMOSTRAGEM.....</b>	<b>05</b>
2.1 Amostradores de Superfície.....	05
2.1.1 Balde de Inox.....	05
2.1.2 Coletor com Braço Retrátil.....	06
2.1.3 Batiscafo.....	06
2.2 Amostradores de Profundidade (coluna d'água).....	07
2.2.1 Garrafas van Dorn e de Niskin.....	07
2.2.2 Armadilha de Schindler-Patalas (trampa).....	08
2.2.3 Bomba de Água.....	08
2.2.4 Redes de Plâncton.....	08
2.3 Amostradores de Fundo.....	09
2.4 Amostradores de Nécton.....	11
<b>3. PROCEDIMENTOS GERAIS.....</b>	<b>11</b>
<b>4. PROTOCOLOS, FICHAS DE CAMPO E CHECK LIST.....</b>	<b>12</b>
<b>5 LOGÍSTICA.....</b>	<b>15</b>
<b>6 COLETA E PRESERVAÇÃO DE AMOSTRAS DE ÁGUA.....</b>	<b>15</b>
<b>7. DESCARTE DE AMOSTRAS E REAGENTES.....</b>	<b>18</b>
<b>8. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA.....</b>	<b>18</b>
<b>RESUMO UNIDADE 5.....</b>	<b>21</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>22</b>

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1 – Balde de inox utilizado para coleta de amostras de superfície.**

**Figura 2 – Garrafas de van Dorn vertical (esquerda), van Dorn horizontal (centro) e Niskin (direita).**

**Figura 3 – Armadilha de Schindler-Patalas.**

**Figura 4 – Rede de plâncton.**

**Figura 5 – Exemplo de uma ficha de campo.**

**Figura 6 – Alguns equipamentos de proteção individual (EPI).**

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1 – Exemplo de um checklist.**

## 1 PADRONIZAÇÃO DE PROCEDIMENTO E METODOLOGIAS

A obtenção de dados simplificados é necessária para a viabilização das tomadas de decisão quanto ao gerenciamento dos recursos hídricos por parte dos órgãos ambientais e todos os usuários. Tais informações podem ser obtidas a partir da utilização de Índices de Qualidade de Água e Qualidade Ambiental, os quais são compostos por diferentes parâmetros físico-químicos e biológicos. Sob este aspecto, o tratamento e a análise dos dados para cada parâmetro são resultado de um árduo e demorado trabalho de avaliação de um determinado corpo d'água, por isto, a padronização dos procedimentos de coleta e das metodologias é de grande importância, pois faz-se necessário que os dados obtidos durante estas avaliações possam ser comparados.

Como vimos em unidades anteriores, o monitoramento da qualidade da água no Brasil é realizado por diversos órgãos estaduais de meio ambiente e recursos hídricos, companhias de saneamento, empresas do setor elétrico, entre outros.

Apesar da vasta gama de entidades públicas e privadas que fazem este tipo de estudo, não existem procedimentos padronizados de coleta, frequência destas coletas e análise das informações obtidas.

Para permitir comparações dos resultados obtidos, há necessidade de que os procedimentos de coleta e análise dos dados sejam uniformes, portanto, é imprescindível a padronização dos procedimentos e da metodologia aplicada ao monitoramento da qualidade da água. Acerca da padronização das coletas e das metodologias alguns procedimentos devem ser observados por serem de grande importância, como por exemplo, a coleta de amostras em diferentes profundidades, a utilização de métodos reconhecidos na literatura e que sejam passíveis de reprodução, padronização dos horários de coleta, entre outros.

Com este objetivo o Programa Nacional de Avaliação da Qualidade da Água (PNQA)

tem como um dos seus focos articular com as diversas entidades operadoras das redes estaduais de monitoramento, padronizar os procedimentos de coleta e análise das amostras de qualidade da água, com o principal intuito de tornar os resultados confiáveis e sujeitos a comparação.

## **2 EQUIPAMENTOS DE AMOSTRAGEM**

Já vimos que para se conhecer e monitorar a qualidade da água dos ecossistemas aquáticos é necessário que se faça medições das variáveis ambientais, ou seja, dos seus parâmetros físicos, químicos e biológicos.

