



- *Licenciado em Ciências – FURG (RS)*
- *Químico Industrial – UNISUL Tubarão (SC)*
- *Trabalhou no laboratório de solos – Fertisul Rio Grande (RS)*
- *Atuou como professor de Química Analítica – UNISUL Tubarão (SC)*
- *Trabalhou no laboratório de Água – CIDASC Florianópolis (SC)*
- *Diretor Técnico da ALFAKIT LTDA (SC)*

198



Nasce a Alfakit, no início com o nome de Alfatecnoquímica

199



Os primeiros kits são lançados, o kit caldeira e o Kit piscicultura



O primeiro Ecokit é produzido



Logo após o sucesso do ecokit, foi Lançado o kit Produtor para piscicultura, que são referências Para área de piscicultura.

200



Começam a produção dos equipamentos



O colipaper é desenvolvido com a parceria da EMBRAPA jaguariúna

**27 ANOS**  
**+540**  
**PRODUTOS**  
EQUIVALENTE A 2 PRODUTOS POR MÊS

Desenvolvido o kit de biogás em parceria com a EMBRAPA, e o oxímetro at 150



2006

Em parceria com o SENAI São desenvolvidos o fluorômetro e o espectrofotômetro



2009

Em parceria com o SENAI a primeira Sonda Multiparâmetro nacional começa a ser desenvolvida e o espectrofotômetro e o Fluorômetro



2010 - 2012

São lançados novos kits e equipamentos, Colipaper Petri e Ecokit II, e em breve o espectrofotômetro e o Fluorômetro



