

**DISCIPLINA DE LIMNOLOGIA
BIO1740**

PROTOCOLO DAS AULAS PRÁTICAS

Prof. Dr. Luiz Augusto da Costa Porto

Goiânia 1º semestre de 2010

DISCIPLINA DE LIMINOLOGIA
Profº Luiz Augusto da Costa Porto
Aula 1

Transparência

A **transparência** é a capacidade de penetração da luz na água. Do ponto de vista ótico, a transparência é o oposto da turbidez. Sua avaliação é feita mergulhando-se o disco de Secchi no lado da sombra do barco. A profundidade de desaparecimento do disco é inversamente proporcional à quantidade de compostos orgânicos e inorgânicos no caminho ótico.

Em outras palavras, a profundidade na qual a radiação de 400 – 700 nm, portanto a faixa visível, refletida do disco não é mais sensível ao olho humano.

A penetração da luz na água depende de seus processos de absorção e dispersão que, por sua vez, são influenciados por partículas em suspensão e pelas próprias moléculas da água, tendendo a uma extinção. A profundidade na qual ocorre a extinção da luz (1% da que atinge a superfície) define o limite entre a zona de maior e a de menor intensidade de penetração da luz. São as zonas eufótica (iluminada) e afótica, onde é total a ausência da luz.

A medição da transparência ao longo de um programa de monitoramento limnológico possibilita não só avaliar a evolução da transparência na água, como também inferir sobre fenômenos ligados a biologia, a física e a química do ambiente, como por exemplo, a eutrofização.

Mesmo sendo sua utilização criticada, no entanto, continua sendo amplamente utilizado na Limnologia: sua simplicidade de utilização; fácil manuseio e transporte; baixo custo; grande número de informações que podem ser extraídas; utilizado quase que universalmente; possibilidades de comparações entre diferentes corpos de água; possibilidade de avaliar a evolução da transparência da água ao longo de uma série histórica de dados; inferir sobre fenômenos ligados à biologia, à física e química do ambiente.

Objetivos:

- Desenvolver habilidade no uso do Disco de Secchi
- Proceder a medições da transparência da água
- Reconhecer as informações limnológicas obtidas com uso do disco de Secchi

Material:

- Disco de Secchi
- Caderno de campo

Procedimentos:

O melhor resultado é obtido quando se mergulha o disco de Secchi (entre 10h00min e 15h00min h), procedendo-se da seguinte maneira:

- observar o lado da sombra do barco – ficar de costas para o sol;
- mergulhar lentamente o disco amarrado numa corda graduada;
- anotar a profundidade de seu desaparecimento;
- puxa-se o disco vagarosamente, até o seu ressurgimento;
- anota-se a segunda profundidade;
- calcula-se a média das duas medidas;
- o valor obtido corresponde à profundidade do disco de Secchi – transparência da água;
- realizar as medições sempre num mesmo local e horário para manter uma
- sequência histórica de dados para futuras análises e comparações
- Fazer as anotações pertinentes.

DISCIPLINA DE LIMINOLOGIA
Profº Luiz Augusto da Costa Porto
Aula 2

TURBIDEZ

Definição: é a redução da transparência da água devido à presença de matéria em suspensão.

A partícula, em suspensão, dispersa nas águas tem origem na degradação mecânica ou na transformação química ou biológica dos materiais e possuem conformação e tamanhos diferentes entre si, com tamanho oscilando entre 0,01 a 100 microm. A turbidez é a redução da transparência da água devido à presença de matéria em suspensão.

Em equilíbrio com esses materiais particulados encontram-se substâncias dissolvidas, causadoras da cor. Em geral o aumento de sólidos em suspensão aumenta a cor da água.

Aspectos Estéticos e Sanitários

A turbidez foi por muito tempo, considerada apenas como parâmetro estético causador de rejeição das pessoas.