Com este fim são utilizados diferentes tipos de equipamentos de medição, que serão abordados durante esta unidade. Estes equipamentos podem ser manuais ou automáticos. Alguns parâmetros como temperatura e pH são obtidos de forma imediata, durante sua medição, porém outros parâmetros como a determinação de fosfatos, nitratos e coliformes necessitam de processos e metodologias mais específicas que só podem ser encontradas em laboratórios especializados. Os equipamentos de medição e amostragem podem ser agrupados em diferentes tipos que serão estudados a seguir.

### **2.1 Amostradores de Superfície**

#### **2.1.1 Balde de Inox**

Este tipo de balde (Figura 1) é normalmente utilizado para a amostragem de superfície e deve ser confeccionado em aço inox polido, isso evita a incrustação nas costuras de solda. Em caso de coletas microbiológicas deve ser autoclavado, para coletas que não necessitem esterilização o balde deve ser ambientado com água do próprio local, ou seja, devemos “lavar” o balde com a água do próprio ambiente antes da coleta propriamente dita.

**Figura 1 – Balde de inox utilizado para coleta de amostras de superfície.**



Fonte: <http://www.westequipamentos.com.br> (acesso em 26/01/2013)

## **2.1.2 Coletor com Braço Retrátil**

O coletor com braço retrátil é utilizado em amostragens de águas superficiais de difícil acesso por meio de outros equipamentos, como por exemplo, em saídas de efluentes. A presença do braço retrátil permite que se alcance o local de coleta desejado. Pode ser confeccionado com diferentes materiais, como plástico (plástico inerte), acrílico ou aço inox, desde que sua superfície seja lisa ou polida para evitar as incrustações.

## **2.1.3 Batiscafo**

É utilizado para coletar amostras que não podem sofrer aeração, como as de oxigênio dissolvido e sulfetos. Este tipo de amostrador permite coletar águas superficiais e subsuperficiais até 30 cm da lâmina d'água.

É formado por um tubo cilíndrico confeccionado em aço inox polido, que no seu interior contém um frasco de vidro de boca estreita e esmerilhada de volume 300mL (frasco utilizado para medições de DBO).

## 2.2 Amostradores de Profundidade (coluna d'água)

### 2.2.1 Garrafas van Dorn e de Niskin

Este tipo de equipamento permite a coleta de amostras na superfície e em diferentes profundidades. As garrafas de van Dorn e Niskin (Figura 2) são as mais empregadas para esses tipos de amostragens, porém não são indicadas para grandes volumes de água ou para coleta de organismos com maior mobilidade.

As garrafas podem ser confeccionadas com tubo cilíndrico de PVC rígido, acrílico ou de aço inox polido e podem ter capacidades variadas (2L, 6L e 10L, por exemplo). Estes equipamentos são dotados de um mensageiro, que ao ser lançado fecha a garrafa hermeticamente na profundidade desejada. Elas podem ser utilizadas tanto para coletas de fluxo vertical como horizontal, dependendo do seu sistema de desarme.

**Figura 2 – Garrafas de van Dorn vertical (esquerda), van Dorn horizontal (centro) e Niskin (direita).**



Fonte: <http://marcamedica.com.br> (acesso em 26/01/2013)

## 2.2.2 Armadilha de Schindler-Patalas (trampa)

É utilizada nos estudos quantitativos e qualitativos da comunidade planctônica. É confeccionada em acrílico transparente e tem o formato de cubo, possui capacidades variáveis (entre 5 e 30L). Possui em uma das suas laterais uma rede de náilon como porosidade conhecida, por onde a água é filtrada deixando os organismos planctônicos retidos em seu interior conforme figura 3.

**Figura 3 – Armadilha de Schindler-Patalas.**



Fonte: <http://www.envcoglobal.com> (acesso em 26/01/2013)

## 2.2.3 Bomba de Água

Tem como principal vantagem a obtenção de grandes volumes de água e em diferentes profundidades, muito utilizada na coleta de organismos zooplânctônicos.

## 2.2.4 Redes de Plâncton

Existem diversos tipos de redes de plâncton. A rede tem formato cônico e suas costuras devem ser realizadas com bastante cuidado para que estas não retenham organismos em suas dobras (Figura 4). Na extremidade inferior é acoplado um copo, que pode ser rosqueado e apresentar uma saída vedada por tela de náilon para a saída da água e a retenção dos organismos no interior do copo, diminuindo o volume de água retido.