2016 - 2017



**KIT PRODUTOR**



**ECOKIT**



**BIOGÁS**



**KIT POTABILIDADE**

## PRINCIPAIS PRODUTOS



**SONDA  
MULTIPÂMETRO**



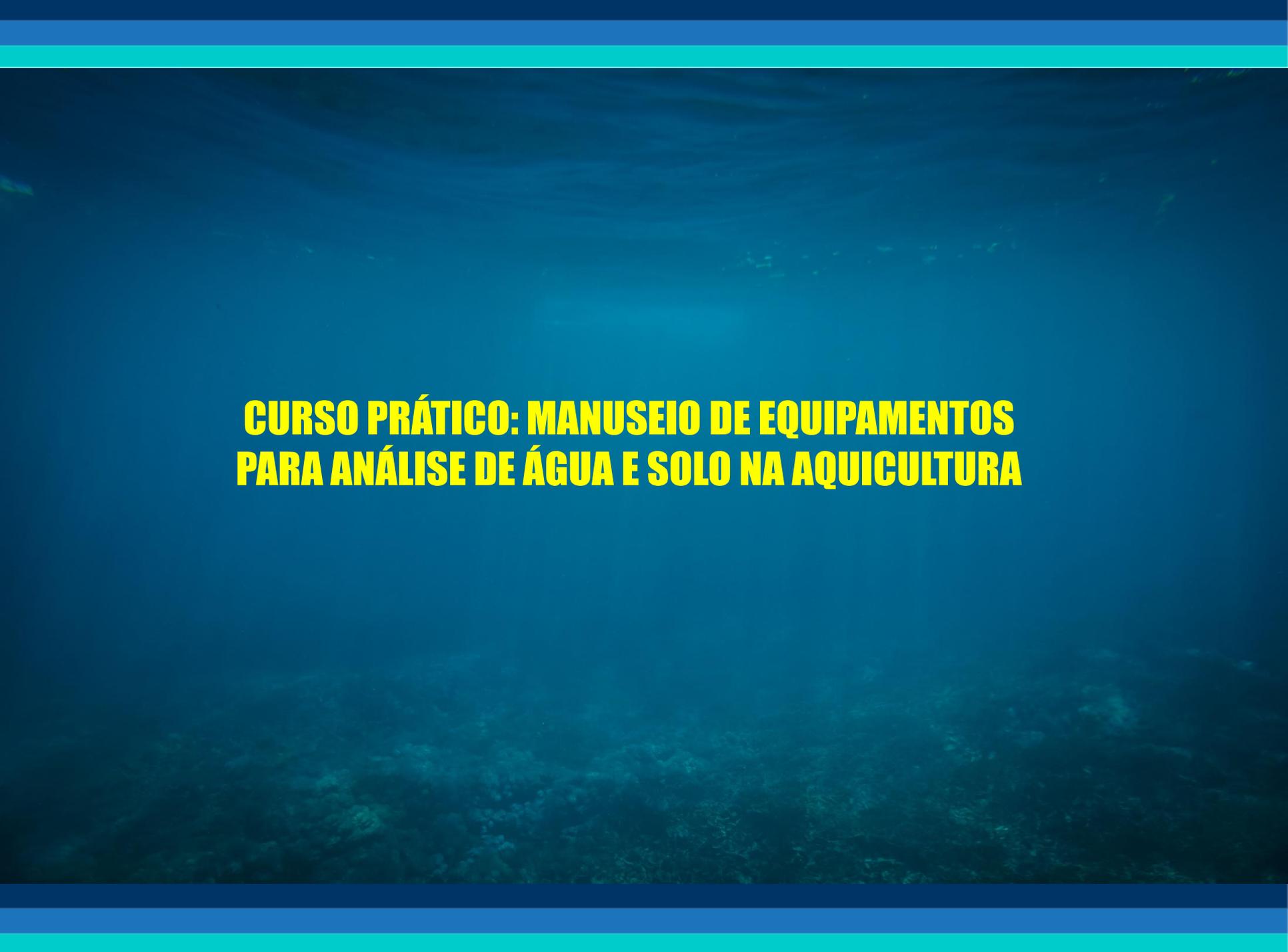
**OXÍMETROS**



**PHMETROS**



**FOTOCOLORÍMETRO**

An underwater photograph of a coral reef with various fish swimming in the water. The scene is dimly lit, with light filtering through the water, creating a blue and green color palette. The coral structures are visible in the background and foreground.

**CURSO PRÁTICO: MANUSEIO DE EQUIPAMENTOS  
PARA ANÁLISE DE ÁGUA E SOLO NA AQUICULTURA**

# INTRODUÇÃO

- A **qualidade da água** num ambiente de cultivo, é fator decisivo para o sucesso na produção de qualquer organismo aquático.
- Por se desenvolver no ambiente aquático, a aquicultura pode ser considerada uma das atividades produtivas de maior complexidade nas interações entre os meios físicos, químicos, biológicos e climáticos.
- A concentração da amônia não ionizada no ambiente aquático, por exemplo, depende da temperatura (climático), pH (químico), produção de resíduos nitrogenados (biológico) e taxa de renovação de água do viveiro (físico).