Análise de turbidez da água de várias cidades revelou a presença de coliformes fecais em águas tratadas e com turbidez maior que 1 NTU, mesmo com residual de cloro entre 0,5 a 0,8 mg/l.

A legislação classifica água potável com turbidez até 5 NTU, é recomendável e desejável atingir um valor de 1 NTU.

Princípio

Nefelometria é a medida da quantidade de material sólido suspenso, a partir da luz dispersa num ângulo de 90° em relação a um feixe de luz incidente.

Nefelômetro é o instrumento que realiza essa medida constituída basicamente por uma fonte luminosa, cubeta de amostra e fotodetector, instalado em ângulo de 90° em relação à fonte luminosa.

Devido ao ângulo em que é medida a luz, o fotodetector é excitado praticamente só pela luz refletida pelas partículas em suspensão.

Qualquer equipamento que parte deste princípio “medição de luz refletida pode ser usado em nefelometria”.

Unidade de Medida NTU

NTU (Nefelometric Turbidity Unit) – 1 NTU é a medida fotométrica de luz refletida a 90° por uma suspensão de 1 mg/l de formazina em nefelômetro.

Formazina é empregada como padrão para medida da turbidez por que possui partículas esféricas bastante uniformes com tamanho aproximado de 3 microm. Estas características permitiram obtenção de medidas fotométricas bastante proporcionais às concentrações de partículas na suspensão.

Objetivos:

- Desenvolver habilidade no uso do Nefelômetro ou Turbidimêtro: ligar, selecionar função, calibrar e fazer medições;
- Reconhecer as informações limnológicas obtidas com dados de turbidez

Material:

- Nefelômetro ou Turbidimêtro
- Caderno de campo

Procedimentos:

- Identificar os componentes do equipamento;
- Conhecer seu princípio de funcionamento;
- Fazer o equipamento funcionar;
- Selecionar a função desejada;
- Proceder à calibração;
- Realizar medições da turbidez em diferentes amostras de água
- Fazer as anotações pertinentes

DISCIPLINA DE LIMNOLOGIA
Profº Luiz Augusto da Costa Porto
Aula 3

CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DA ÁGUA

A **condutividade** elétrica de uma solução é a capacidade desta em conduzir a corrente elétrica. Considerando-se que a capacidade de uma solução em conduzir a corrente elétrica é **função da concentração iônica**, maior será a condutividade elétrica quanto maior for sua concentração iônica. Por outro lado, em águas muito puras ocorre fenômeno inverso: maior será a resistência e menor a condutividade (WETZEL, 1983; SCHÄFER, 1985; ESTEVES, 1988).

Os valores de condutividade elétrica são expressos em Siemens ($S\text{ cm}^{-1}$) e o inverso, a resistência elétrica em Ohm (mho), sendo $S = \text{mho}^{-1}$. A condutividade da água em condições naturais é expressa em $\mu S\text{ cm}^{-1}$ (microsiemens por centímetro), que é numericamente igual a $\mu\text{ mho}^{-1}$ (micromhos por centímetro).

A atividade iônica de uma solução é fortemente **dependente de sua temperatura** (aumenta cerca de 2% a cada $^{\circ}\text{C}$). Em Limnologia, adotou-se como padrão à temperatura de 25°C para a realização das leituras de condutividade elétrica.

A água pura no estado líquido possui condutividade elétrica bem baixa, alguns centésimos de $\mu S\text{ cm}^{-1}$ a 25°C .

A água da chuva pode variar bastante, em Porto Alegre foram observados valores entre 12 e $30\ \mu S\text{ cm}^{-1}$.

Nas águas superficiais e subterrâneas também é bastante variada, podendo ser baixa, em valores como $50\ \mu S\text{ cm}^{-1}$, em locais onde a precipitação é pobre em solutos e a litologia é formada por rochas resistentes ao intemperismo. Na água do mar é de $50.000\ \mu S\text{ cm}^{-1}$.