As características da rede, como comprimento, diâmetro da boca, modelo, diâmetro do poro da malha, entre outros, são definidos de acordo com o objetivo do estudo e com as características locais, em especial a abertura de malha que será escolhida de acordo com o tipo de organismo a ser estudado. Para coleta de fitoplâncton são utilizadas, em geral, redes com 20 a 64 $\mu$ m de abertura de malha, redes com malhas maiores acima de 100 até 200 $\mu$ m são mais adequadas ao estudo do zooplâncton e malhas maiores que estas (500 $\mu$ m) são utilizadas nas coletas de larvas de peixes (macrozooplâncton), por exemplo.

**Figura 4 – Rede de plâncton.**



Fonte: <http://360graus.terra.com.br> (acesso em 26/01/2013)

## 2.3 Amostradores de Fundo

Os amostradores de fundo devem obter amostras representativas do sedimento. Sua escolha depende das características do sedimento, volume e eficiência necessários ao estudo que se pretende realizar. Para se ter uma amostragem eficaz é de fundamental importância a operação do equipamento, levando-se em conta a velocidade de descida e o conhecimento prévio do local.

Para as amostras de sedimento pode-se utilizar pegadores ou testemunhadores (“core sampler” e “corer”). Em estudos de distribuição horizontal de variáveis, físicas, químicas e biológicas, é mais comum o uso de pegadores, já para o estudo da

variação vertical destes parâmetros são mais utilizados os amostradores do tipo testemunhador. Para amostras da fauna bêntica são utilizados redes, delimitadores e substratos artificiais. A seguir apresentamos uma breve descrição dos diferentes tipos de amostradores de fundo, de acordo com o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras (2011).

- Pegador de Ekman-Birge: utilizado em reservatórios devido à sua fácil manipulação. É adequado para avaliação de contaminação de sedimentos finos de ecossistemas aquáticos. Não é indicado para locais de correnteza moderada a forte ou com substrato duro.
- Pegador Petersen e van Veen: utilizado para amostragem de fundos de areia, cascalho e argila, podem escavar substratos grossos. Pode ser utilizado em locais de forte correnteza quando adicionado pesos de metal para aumentar seu peso.
- Pegador Ponar: Considerado o melhor equipamento para coletas quantitativas e qualitativas de bentos de substrato grosso. É o mais frequentemente usado, devido à redução na formação das ondas de choque.
- Pegador Shipek: é um cilindro de aço e é montado em sistema de molas helicoidais de alta pressão, quando as molas são acionadas, o cilindro gira rapidamente em 180°, para dentro do sedimento, recolhendo amostra superficial com pouco distúrbio. A amostra coletada fica retida no interior do cilindro que a protege do efeito da lavagem que poderia ocorrer com a subida do sistema.
- Amostrador em Tubo ou Testemunhador: é apropriado para coleta de sedimentos finos nos diversos ecossistemas aquáticos. Podemos considerar que este tipo de amostrador de fundo é um dos mais eficientes para o estudo da dinâmica e distribuição vertical dos elementos químicos e biológicos. É mais eficiente em substratos consolidados, com pouco teor de água, onde pode-se obter amostras íntegras. Esse equipamento geralmente consiste de um tubo de aço inox polido, com um tubo coletor no seu interior de plástico resistente e inerte; pode ter diâmetro e comprimento variáveis, os tubos podem ser simples ou múltiplos e gravitacionais ou manuais.
- Delimitadores: são utilizados em estudos qualitativos e semiquantitativos de locais rasos em diversos ambientes. Para a utilização deste equipamento é necessário que

haja uma boa experiência profissional para que se obtenha uma boa amostragem.

- Redes Manuais: este tipo de rede serve para a coleta qualitativa ou semiquantitativa da macrofauna bêntica em ambientes rasos (lênticos ou lóticos).
- Substrato Artificial: em geral os tipos de substratos artificiais são desenvolvidos de acordo com o ambiente e os objetivos da amostragem. De modo geral são utilizados para estudos qualitativos e semiquantitativo da macrofauna bentônica e perifíton.