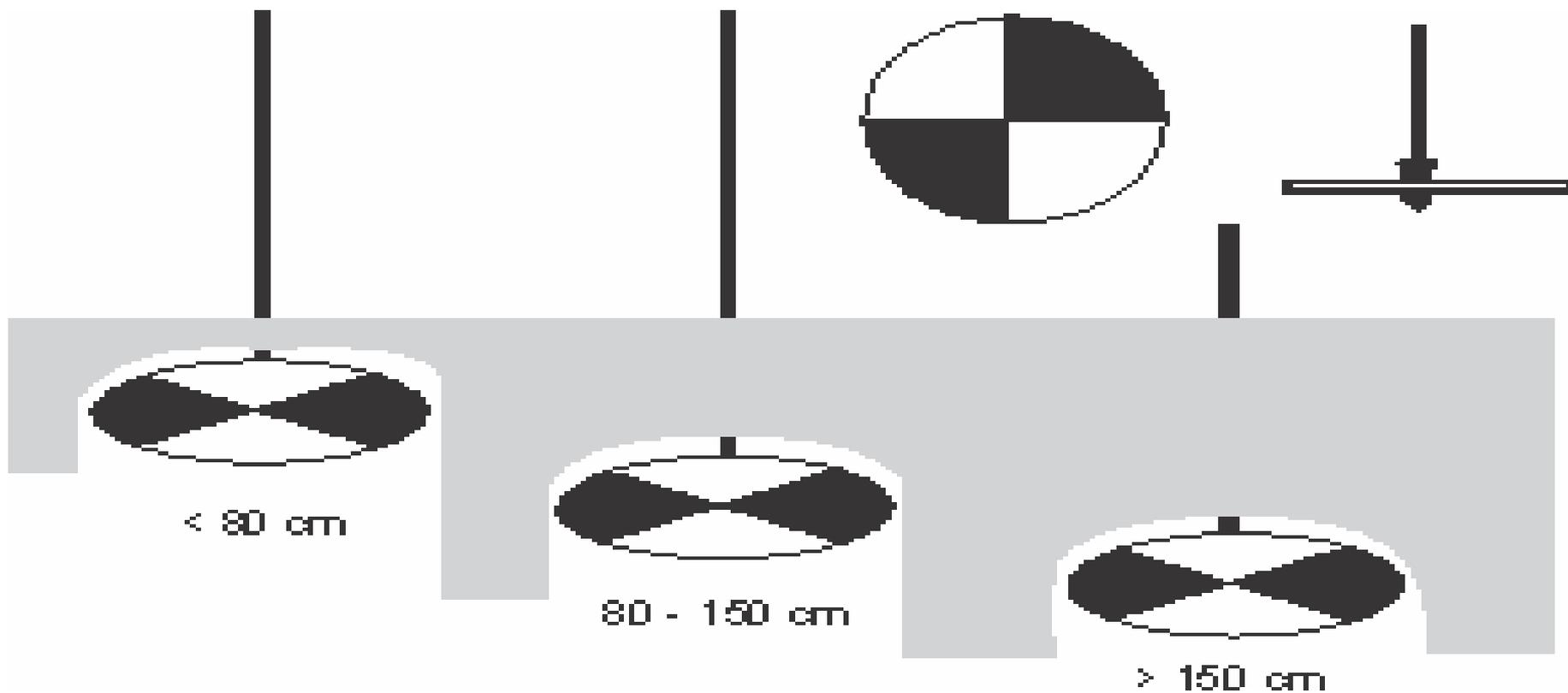
## VISIBILIDADE OU TRANSPARÊNCIA

- **Diferença entre Turbidez e Transparência:**
  - **Transparência** é a capacidade que a água tem de permitir a passagem dos raios solares, diminui em função da profundidade e da Turbidez. Quanto mais fundo o viveiro e mais barrenta a água, menos luz consegue chegar até o fundo.
  - **Turbidez** presença de sólidos em suspensão, podem ser partículas de argila oriundas da erosão das laterais do viveiro.
- Luz solar é a fonte de energia essencial para todos os seres vivos, especialmente para as plantas clorofiladas, que produzem oxigênio através da fotossíntese.
- Por isso a Transparência é um fator de enorme importância para a piscicultura. A Transparência que nos interessa medir, está relacionada diretamente com a existência ou não, na água do viveiro, de pequenos vegetais e animais chamados *Plânctons*.

## TABELA PARA AVALIAÇÃO DAS LEITURAS DO DISCO DE SECCHI

Leitura do disco de Secchi (cm)	Comentários <sup>1</sup>
Menor que 20 cm	Viveiro muito turvo. Se o viveiro está turvo devido ao Fitoplâncton, haverá problemas com baixa concentração de Oxigênio Dissolvido. Quando Turbidez for por partículas de solo em suspensão, a produtividade será baixa.
20-30cm	A Turbidez está se tornando excessiva.
30 - 45 cm	Se a Turbidez for devido ao fitoplâncton, o viveiro está em boas condições.
45 - 60 cm	O Fitoplâncton está se tornando escasso.
Mais de 60 cm	Água está muito clara. Produtividade inadequada e perigo de problemas com plantas daninhas aquáticas.

- Em viveiros de tilápia, as leituras menores realizadas com o Disco de Secchi são admissíveis, desde que não seja menor que 10-15 cm, caso contrário, podem resultar em estresse relacionados a oxigênio e morte.



# OXIGÊNIO DISSOLVIDO

- O oxigênio é utilizado para que a energia contida nos alimentos possa liberar-se e ser aproveitada para as funções vitais. Existem animais que, quando ocorre uma diminuição de Oxigênio, conseguem acelerar o ritmo respiratório, compensando assim a falta deste elemento.
- Mas os peixes, de um modo geral, não possuem a capacidade de regular a respiração em função do Oxigênio presente na água.
- Por isso, quando a quantidade de **Oxigênio Dissolvido** na água **diminui**, os peixes não conseguem compensar esta diminuição, **ficando prejudicados** e, conseqüentemente, debilitados.

# OXIGÊNIO DISSOLVIDO

- A **temperatura** da água tem grande influência na quantidade de **Oxigênio Dissolvido**:

Temperatura (°C)	Oxigênio Dissolvido (mg L <sup>-1</sup> )
0	14,62
3	13,48
6	12,48
9	11,59
12	10,83
15	10,15
18	9,54
21	8,99
24	8,53
27	8,07
30	7,63

Sendo assim:

- ↑ a Temperatura, ↓ quantidade de Oxigênio (OD) na água;
- ↓ a Temperatura, ↑ quantidade de Oxigênio (OD) na água.