Além da temperatura, **o pH pode ter grande influência** sobre os valores de condutividade elétrica. Especialmente em águas pobres em sais solúveis e de baixos valores do pH, o íon H^{+} torna-se o principal responsável pelos valores de condutividade elétrica. Caso semelhante, ocorre também em águas muito alcalinas. Assim em amostras cujos valores de pH se localizam nas faixas extremas, os valores de condutividade elétrica são devidos apenas à elevada concentração de poucos íons em solução, dentre os quais, os mais frequentes são H^{+} e OH^{-} (WETZEL, 1983; ESTEVES, 1988).

A condutividade possui grande proporcionalidade com as concentrações dos principais íons determinantes da salinidade como cálcio, magnésio, sódio, potássio, carbonatos, sulfatos e cloretos. Esta correlação existe, principalmente em águas continentais ricas em carbonatos (Schäfer, 1985).

A condutividade elétrica da água constitui uma das variáveis mais importantes em Limnologia, visto que pode fornecer importantes informações tanto sobre o metabolismo do ecossistema aquático, como sobre os fenômenos importantes que ocorrem na sua bacia de drenagem. Dentre as informações que podem ser fornecidas pelos valores de condutividade elétrica destacam-se:

- 1º) informações sobre a magnitude da concentração iônica;
- 2º) a variação diária fornece informações a respeito de processos importantes nos ecossistemas aquáticos, como produção primária (redução dos valores) e decomposição (aumento dos valores);
- 3º) ajuda a detectar fontes de poluição;
- 4º) as diferenças geoquímicas dos afluentes do rio principal ou de um lago podem ser facilmente avaliadas.

Objetivos:

- Desenvolver habilidade no uso do Condutivímetro: ligar, selecionar função, calibrar e fazer medições;
- Reconhecer as informações limnológicas obtidas com dados da condutividade elétrica

Material:

- Condutivímetro
- Caderno de campo

Procedimentos:

- Identificar os componentes do equipamento;
- Conhecer seu princípio de funcionamento;
- Fazer o equipamento funcionar;
- Selecionar a função desejada;
- Proceder à calibração;
- Realizar medições da condutividade elétrica em diferentes amostras de água
- Fazer as anotações pertinentes

DISCIPLINA DE LIMINOLOGIA

Profº Luiz Augusto da Costa Porto

Aula 4

pH – potencial Hidrogênio iônico

A) Princípio físico-químico:

- na água existem os íons H^+ e OH^- oriundos da dissociação da molécula de H_2O .



- água pura $[H^+] = [OH^-] \rightarrow$ solução neutra

- soluções $\uparrow[H^+] \rightarrow$ soluções ácidas

- soluções $\uparrow[OH^-] \rightarrow$ soluções alcalinas ou básicas

- Acidez e basicidade é expressa pela $[H^+] \rightarrow$ pH

- $pH = -\log[H^+]$

- solução neutra $[H^+] = [OH^-] = 1,0 \times 10^{-7} M$ a $25^\circ C$

- como $pH = -\log[H^+] = -\log 10^{-7} = 7 \rightarrow pH = 7$

- ambientes naturais $[H^+] \neq [OH^-]$, devido: sais, ácidos e bases dissolvidos no meio
maioria das águas naturais pH é influenciado pela $[H^+]$ originado da dissociação de ácido carbônico: $H_2CO_3 \leftrightarrow 2H^+ + HCO_3^- \rightarrow$ baixo valor de pH e das reações de íons carbonato e bicarbonato com a água: $CO_3^{2-} + H_2O \leftrightarrow HCO_3^- + OH^-$ e $HCO_3^- + H_2O \leftrightarrow H_2CO_3 + OH^-$

- pH de águas continentais varia entre 6 e 8, podem ocorrer ambientes mais ácidos ou mais alcalinos, nestes casos as comunidades vegetais e animais são bem características,

- ambientes com pH baixo tem elevada concentração de ácidos orgânicos de origem alóctone e autóctone. EX.: ácido sulfúrico, nítrico, oxálico, acético e carbônico (ácidos formados pela atividade metabólica dos microorganismos aquáticos,