## **2.4 Amostradores de Nécton**

Existe uma infinidade de amostradores de nécton e a sua escolha é definida por diversos fatores como características do ambiente, objetivos do estudo, estrutura da comunidade local e época do ano. A escolha do tipo de amostrador deve ser bem pensada, pois este pode interferir nos resultados obtidos, como por exemplo, para a ictiofauna, dependendo do tipo e malha de rede, esta pode se tornar seletiva. Os amostradores podem ser passivos - fixos ou estacionários (rede de espera, espinhel ou linhada, caniço ou vara de pesca, curral, cesto ou canastra e covo), ou ativos - móveis (rede de lance, rede de arrasto, rede de saco, tarrafa, linha de arrasto, puçá e pesca elétrica).

## **3. PROCEDIMENTOS GERAIS**

Já aprendemos que para se desenvolver um estudo ambiental em ecossistemas aquáticos o plano de trabalho deve ser muito bem elaborado e definido em função das questões a serem abordadas. A coleta e a preservação das amostras ainda são consideradas atividades simples e executadas muitas vezes sem o critério ou conhecimento necessários. Este pensamento é bastante equivocado, pois as amostras representam o ambiente estudado, exigindo assim, um acurado conhecimento técnico e científico, recursos humanos qualificados para desenvolver atividades de campo.

Sabemos que ao se realizar a amostragem o seu objetivo é coletar um volume

pequeno o bastante para ser transportado e manuseado em laboratório, mas este material deve representar o mais aproximadamente possível o ambiente a ser avaliado.

Para se implementar um programa de monitoramento é necessário definir os objetivos do mesmo para, a partir daí, fazer o levantamento dos dados existentes na área de influência a ser estudada, sendo este um dos princípios fundamentais para que haja um planejamento prévio afim de se estabelecer os pontos de monitoramento. Com este levantamento teremos base para selecionar os locais de amostragem levando em consideração a homogeneidade espacial e temporal, verificando se o programa é economicamente viável, para a partir disto elaborar o plano de amostragem de dar início ao programa e as análises do material obtido.

#### **4. PROTOCOLOS, FICHAS DE CAMPO E CHECK LIST**

Para se obter um plano de amostragem eficiente devemos ter protocolos de metodologia que nada mais são do que orientações de execução de determinados métodos de coleta e análise.

O protocolo constitui passo importante na realização de um estudo. É a transcrição do método científico à pergunta formulada. Isto ocorre porque as questões científicas são frequentemente imprecisas, os instrumentos de medidas das variáveis são comumente não confiáveis ou não disponíveis, e as relações entre as variáveis são muitas vezes enganosas. Além disso, pode constituir um momento especial para se aprofundar as ideias básicas do projeto, considerando os aspectos teóricos e práticos de sua operacionalidade.

O protocolo nada mais é que uma “receita”, desta forma há um protocolo para realização de DBO, um protocolo para nitrogênio total, ou seja, um protocolo para cada parâmetro físico-químico ou biológico a ser avaliado.

As fichas de campo são instrumentos auxiliares nos estudos e devem conter todas as informações relevantes observadas durante o momento de coleta, como data, hora, local, temperatura, ponto de coleta, equipe, condições climáticas, hora de início e término da coleta e também deve auxiliar nas identificações das amostras coletadas, servindo como um guia para análise das mesmas em laboratório. Na ficha de campo também deve constar os parâmetros que serão medidos *in situ*, como profundidade local, temperatura, pH, condutividade elétrica entre outros, como demonstrado na figura.

O Checklist se trata de uma listagem auxiliar onde devem constar todos os equipamentos que serão utilizados durante as coletas e amostragens, e que deve ser conferida antes da saída para o campo, a fim de se evitar esquecimentos de algum tipo de equipamento ou material necessário para a realização das amostragens (Tabela 1).