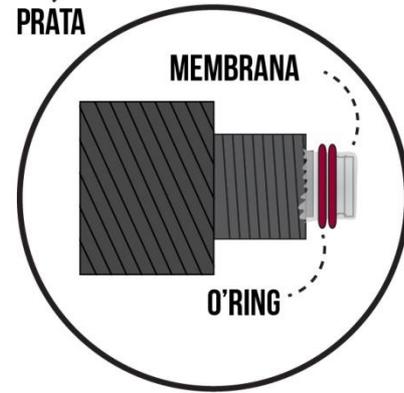
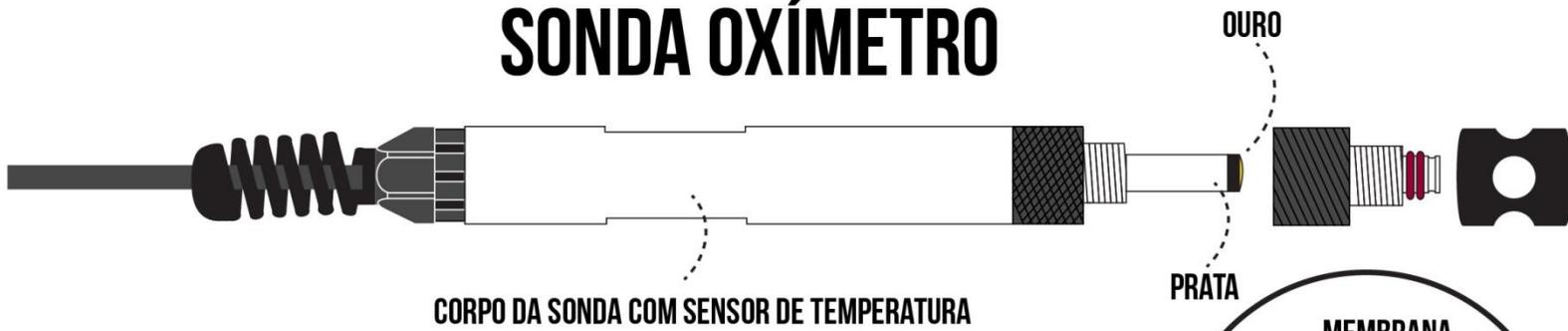
# Oxigênio Dissolvido

- Os peixes de águas quentes sobrevivem em águas com menos **Oxigênio**.
- Os peixes de águas frias são mais exigentes em relação ao teor de **Oxigênio Dissolvido**.
- Geralmente, os seres vivos absorvem o **Oxigênio** no ar ou **dissolvido na água**.

# OXÍMETRO

- A maioria dos Oxímetros utilizam sonda galvânica (Zinco e Prata), a maioria e de melhor qualidade usam **células de Clark (normalmente Ouro/Prata ou Platina/Prata)**. E atualmente também sensores óticos de fluorescência (LDO)
- O metal inerte é ouro ou platina, em contato com a membrana sem bolhas nem dobras, e a solução em contato com a prata.
- A membrana **não** pode ficar **tencionada**, ou seja, ficar muito esticada, o eletrólito (solução), de forma alguma pode ficar em contato com o ouro.
- **Sempre verificar se a prata não está oxidada (escura)**. A limpeza pode ser feita com o **Polidor de Prata** ou outro produto recomendado pelo fabricante.
- Sempre quando fora de uso, a membrana deve ser lavada com detergente neutro, água livre de cloro e mantida úmida.

# SONDA OXÍMETRO



# SEMPRE QUE O EQUIPAMENTO NÃO ACEITAR CALIBRAÇÃO INICIAL

- Verificar presença de bolhas na ponta da sonda → com eletrodo posicionado para baixo;
- **Rompimento da membrana:** substituição da mesma.
- **Ressecamento da membrana:** e sem rompimento, lavar com detergente neutro pois, ácidos graxos, matéria orgânica suspensa, podem obstruir a membrana, "**pois se trata de uma peneira molecular**".

# SEMPRE QUE O EQUIPAMENTO NÃO ACEITAR CALIBRAÇÃO INICIAL

- Alguns eletrodos são feitos com banho de ouro, verifique se não houve ruptura do banho, com lupa manual simples.
- Choque na ponta da sonda pode provocar riscos que a danificam.
- Oxímetros que possuem sondas com conectores (que soltam do aparelho), podem sofrer oxidação nos conectores, principalmente em ambientes salinos, como o sinal elétrico é muito baixo (microampére) qualquer umidade salina interfere no funcionamento.