- no Brasil ecossistemas aquáticos continentais com pH baixo ocorrem na Amazônia Central, restingas (litoral) e turfeiras. Nestes ecossistemas a cor da água é escura (chá ou café), o pH varia de 4,0 e 5,5; em restingas (RJ) $pH = 4,4$, em lagos vulcânicos $pH < 2$ (ácido sulfúrico)

- ambientes com pH elevado:

regiões com balanço hídrico negativo (pouca chuva) e alta evaporação,

regiões com forte influência do mar (recebem carbonatos e bicarbonatos),

regiões cársticas (ricas em calcário).

No Brasil açudes nordestinos pH entre 8,0 e 9,0 e Salinas do Pantanal Sul-Matogrossense $pH = 10,1 \rightarrow$ ausência de peixes, baías $pH = 6,0$ tem 53 espécies de peixes.

THIENEMANN (1918) reconheceu a importância do pH na colonização dos ambientes aquáticos “quanto mais às condições de vida de um biótopo se afastam das condições ótimas para a maioria dos organismos, tanto mais pobres em espécies serão as comunidades e tanto mais uniformes e mais típicos serão estas; e tanto maior será o número de organismos de cada espécie”.

Com relação ao pH, observa-se estreita interdependência entre as comunidades vegetais e animais e o meio aquático. Este fenômeno ocorre na medida em que as comunidades aquáticas interferem no pH, assim como o pH interfere de diferentes maneiras no metabolismo destas comunidades. Sobre as comunidades, o pH atua diretamente nos processos de permeabilidade da membrana celular, interferindo portanto no transporte iônico intra e extra celular e entre os organismos e o meio.

Objetivos:

- Desenvolver habilidade no uso do pHmêtro: ligar, selecionar função, calibrar e fazer medições;
- Reconhecer as informações limnológicas obtidas com dados do pH

Material:

- pHmêtro
- Caderno de campo

Procedimentos:

- Identificar os componentes do equipamento;
- Conhecer seu princípio de funcionamento;
- Fazer o equipamento funcionar;
- Selecionar a função desejada;
- Proceder à calibração;
- Realizar medições do pH em diferentes amostras de água
- Fazer as anotações pertinentes

DISCIPLINA DE LIMINOLOGIA
Profº Luiz Augusto da Costa Porto
Aula 5

OXIGÊNIO

Dentre os gases dissolvidos na água, o **oxigênio (O₂)**, é um dos mais importantes na dinâmica e na caracterização de ecossistemas aquáticos. Ex.: manter os processos metabólicos, manutenção de condições oxidantes (aeróbias) para degradar a matéria orgânica, manter o fósforo no sedimento dos lagos.

As principais fontes de oxigênio para a água são a atmosfera e a fotossíntese.

As perdas são, o consumo pela decomposição de matéria orgânica (oxidação), perdas para a atmosfera, respiração de organismos aquáticos e oxidação de íons metálicos, como ferro e manganês.

Enquanto no ar o oxigênio encontra-se sempre presente em uma percentagem estável de aproximadamente 20,94%, na água, devido à baixa solubilidade, torna-se fator limitante. No ar há uma concentração permanente de 209.400mg/l e na água, como o oxigênio é um gás pouco solúvel, a solubilidade varia entre 14,16mg/l a 0°C até 7,53mg/l a 30°C em relação ao nível do mar e sem salinidade. Dependendo da pressão (altitude) e sais dissolvidos, em águas poluídas, a quantidade de oxigênio dissolvido é menor.

Por razões práticas, assume-se que 8mg/l seja o teor máximo de dissolução de oxigênio.

Como de todos os gases, a solubilidade na água, depende de dois fatores principais: temperatura e pressão. Assim, com a elevação da temperatura e diminuição da pressão, ocorre redução da solubilidade do oxigênio na água.