Mapas da área		Material de embalagem	
Caderno de campo/ ficha de coleta		Fita adesiva	
Canetas/ Lápis/Relógio		Equipamentos de segurança	
Equipamentos de Coleta		Kit primeiros socorros	
Haste de coleta		Óculos de proteção/sol	
Coletor de profundidade		Botas impermeáveis (cano alto)	
Frasco coletor		Capa de chuva	
Medidores de campo		Água potável	
Caixas de luva		Filtro solar/repelente	
Frasco de coleta		Colete salva-vidas	
Etiquetas de identificação		Outros	
Descontaminação		Máquina fotográfica digital e filmadora/carregador	
Álcool 70%		GPS e baterias	
Esponja e escova		Caixa de ferramentas	
Papel absorvente		Confirmação de acesso (chaves)	
Solução detergente		Outros materiais específicos	

Fonte: Bastos (2013)

## 5 LOGÍSTICA

O trabalho de campo deve buscar envolver a seleção de itinerários racionais, dando-se especial atenção aos acessos, tempo para coleta e preservação das amostras; estudo prévio do local de coleta, a fim de que sejam providenciados em tempo hábil equipamentos, despacho de amostras para laboratório ou cuidados especiais de acordo com as características peculiares de cada local.

## 6 COLETA E PRESERVAÇÃO DE AMOSTRAS DE ÁGUA

Em 2011 foi lançado o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras de Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos, uma iniciativa da CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo) que em parceria com a ANA (Agência Nacional de Águas) publicou a obra.

O Guia traz em seu conteúdo procedimentos detalhados, baseados em metodologias padronizadas e de referência nacional e internacional sobre a coleta e a preservação de amostras tendo em vista diversos componentes físicos, químicos e



biológicos presentes em águas superficiais, sedimentos e efluentes líquidos. Este guia pode ser acessado *on line* no site da Agência Nacional de Águas ([www.ana.gov.br](http://www.ana.gov.br)).

Neste item teremos algumas noções em relação à coleta e preservação das amostras de água. Caso o aluno tenha interesse em aperfeiçoar seu conhecimento sobre o tema, sugerimos a leitura do Guia descrito anteriormente.

Para estudarmos os procedimentos básicos de como coletar e preservar as amostras, aprenderemos de forma resumida como efetuar a limpeza e preparação do material de armazenamento das amostras, técnicas de preservação de alguns parâmetros, tipos de recipientes, volume de amostra necessário, prazos para ensaios físico-químicos, microbiológicos, biológicos e de toxicologia.

### **SAIBA MAIS!**

O Projeto “Água: Conhecimento para Gestão”, celebrado através de um convênio entre a Fundação Parque Tecnológico Itaipu (FPTI) e a Agência Nacional de Águas disponibilizará um curso de ensino à distância (EAD) específico sobre o tema Coleta e Preservação de Amostras de Água.

#### **- Etapa de Coleta:**

Durante esta etapa, um dos procedimentos fundamentais para garantir a manutenção das características da amostra é o correto acondicionamento das mesmas. Assim, os frascos de coleta devem ser resistentes, quimicamente inertes, bem vedados e preferencialmente de fácil manuseio tanto para a coleta como para sua limpeza. Os frascos mais utilizados são os de vidro borossilicato, vidro borossilicato âmbar (utilizados para evitar a fotodegradação da amostra) e polietileno. Os frascos devem estar rigorosamente limpos e sempre vedados; para a

limpeza dos frascos deve-se usar detergentes específicos para a lavagem de vidrarias de laboratório (Ex.: Extran®), deixar de molho por 24h em solução de ácido nítrico a 10% (ou ácido clorídrico para análises de íons nitrogenados) e finalmente enxaguar com água deionizada ou de osmose reversa (COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011).

### - Etapa de Preservação:

A utilização adequada de técnicas de preservação é uma forma de minimizar e/ou retardar as alterações químicas e biológicas que ocorrem após a retirada da amostra do ambiente, em todas as fases de amostragem (coleta, acondicionamento, transporte, armazenamento e até o momento do ensaio), já que independentemente do tipo de amostra, a estabilidade completa nunca é obtida.