# **SEMPRE QUE O EQUIPAMENTO NÃO ACEITAR CALIBRAÇÃO INICIAL**

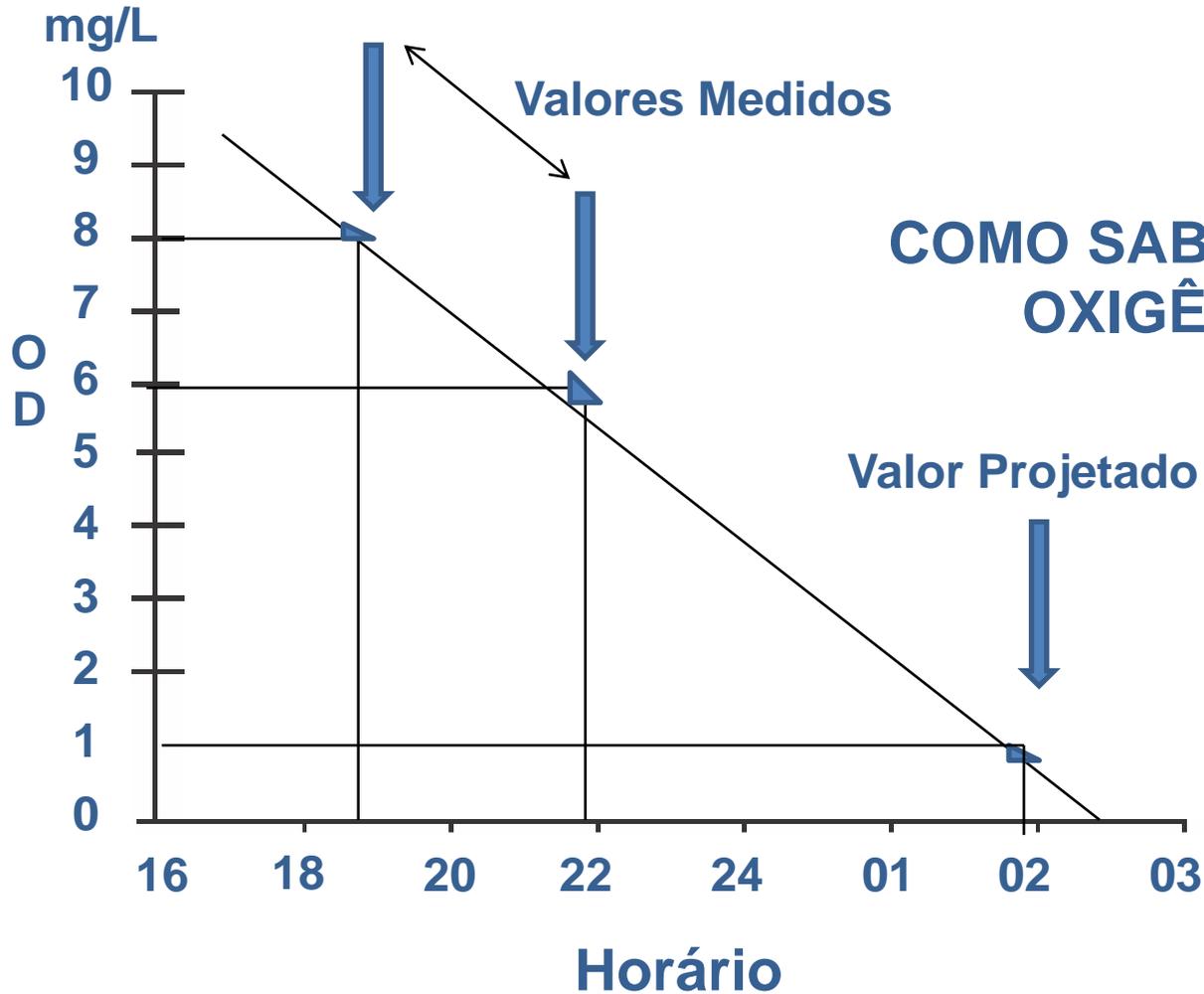
- Nunca forçar ou puxar o cabo, dobrar fortemente as junções cabo-sonda, pois é comum partir a junção interna.
- Em algumas marcas importadas são frequentes o rompimento quando se tira a proteção da sonda, ou retirando do casulo quando puxa-se pelo cabo.