O balanço de oxigênio possui valor indicador muito grande, variando em função das condições climáticas regionais, da localização do rio na altitude ou planície, do uso do solo e atividades humanas desenvolvidas na sua bacia. Alta velocidade da água e a declividade nos cursos superiores estabelecem o balanço de oxigênio através de processos de difusão entre atmosfera e corpo de água.

Depois da temperatura, o segundo fator mais importante é a morfologia do rio, ou seja, a declividade que diretamente influi na velocidade da água e na estrutura do leito. O efeito indireto da velocidade também interfere no balanço de oxigênio.

A difusão de oxigênio dentro de um corpo de água dá-se principalmente pelo seu transporte em massas d'água, uma vez que a difusão molecular é insignificante.

A concentração de oxigênio num corpo de água é diretamente influenciada pela temperatura, que por sua vez influencia tanto a respiração dos organismos, como outros processos oxidativos. Com efeito, o índice de saturação do oxigênio na água reduz-se com o aumento da temperatura que acelera a evaporação desse elemento de vital importância à sobrevivência dos organismos aquáticos. O aumento da temperatura provoca uma intensificação das atividades metabólicas e conseqüente aumento da demanda bioquímica de oxigênio, podendo, inclusive, provocar a morte de peixes.

Dinâmica do oxigênio dissolvido em lagos tropicais

A alta temperatura como fator controlador direto da concentração de oxigênio. A temperatura influencia diretamente tanto a respiração dos organismos, como outros processos oxidativos (decomposição da matéria orgânica). A temperatura do hipolímno de lagos tropicais é pelo

menos 20°C mais elevada do que a do hipolímno de lagos temperados e, conseqüentemente, a decomposição da matéria orgânica morta no fundo de um lago tropical é 4 a 9 vezes mais rápida do que no fundo de um lago temperado.

Em lagos tropicais o perfil vertical da concentração de oxigênio dissolvido é determinado, principalmente, pela alta temperatura e pelas características morfológicas do lago. Estas últimas favorecem ou dificultam ação do vento, que tem papel importante na distribuição do oxigênio. Em conseqüência destes fenômenos, os lagos tropicais apresentam, na grande maioria dos casos, fortes déficits de oxigênio na coluna d'água, especialmente no hipolímno.

Fatores controladores indiretos da concentração de oxigênio:

a) Extensão do período de estratificação térmica:

-em lagos profundos é o principal fator determinante do déficit de oxigênio no hipolímno. -Como a destratificação da coluna d'água, ocorre a mistura entre epilímno, com maior concentração de oxigênio, e hipolímno pobre em oxigênio, inicialmente observa-se um enriquecimento de toda a coluna d'água com relação a este gás. No início do período de estratificação, as principais perdas de oxigênio no hipolímno se devem principalmente aos processos de decomposição aeróbia e de respiração dos organismos.

-Quando a concentração de oxigênio atinge níveis baixos (4mg/l), os processos anaeróbios passam a ser os mais importantes, visto que estes produzem grande quantidade de compostos redutores, que para a sua oxidação também consomem grande quantidade de oxigênio.

b) Concentração de matéria orgânica:

-a grande concentração de matéria orgânica, aliada às altas temperaturas contribui decisivamente para o grau de desoxigenação da água, mais do que a permanência do período de estratificação térmica. A elevação do nível das águas aumenta a concentração de matéria orgânica dissolvida e particulada. Esta se origina no próprio lago, por ressuspensão do sedimento ou a partir das águas tributárias e superficiais. Outras fontes de matéria orgânica são os brejos. Neles as comunidades de macrófitas produzem grande quantidade de biomassa na estação seca e que no período da cheia, é em grande parte drenada para o lago. Estas fontes em conjunto, geram um acréscimo de matéria orgânica ao ecossistema aquático que para a sua decomposição microbiana consome grande parte do oxigênio dissolvido.