Determinados parâmetros como temperatura, pH, condutividade, teor de sólidos dissolvidos e oxigênio dissolvido, cujas características não são mantidas com a preservação, devem ser medidos *in situ*. Os demais parâmetros devem ser analisados o mais rapidamente possível em laboratório, com o intuito de se minimizar a volatilização ou biodegradação entre a amostragem e a análise. Dentre as técnicas de preservação conhecidas, existem três que são mais utilizadas:

- 1. Adição Química:** é o método mais conveniente, através do qual é adicionado um reagente que faz a estabilização dos constituintes de interesse por um período de tempo maior;
- 2. Congelamento:** é aceitável para alguns ensaios preservando as condições naturais da amostra entre o período de coleta e de análise;
- 3. Refrigeração:** é uma das técnicas mais comuns no trabalho de campo e pode ser utilizada mesmo após a adição química. Ideal para ensaios microbiológicos, físico-químico orgânicos e inorgânicos, biológicos e toxicológicos.

## 7. DESCARTE DE AMOSTRAS E REAGENTES

Para que seja feito um descarte correto das amostras e dos resíduos gerados durante as análises, independentemente da unidade que gerencie estes descartes, é importante:

1. Verificar se a Unidade Laboratorial possui um Plano de Gerenciamento dos Resíduos sólidos<sup>1</sup> e líquidos. Caso afirmativo, verificar todo o procedimento para a disposição final adequada.
2. Prevenção na geração de resíduos (perigosos ou não);
3. Minimizar a proporção de resíduos perigosos que são inevitavelmente gerados;
4. Separar e concentrar os resíduos de modo a tornar viável e economicamente possível a atividade gerenciadora dos resíduos;
5. Reuso interno e externo (reciclagem), caso seja possível;
6. Manter o resíduo na forma mais passível de tratamento;
7. Tratar e dispor o resíduo de maneira segura;

Um laboratório pode descartar vários tipos de resíduos diretamente na pia, desde que este efluente atenda as legislações vigentes.

## 8. RECOMENDAÇÕES DE SEGURANÇA

A seguir teremos algumas noções sobre biossegurança e segurança durante as coletas e análises de amostras. Para isto, apresentamos o principal fundamento da biossegurança, que é o entendimento e tomada de medidas preventivas, priorizando a saúde humana, animal e do meio ambiente, prevenindo os riscos gerados pelos agentes químicos, físicos e biológicos envolvidos em diferentes processos.

---

<sup>1</sup> Lembrando que o Brasil promulgou em 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos lei nº 12305/2010. Em seu artigo 13 classifica: a) resíduos perigosos são aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

Devido às condições e locais muito variados dos trabalhos de campo estamos sujeitos a riscos de acidentes. Para se minimizar estes riscos é necessário que se tome ações preventivas, a principal delas é o alerta e treinamento dos técnicos envolvidos, para isto deve-se providenciar equipamentos de segurança individuais (aventais, botas, salva-vidas, luvas, etc. Figura 35) e coletivos, adequados à necessidade do trabalho, além de ter sempre disponível um kit de primeiros socorros.

Dentre os fatores que mais oferecem riscos ao trabalho de campo, temos o transporte rodoviário de técnicos e equipamentos, o acesso aos pontos de amostragem, embarcações, manipulação de reagentes e soluções e a amostragem de efluentes e resíduos sólidos. Sobre estes teremos a seguir algumas considerações importantes:

- O transporte rodoviário implica não só no risco inerente ao deslocamento, para isto é imprescindível o uso de cinto de segurança, mesmo que em trajetos curtos, como também nos riscos durante o transporte de equipamentos e material de coleta. Os materiais de coleta como frascos de vidro (neste caso, deve estar bem acondicionado para evitar a quebra) e reagentes para preservação de amostras (que devem estar em frascos bem vedados para evitar vazamentos) nunca devem ser transportados junto aos passageiros e sim no porta-malas ou na caçamba do veículo, que deve ter respeitada sua capacidade máxima de peso e volume.
- O acesso aos pontos de amostragem muitas vezes passa por locais que aumentam as probabilidades de acidentes, como locais próximos a estradas movimentadas, pontes, áreas de tráfego intenso de máquinas, entre outros. Para se trabalhar nestas áreas é necessário que haja a utilização de dispositivos de sinalização adequados que proporcionem a visualização da equipe. Em regiões com muita vegetação o risco de acidentes com animais é alto, portanto, deve-se ter atenção redobrada e utilizar vestimentas adequadas, como calças compridas, botas, perneiras, chapéu, etc.
- As embarcações para coleta em rios, represas, reservatórios, áreas estuarinas e no mar são muito utilizadas, para isto deve-se verificar as condições gerais destas e