# DIFERENÇA ENTRE OXÍMETRO MICROPROCESSADO E ANALÓGICO DIGITAL

- Os **equipamentos analógicos digitais** devem ser calibrados imediatamente antes do uso, e checar a cada dez medidas aproximadamente se continuam calibrados.
- Os **Oxímetros** que são calibrados levando em consideração **altitude, temperatura, salinidade**, devem ser recalibrados quando mudar alguma dessas condições. Exceto temperatura que compensa automaticamente.
- Nos **equipamentos microprocessados** já estão inseridas todas as tabelas, quando configuramos a salinidade e altitude **ele se auto calibra**.

# HORÁRIO PARA ANÁLISE

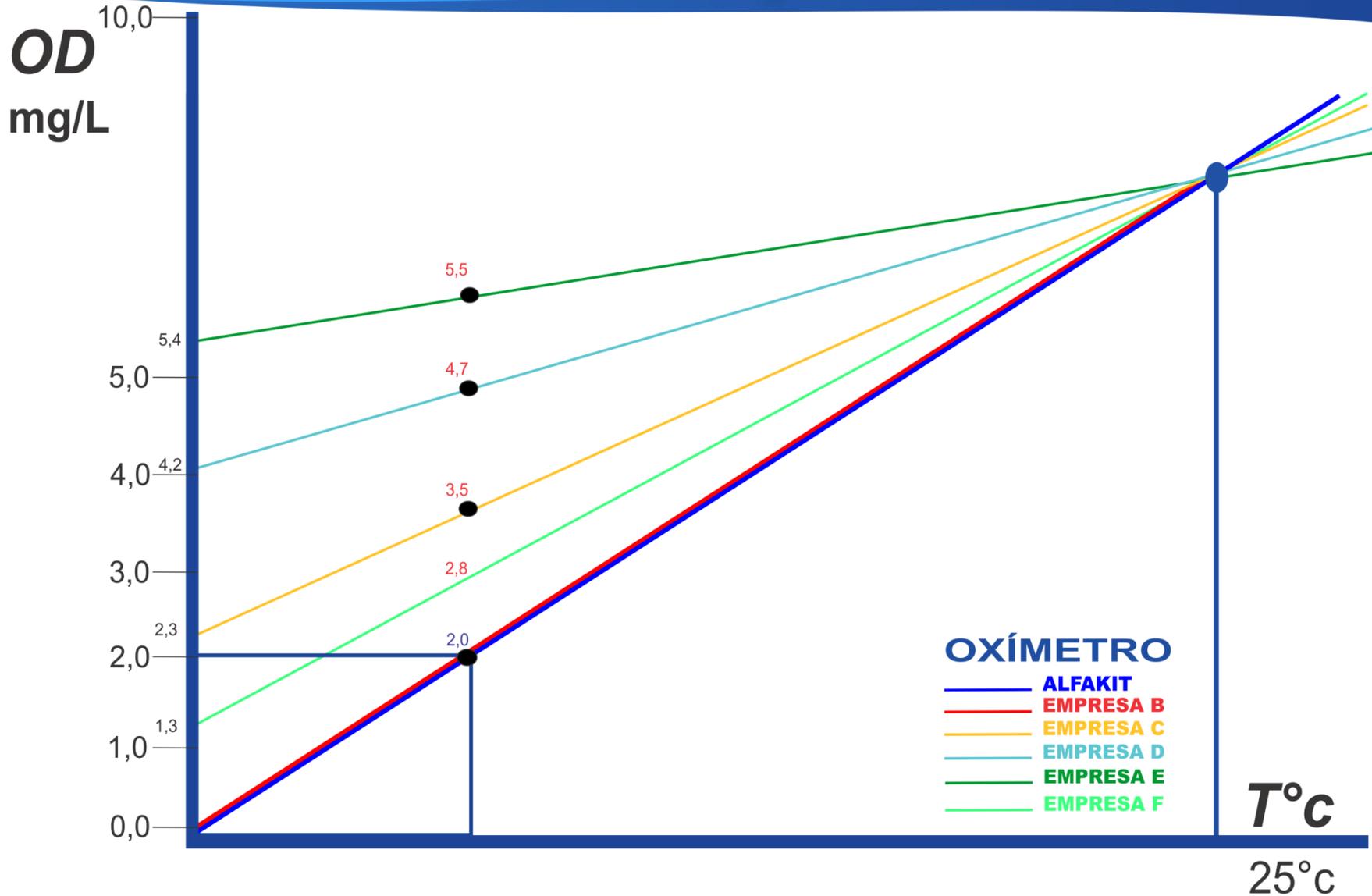
- O melhor horário para se fazer análise de oxigênio é no final da noite, pois é onde o **limite de oxigênio se torna crítico**, e qualquer análise feita sob o sol contém a presença de algas que produzem oxigênio durante o dia e aumentando a concentração do mesmo.
- Na maioria dos Oxímetros, é imprescindível que se faça a **agitação da sonda**.
- Nunca comparar resultados de Oxímetros de marcas diferentes e até mesmo de mesma marca, o único método oficial de análise é ***Winkler***, método modificado pela azida sódica.
- **A variação entre aparelhos podem chegar a 20%.**