-Outro contribuinte para redução da concentração de oxigênio dissolvido na cheia é a baixa taxa de fotossíntese do fitoplâncton.

-A baixa concentração de oxigênio na coluna d'água, durante o período de cheia, tem implicações sobre o metabolismo do ecossistema como um todo.

-No período de estiagem são encontrados os maiores teores de oxigênio dissolvido, embora possa haver déficit de oxigênio no hipolímno. A elevação da concentração de oxigênio no epilímno resulta do aumento da taxa de fotossíntese do fitoplâncton e da redução do aporte de matéria orgânica.

-Fortes déficits de oxigênio em toda a coluna d'água podem ocorrer eventualmente, quando por ação de fortes ventos, a estratificação térmica é desfeita. Nestas condições, a água do hipolímno enriquece a água do epilímno com compostos redutores, como matéria orgânica em diferentes estágios de decomposição, amônia, gás sulfídrico e metano, que ao se oxidarem consomem grande parte do oxigênio dissolvido na coluna d'água.

c) Variações diárias da concentração de oxigênio:

-nos trópicos, as variações anuais do fotoperíodo, da intensidade luminosa e da temperatura entre diferentes estações do ano, são reduzidas, apresentando, no entanto, grandes variações no decorrer de 24 horas.

-As amplitudes de variações destes fatores ambientais são menores na região equatorial e maiores na subtropicais.

-As grandes variações diárias na concentração de oxigênio ocorrem devido aos processos de fotossíntese e respiração/ou decomposição, que por sua vez estão diretamente relacionados com o fotoperíodo, a intensidade luminosa e a temperatura.

Objetivos:

- Desenvolver habilidade no uso do oxímetro: ligar, selecionar função, calibrar e fazer medições;
- Reconhecer as informações limnológicas obtidas com dados de oxigênio dissolvido

Material:

- oxímetro
- Caderno de campo

Procedimentos:

- Identificar os componentes do equipamento;
- Conhecer seu princípio de funcionamento;
- Fazer o equipamento funcionar;
- Selecionar a função desejada;
- Proceder à calibração;
- Realizar medições de oxigênio dissolvido em diferentes amostras de água
- Fazer as anotações pertinentes

DISCIPLINA DE LIMINOLOGIA
Profº Luiz Augusto da Costa Porto
Aula 6

Roteiro para monitoramento limnológico:

1º Passo: Definir os objetivos do monitoramento;

2º Passo: Estudo da área no escritório através de: cartas, mapas, foto de satélites, publicações, relatórios técnicos reconhecimento da bacia de drenagem, tipo de uso do solo, tipos de atividades humanas (Agrícola, pecuária, mineração, industrial, centros urbanos e outros);

3º Passo: Estudo da área *in situ*: deslocar até a área, reconhecer os principais aspectos ambientais positivos e negativos na bacia de drenagem, identificação de vias e pontos de acesso, reconhecer os principais tributários, escolher os pontos amostrais na área a ser monitorada, definir número de amostras e cada ponto;

4º Passo: Definição da metodologia de monitoramento
Definição dos parâmetros físico-químicos, microbiológicos e biológicos;

5º Passo: Frequência das coletas (Diário, Semanal, Mensal; bimestral, trimestral, sazonal, semestral, anual,...)

6º Passo: Período para monitoramento (Um ciclo anual; Fase de inventariamento, Fase de construção, Fase de represamento, Fase de operação; ou Fase rio, Fase de represamento e fase de reservatório)

