

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS  
DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS  
DISCIPLINA DE HIDROGEOGRAFIA

## **AULA 4 -Limnologia**

**Patricia M. P. Trindade**  
**Waterloo Pereira Filho**

# O que é Limnologia



É o estudo ecológico de todas as massas d'água continentais. Portanto, são inúmeros corpos d'água objeto de estudo da limnologia, como por exemplo: lagoas, açudes, lagoas, represas, rios, riachos, brejos, áreas alagáveis, águas subterrâneas (ESTEVEZ, 1998).

# Variáveis Limnológicas

The background of the slide features a stylized map of South America in light green and yellow tones. A large, semi-transparent magnifying glass is positioned over the map, with its lens centered over the continent. The magnifying glass has a grey handle and a white frame. The overall aesthetic is clean and academic, with a blue and white wavy border at the top.

A água apresenta características químicas, físicas e biológicas, como:

- Temperatura;
- pH;
- Cor;
- Transparência;
- Turbidez;
- oxigênio dissolvido;
- condutividade elétrica;
- Clorofila;
- Total de sólidos em suspensão;
- Total de sólidos dissolvidos.

# Temperatura

Nos ecossistemas aquáticos continentais, a quase totalidade da propagação do calor ocorre por transporte de massa d'água, sendo, a eficiência deste, em função da ausência ou presença de camadas de diferentes densidades.

A temperatura pode ser medida em graus Celsius, influencia:

- na velocidade das reações químicas;
- na solubilidade dos gases;
- na taxa de crescimento dos microrganismos; entre outras.

ESTEVES, 1998

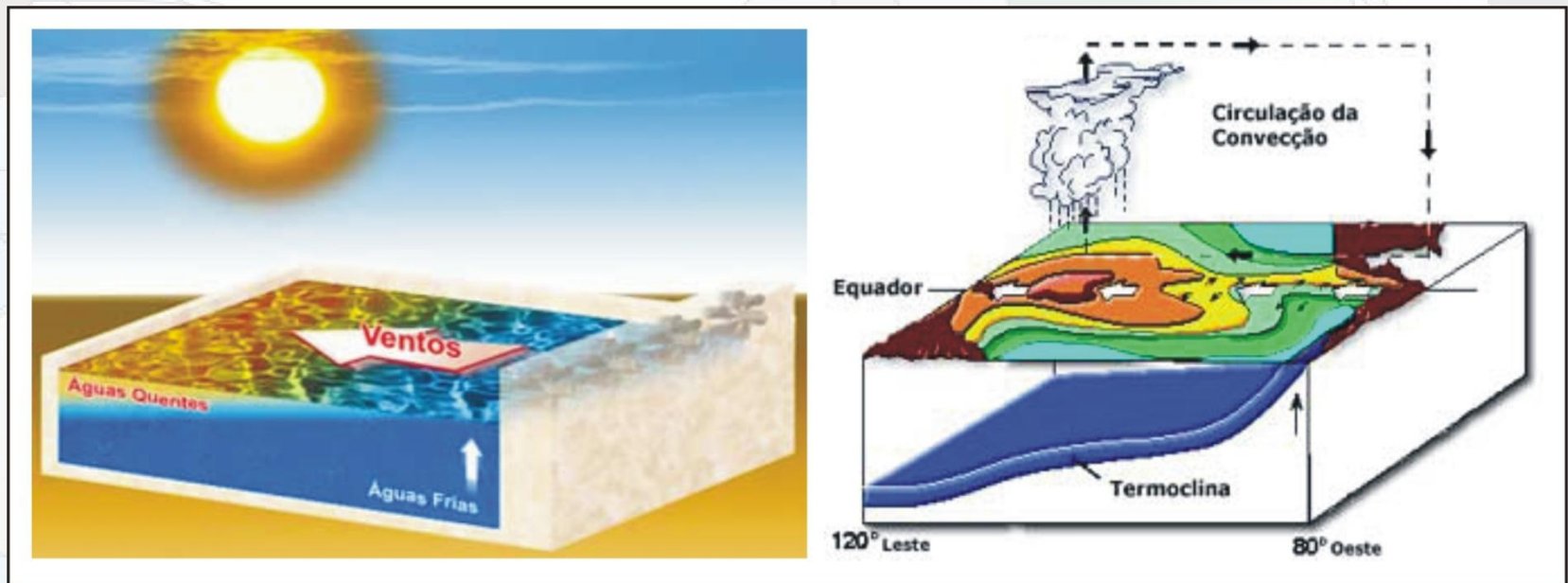
# Temperatura



Em lagos que apresentam temperaturas uniformes em toda a coluna, a propagação do calor ocorre de maneira bastante eficiente, pois nestas condições a densidade da água é praticamente igual em todas as profundidades, não havendo, portanto, barreiras físicas à circulação completa, (instabilidade térmica).