de seus equipamentos para se evitar atrasos e acidentes durante os trabalhos de campo. Existe uma série de equipamentos que são obrigatórios nas embarcações como: motor, tanque, mangueira de combustível, bateria, tampões de casco, remos, colete salva-vidas (em número suficiente para toda tripulação), âncora, extintor de incêndio, cordas, luzes de sinalização noturna. Além destes equipamentos obrigatórios também se recomenda o uso de bússolas, ecobatímetro, GPS, celular, sistemas de radiocomunicação, sinalizadores de fumaça, além de peças de manutenção mecânica básica do motor.

- A manipulação de reagentes e soluções tem sido uma constante fonte de acidentes, devido ao uso de reagentes químicos para preservação das amostras. Para se evitar estes acidentes deve-se evitar a manipulação inadequada e a utilização de frascos plásticos tipo conta gotas ou pissetas dosadoras.

- Para se fazer amostragens em efluentes os riscos são inerentes a área onde se faz a coleta, como indústrias, devendo-se receber treinamento adequado e equipamentos de segurança para a permanência no local. Os efluentes líquidos podem apresentar variados tipos de compostos de origem química e infecto-contagiosos, sendo assim os técnicos devem ter treinamento para manuseá-los de forma segura, evitando os acidentes e também para situações de emergências que podem ocorrer nos locais de amostragem.

**Figura 6 – Alguns equipamentos de proteção individual (EPI).**



Fonte: <http://www.eurorubber.com.br> (acesso em 26/01/2013)

### RESUMO UNIDADE 5

Durante esta unidade foram abordados os procedimentos metodológicos para coletas em campo, com este intuito estudamos como e porque efetuar a padronização dos procedimentos e metodologias e que estas padronizações são a base para que estes possam ser reproduzidos por diferentes grupos e os resultados possam ser comparados.

Foram apresentados os principais equipamentos de amostragem em função da finalidade do estudo, tipo e local de amostragem, sendo eles divididos em: amostradores de superfície, amostradores de profundidade (coluna d'água), amostradores de fundo e amostradores de nécton.

Tivemos noções sobre os procedimentos gerais que envolvem uma boa elaboração e definição das questões a serem abordadas em um plano de monitoramento, além de como estabelecer protocolos, elaborar fichas de campo levando em consideração os principais dados que devem ser obtidos, assim como o *checklist* e a sua relevância dentro do trabalho de campo. Também foram abordadas as recomendações de segurança e a importância da prevenção de acidentes e

minimização de riscos e os aspectos que envolvem a logística do trabalho de campo.

Na parte de coleta e preservação de amostras foram apresentados os principais procedimentos para limpeza e preparação do material de armazenamento, as técnicas de preservação para cada variável, tipos de recipientes, volume de amostra necessária, tipos de preservação e prazos para ensaios físicos, químicos, microbiológicos, outros ensaios biológicos e de toxicologia, além de como proceder o correto descarte de amostras e dos reagentes.

## REFERÊNCIAS

BRAILE, P. M. **Manual de tratamento de águas residuárias.** São Paulo, CETESB, 1979.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: Água, Sedimento, Comunidades Aquáticas e Efluentes Líquidos.** Org. BRANDÃO, C. J.; BOTELHO, M. J. C.; SATO, M. I.; LAMPARELLI, M. C. São Paulo. CETESB: Brasília. ANA. 2011. 326p.

JARDIM, W. F. **Gerenciamento de resíduos químicos em laboratórios de ensino e pesquisa.** Química Nova, v.21, n.5, p.671-673, 1998.

LIMA, A. N. **Limnologia e qualidade ambiental de um corpo lântico receptor de efluentes tratados da indústria do petróleo. 2004. 145f.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. UFRN. Natal, RN. 2004.

Parron, L. M.; Muniz, D. H. de F.; Pereira, C. M. **Manual De Procedimentos De Amostragem E Análise Físico-Química De Água. Documentos 232. 2011.** Disponível Em: Colombo: Embrapa Florestas,

<<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/921050/1/Doc232ultimaversao.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2013.