7º Passo: Campanhas para coletas

- a) Anotações das condições ambientais, climáticas, meteorológicas, coordenadas (GPS) e aspectos pitorescos de cada ponto amostral; fotografar aspectos relevantes
- b) Medição dos parâmetros físico-químicos *in situ* :
temperatura do ar e da água (termômetro de mercúrio), O₂ dissolvido (oxímetro), pH (medidor de pH), Condutividade elétrica (condutivímetro), velocidade da correnteza correntômetro), profundidade (sonda), transparência (Disco de Secchi), altitude (GPS), Odor (sentidos), material flutuante, espuma, lixo, cor aparente da água (visão e/ou fotografia);
- c) Coleta de amostras de água em superfície (jarra) em profundidade (garrafa coletora);
- d) Acondicionamento das amostras: em frascos de PVC ou vidro (conforme as condicionantes de preservação da amostra), caixa de isopor ou geladeira com gelo em pedaços dentro de saco plástico (Temperatura = 4°C);
- e) Coleta de amostras de sedimento – invertebrados bentônicos: com amostrador de fundo (Draga de Ekman);
- f) Acondicionamento das amostras: material coletado pela draga é transferido para balde plástico para coloração (corante biológico) e fixação formol 4%. Material corado e fixado é transferido para frascos de PVC contendo etiqueta com número de campo previamente anotado na ficha da amostra;

- g) Coleta de plâncton: com rede cônica de malha conhecida pode ser em superfície, meia água e vertical. Deve ser acoplado um correntômetro na boca da rede para medir a velocidade da correnteza para posterior cálculo do volume de água filtrado na rede;
- h) Acondicionamento da amostra material contido na rede deve ser transferido para frasco de PVC contendo fixador e etiqueta com número de campo, previamente anotado na ficha de campo;

7º Passo: análise das amostras em laboratório;

8º Passo: tabulação dos dados;

9º Passo: análise preliminar dados em relação às anotações de campo para encontrar evidências ambientais;

10º Passo: emprego de modelo estatístico mais adequado aos objetivos do monitoramento;

11º Passo: Elaboração de relatórios, artigos, outros;

12º Passo: Divulgação dos resultados, através de entrega do relatório, apresentação em eventos científicos, palestras para a comunidade, publicação em periódicos.

DISCIPLINA DE LIMINOLOGIA
Profº Luiz Augusto da Costa Porto
Aula 7

PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS DE INVERTEBRADOS BENTÔNICOS

A comunidade bentônica é formada por animais (zoobentos) e vegetais (fitobentos). Esta comunidade caracteriza-se por habitar o sedimento aquático ou a superfície deste. De maneira geral distingue-se o bentos litorâneo, que habita a região litorânea e o bentos profundo, que habita a região profunda de lagos e rios.

Dentre os componentes bióticos do ecossistema aquático continentais, os invertebrados bentônicos habitam a interface água-sedimento. Os organismos desta comunidade são muito sensíveis às mudanças ambientais, devido:

- à limitada capacidade de locomoção;
- à vida relativamente longa;
- ao hábito sésseis (não ficam à mercê da correnteza).

Estes organismos, portanto são os elementos que melhor refletem as condições ambientais da região, funcionando como uma memória da qualidade das águas. Na verdade, os organismos aquáticos são sensores fundamentais do sistema, pois qualquer estresse que o afete tem seu impacto refletido nos organismos que ali vivem.

O simples monitoramento das alterações das variáveis físicas e químicas da água não é um meio seguro de avaliação de impactos antrópicos, pois, muitas vezes, estas ocorrem em um intervalo de tempo tão curto que, não são detectados.

Por outro lado, o compartimento biótico oferece um registro bastante fiel das pressões, naturais ou não, impostas ao sistema, constituindo-se numa somatória temporal das condições ambientais.

Além de indicadora da qualidade ambiental, a comunidade de invertebrados bentônicos, também exerce importante papel na teia alimentar, contribuindo para disponibilidade alimentar para toda biota aquática, realizando: o processamento do carbono orgânico alóctone e autóctones; reciclagem dos nutrientes o fluxo de energia.