**COMO SABER SE VAI FALTAR OXIGÊNIO À NOITE?**



# A IMPORTÂNCIA DO PONTO ZERO NA CALIBRAÇÃO DO OXÍMETRO



# pH

- Na água, encontram-se dissolvidas diversas substâncias. A interação entre estas substâncias através de fenômenos biológicos, físicos e químicos, torna a água **ácida, neutra ou alcalina**.
- A água não pode estar nem muito ácida nem muito alcalina para se conseguir uma boa produção de peixes.
- **O pH é medido em uma escala que vai de 0 a 14, sendo 7,0 o neutro.**

# pHMETRO

- O pHmetro também é um equipamento bastante sensível, principalmente em relação ao **ELETRODO**. Também precisa ser calibrado.

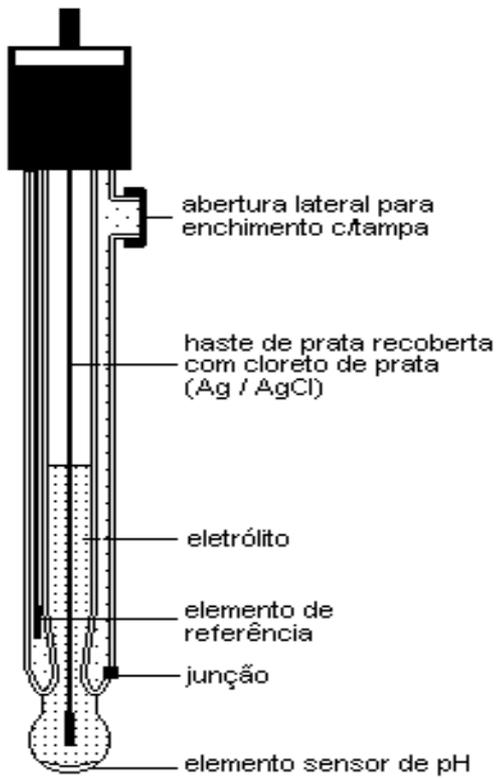


FIGURA 3 - Eletrodo combinado

- Para aumentar a vida útil do eletrodo é preciso manter o bulbo na **solução KCl 3M**, na proteção de silicone, e **nunca** em água destilada.
- Sempre manter o nível de KCl até a marca do orifício.
- O pHmetro tipo caneta, é descartável e oscila muito e o fato de não ter solução para manutenção e conservação da sonda diminui o tempo de vida útil.
- Alguns aparelhos tem compensação automática e manual de temperatura, a variação do pH e temperatura é muito pequena normalmente na segunda casa após a virgula, o que torna os aparelhos de controle manual também bastante precisos.

# pHMETRO

- A calibração de pHmetros, seja analógica digital ou microprocessada, sempre é feita em dois pontos, **7 e 4 para água doce e 7 e 10 para água salgada.**
- Mesmo nos pHmetros microprocessados a calibração deve ser feita diariamente. Por ser um pHmetro mais estável a calibração do mesmo é mantida por mais tempo, **mas nunca deixar de verificar a calibração diariamente.**

## pHMETRO – NÃO CALIBRA

- Lavar o eletrodo com detergente neutro, usando uma esponja macia de banho somente para este fim. Se após a limpeza o eletrodo não estiver respondendo, substituir a solução interna deixando por oito horas o eletrodo com o bulbo imerso com solução na proteção de silicone.
- Para verificar se o problema é eletrônico ou no eletrodo, retirar a sonda, abrir um clipe ou arame metálico qualquer, fino, isolar onde estiver em contato com a mão e introduza no local do eletrodo, e o valor no display deve apresentar valores em torno de 7.
- Calibrar com o botão referente ao pH 7, se ele aceitar a calibração o problema é com **o eletrodo**.