Quando as diferenças de temperatura geram camadas d'água com diferentes densidades, impedindo que se misturem (termoclina), e se a energia do vento não for suficiente para misturá-las, o calor não se distribui uniformemente, criando a condição de estabilidade térmica.

# Temperatura



A região chamada de termoclina é onde ocorre uma rápida mudança de temperatura da água.  
Fonte: CPTEC – INPE, 2001.

# Potencial Hidrogeniônico (pH)

O termo pH é usado universalmente para expressar o grau de acidez ou basicidade de uma solução, ou seja, é o modo de expressar a concentração de íons de hidrogênio nessa solução.

A escala de pH é constituída de uma série de números variando de 0 a 14.

Valores abaixo de 7 e próximos de zero indicam aumento de acidez, enquanto valores de 7 a 14 indicam aumento da basicidade.

Geralmente, o pH reflete o tipo de solo por onde a água percorre. Um pH muito ácido ou muito alcalino pode estar associado à presença de despejos industriais.

# Cor

Cor da água está associada ao grau de redução de intensidade que a luz sofre ao atravessá-la, devido à presença de sólidos dissolvidos, principalmente material em estado coloidal orgânico e inorgânico, os quais são capazes de causar mudanças na cor da água.

Compostos orgânicos: ácidos húmico e fúlvico, substâncias naturais resultantes da decomposição parcial de compostos orgânicos presentes em folhas, e esgotos sanitários.

Compostos inorgânicos: óxidos de ferro e manganês.



# Cor

A **Cor** é uma característica da água que pode fornecer importantes indícios de fenômenos naturais (lavagem do solo pelas enxurradas) ou da agressão antrópica (proliferação de algas devido o lançamento de esgotos) ao lago ou reservatório. Dependendo de sua intensidade, pode interferir na medição da transparência e da turbidez.

| Cores da água  | Causa   |
|----------------|---|
| Azul           | Pouco material em suspensão   |
| Verde          | Rica em fitoplâncton e outras algas   |
| Vermelha       | Certos tipos de algas ("maré vermelha")   |
| Amarela/marrom | Materiais orgânicos dissolvidos, substâncias úmicas do solo, turfa ou material deteriorado de plantas |

# Transparência



A transparência da coluna d'água pode variar desde alguns centímetros até dezenas de metros.

Do ponto de vista óptico, a transparência da água pode ser considerada o oposto da turbidez. Sua avaliação de maneira mais simples é feita através de um disco branco de 20 a 30 cm de diâmetro, denominado disco de Secchi.

ESTEVES, 1998

# Transparência

Mergulha-se o disco no lado da sombra do barco, através de uma corda marcada. A profundidade de desaparecimento do disco de Secchi corresponde àquela profundidade na qual a radiação refletida do disco não é mais sensível ao olho humano. A profundidade obtida em metros é denominada transparência de disco de Secchi.



Fonte: [http://2.bp.blogspot.com/-F14xLzD\\_X5o/Tzk0hZLV-TI/AAAAAAAAAsM/UGsXdjx4V14/s400/mar%2B2.jpg](http://2.bp.blogspot.com/-F14xLzD_X5o/Tzk0hZLV-TI/AAAAAAAAAsM/UGsXdjx4V14/s400/mar%2B2.jpg)

# Turbidez

É a medida da dificuldade de um feixe de luz atravessar uma certa quantidade de água, conferindo uma aparência turva à mesma.

As principais causas da turbidez da água são: presença de matérias sólidas em suspensão (silte, argila, sílica, coloides), matéria orgânica e inorgânica finamente divididas, organismos microscópicos e algas.

A turbidez, além de reduzir a penetração da luz solar na coluna d água, prejudicando a fotossíntese das algas e plantas aquáticas submersas, pode recobrir os ovos dos peixes e os invertebrados bênticos (que vivem no fundo).