Objetivos:

- Desenvolver habilidades para processar as amostras de invertebrados bentônicos
- Limpar as amostras removendo os sedimentos finos (argila e silte), areia e matéria orgânica particulada.
- Separar os organismos em diferentes tamanhos conforme o tamanho da malha das peneiras.
- Acondicionar organismos em frascos contendo formol a 4% e identificar cada frasco com dados da amostra;

Material:

- amostras de invertebrados bentônicos;
- conjunto de peneiras de solo com diferentes tamanhos de malha
- bancada com cuba e torneira de água corrente
- frascos de plástico para acondicionar material lavado;
- formol 4%

- pinça;
- picete
- caneta para escrever em superfície lisa

Procedimentos:

- homogeneizar amostra contida em cada frasco;
- passar pequenas porções da amostra na série de peneiras com diferentes tamanhos de malhas (maior em cima menores em baixo);
- Passar corrente de água na porca da amostra que está no conjunto de peneiras;
- Promover agitação das peneiras para melhor fluxo da água e remover sedimentos;
- Concentrar os organismos retidos nas peneiras, com jato suave de água;
- Recolher os organismos com uso de jato de água de um picete ou pinça;
- Transferir organismos para frascos de plástico;
- Adicionar aproximadamente 10% de formol ao volume de água de cada frasco;
- Identificar cada frasco com dados da amostra

DISCIPLINA DE LIMINOLOGIA
Profº Luiz Augusto da Costa Porto
Aula 8

TRIAGEM DOS ORGANISMOS NAS AMOSTRAS DE INVERTEBRADOS BENTÔNICOS

Objetivos:

- Desenvolver habilidades para reconhecer e separar os diferentes organismos que compõem a comunidade de invertebrados bentônicos
- Separar os organismos em diferentes grupos taxonômicos
- Acondicionar organismos em frascos contendo formol a 4% e identificar cada frasco com dados da amostra;

Material:

- amostras de invertebrados bentônicos previamente lavada;
- microscópico estereoscópico;
- placas de Petri;
- agulha histológicas
- pipeta de Pasteur
- frascos de plástico para acondicionar material lavado;
- formol 4%
- pinça;
- picete
- caneta para escrever em superfície lisa

Procedimentos:

- transferir pequena quantidade de material do frasco com amostra para placas de Petri;
- examinar material da placa sob microscópico estereoscópico;
- com uso de agulha histológica separar organismos dos restos de matéria orgânica ou dos sedimentos;
- Recolher os diferente tipos de organismos separados usando a pipeta de Pasteur;
- Transferir organismos para frascos de plástico;
- Adicionar aproximadamente 10% de formol ao volume de água de cada frasco;
- Identificar cada frasco com dados da amostra

DISCIPLINA DE LIMINOLOGIA
Profº Luiz Augusto da Costa Porto
Aula 9

**CLASSIFICAÇÃO E CONTAGEM DOS ORGANISMOS NAS AMOSTRAS
DE INVERTEBRADOS BENTÔNICOS**

Objetivos:

- Desenvolver habilidades para reconhecer OS GRUPOS TAXONÔMICOS de organismos que compõem a comunidade de invertebrados bentônicos;
- Contar o número de organismos separados e identificados
- Separar os organismos em diferentes grupos taxonômicos
- Acondicionar organismos em frascos contendo formol a 4% e identificar cada frasco com dados da amostra;

Material:

- frascos contendo organismos da comunidade de invertebrados bentônicos de cada amostra;
- microscópico estereoscópico;
- placas de Petri;
- agulha histológicas
- pipeta de Pasteur
- frascos de plástico para acondicionar material lavado;
- formol 4%
- pinça;
- picete
- caneta para escrever em superfície lisa

Procedimentos:

- transferir pequena quantidade de material do frasco com organismos separados para placas de Petri;
- examinar material da placa sob microscópico estereoscópico;
- com uso de agulha histológica separar organismos dos restos de matéria orgânica ou dos sedimentos;
- Identificar e classificar e contar os diferente tipos de organismos separados;
- Transferir organismos de cada táxon para frascos de plástico;
- Adicionar aproximadamente 10% de formol ao volume de água de cada frasco;
- Identificar cada frasco com dados da amostra