# Oxigênio dissolvido

O oxigênio é um dos gases mais importantes na dinâmica e na caracterização de ecossistemas aquáticos. As principais fontes de oxigênio para a água são a atmosfera e a fotossíntese.

A solubilidade do oxigênio na água, como de todos os gases, depende de dois fatores principais: temperatura e pressão.

Entende-se saturação de oxigênio como sendo a quantidade máxima de oxigênio que pode ser dissolvida na água em determinada pressão e temperatura.

# Condutividade elétrica

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 dos íons presentes, quanto maior a concentração iônica, maior será a condutividade elétrica.

A atividade iônica de uma solução é fortemente dependente de sua temperatura (aumenta cerca de 2% a cada °C). Em limnologia adotou-se como padrão a temperatura de 25 ° C para realização de leituras de condutividade elétrica.

O valor de condutividade elétrica é inversamente proporcional ao valor de índice pluviométrico, isto é, quanto maior o valor da condutividade elétrica, menor o valor do índice pluviométrico, e vice-versa.

# Clorofila

The background of the slide features a stylized graphic. At the top, there are wavy blue lines. Below them, a magnifying glass is shown in a light grey color, positioned over a globe. The globe is rendered in a light blue and green color scheme. A small white crosshair is visible on the globe, centered over the continent of South America.

Costuma-se utilizar a concentração de clorofila (em ug/l) para expressar a biomassa fitoplanctônica. Assim, o estudo do fitoplâncton e da biomassa (Clorofila-a), associado aos parâmetros físicos e químicos, pode detectar possíveis alterações na qualidade das águas. A concentração de clorofila-a na água está diretamente relacionada com a quantidade de algas presentes no manancial.

# Total de sólidos em suspensão (TSS)

O TSS compreende os sólidos orgânicos e inorgânicos em suspensão transportados pela água com um diâmetro maior que 0,45  $\mu\text{m}$  (Todeschini, 2004). A fração orgânica é representada principalmente pelo fitoplâncton, zooplâncton e substâncias húmicas. A fração inorgânica é constituída principalmente de silte e argila (Esteves, 1998).

$$\text{TSS} = \text{SOS} + \text{SIS}$$

Onde: TSS é o Totais de Sólidos em Suspensão; SOS é o Sólidos Orgânicos em Suspensão; e SIS é o Sólidos Inorgânicos em Suspensão



# Total de sólidos dissolvidos (TDS)

Os sólidos dissolvidos (salinidade) resultam, sobretudo, da dissolução das rochas e solos, mas também contêm matéria orgânica dissolvida. Os sólidos dissolvidos, sobretudo os ionizados (electrólitos), são os responsáveis pelo aumento da condutividade eléctrica da água. Excesso de salinidade dá problemas de corrosão ou formação de depósitos em superfícies metálicas e torna a água imprópria para consumo. A fauna aquática também apresenta concentrações máximas de tolerância aos sólidos dissolvidos. A unidade de medida é mg/L.

(PORTAL AMBIENTE BRASIL, 2012)

# Referência

CENTRO DE PREVISÃO DO TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS – CPTEC – El niño e La niña. Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br/enos/>. Acesso em 22 de jun. 2008

ESTEVES, Francisco de Assis. **Fundamentos de Limnologia**. 2.ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.

PORTAL AMBIENTE BRASIL - Águas Doces/artigos. Disponível em: <[http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/artigos\\_agua\\_doce/avaliacao\\_da\\_qualidade\\_da\\_agua.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agua/artigos_agua_doce/avaliacao_da_qualidade_da_agua.html)>. Acessado em: 30 de nov. 2012.

TODESCHINI, M. L. Dinâmica espacial e temporal das características físicas e químicas do rio Cubatão e distribuição espacial da bacia hidrográfica – litoral do Paraná. 2004, 144 f. Dissertação (Mestrado em Geologia Ambiental) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

UFRJ. Cor da água. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/cor.htm>>Acesso em 30 de nov. 2012

UFRJ. Turbidez da água. Disponível em: <<http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/turb.htm>>Acesso em 30 de nov. 2012

UNIVERSO BRASIL – Águas e Efluentes/artigos. Disponível em: <[http://www.universoambiental.com.br/novo/artigos\\_ler.php?canal=1&canallocal=1&canalsub2=1&id=21](http://www.universoambiental.com.br/novo/artigos_ler.php?canal=1&canallocal=1&canalsub2=1&id=21)>. Acesso em: 30 de nov. 2012.