# pHMETRO – MELHOR HORÁRIO PARA A ANÁLISE

- No caso do pH, a análise pode ser feita em vários horários durante o dia.
- O **horário crítico** para medição do pH é por volta das **6 horas da manhã**, devido à alta produção de dióxido de carbono nos viveiros, existindo uma **tendência de pH baixo**, e ao **meio dia**, onde o consumo de dióxido de carbono é mais elevado, com conseqüente estresse para a vida aquática.

# pH NO SOLO

- A forma mais adequada de medir o pH do solo, segundo a **ROLAS** (Rede Oficial de Laboratórios de Análise de Solos), é com o pHmetro comum de análise de água, colocando-se uma medida de solo e uma medida de água destilada ou deionizada, mexer com bastão até **homogeneizar, aguardar 30 minutos e analisar.**
- Eletrodos comerciais para solos e pHmetros de solo tipo galvânico (pHmetros tipo cone) **não são adequados** pra aquicultura, pois variações de umidade do solo causam leituras muito imprecisas e conseqüentemente erros no dimensionamento de calagens e correções.

# ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

- Tão importante quanto o processo analítico é o **procedimento de coleta.**
- Uma coleta mal feita pode induzir os erros grosseiros.
- Para a aquicultura, a garrafa mais apropriada é o tipo Hale.

# GARRAFA COLETORA TIPO HALE



# ALCALINIDADE

- É importante para se verificar o **efeito tampão da água**.
- A alcalinidade indica a presença de sais minerais dissolvidos na água tais como os carbonatos ( $\text{CaCO}_3$ ) e Bicarbonatos ( $\text{HCO}_3^-$ ), medidos em mg/L.
- **mg/L = ppm**

# DUREZA TOTAL – CÁLCIO E MAGNÉSIO

- Refere-se a presença de sais de Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg) na água.
- É dada em mg/L e indica, quando se faz a análise da água, se ela contiver:
  - ↳ menos de 20 mg de Ca e mg/L: água mole (tem pouco sais).
  - ↳ entre 55 e 200 mg de Ca e mg/L: água boa (quantidade adequada de sais minerais);
  - ↳ entre 201 e 500 mg de Ca e mg/L: água dura (tem sais demais);

## DUREZA TOTAL – CÁLCIO E MAGNÉSIO

- A importância de se medir a Dureza está no fato de que, se a água apresentar valores **inferiores a 20 mg/L**, as células das algas que compõe o Fitoplâncton, não conseguem se formar por **falta de nutrientes** (Cálcio e Magnésio).
- Em alguns casos, o **CALCARIAMENTO** pode ajudar a resolver o problema da falta de alguns dos minerais citados. No entanto, só será necessário ou viável em **certas situações**.
- Não existe um horário para estabelecer para essas análises.

# DUREZA TOTAL – CÁLCIO E MAGNÉSIO

- O melhor processo analítico, é o volumétrico com solução titulante de EDTA.
- O processo para análise de Cálcio e Magnésio é feito na sequência do teste de dureza, usando reagentes específicos.
- Para **água doce não precisa fazer diluição**, para **água salobra e salgada é necessário fazer a diluição**.
- O Cálcio e o Magnésio tem influência no processo de **eutrofização** (excesso de algas).

## SÉRIE NITROGENADA – NITROGÊNIO AMONIACAL - AMÔNIA

- O Nitrogênio Amoniacal, proveniente da decomposição da matéria orgânica, ração, excrementos, etc... É tóxico e deve ser medido com frequência. Sua toxicidade aumenta em função do aumento de pH, segundo tabela anexa:

**Exemplo:** 2 ppm de Amônia em pH 7,0 somente 0,73% é tóxica (0,0146 ppm).

Sendo assim, o teor não é nocivo a organismos aquáticos.

Tabela 1 – Valores percentuais de amônia não-ionizada para águas doces

Temperatura ( °C)	pH						
	6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	8,50	9,00
0	0,01	0,03	0,08	0,26	0,82	2,55	7,64
10	0,02	0,06	0,19	0,59	1,83	5,56	15,71
20	0,04	0,13	0,40	1,24	3,82	11,16	28,43
30	0,08	0,25	0,80	2,48	7,46	20,30	44,62
40	0,16	0,49	1,54	4,71	13,51	33,06	60,96

Tabela 2 – Valores percentuais de amônia não-ionizada para águas com salinidade de 10 g/kg

Temperatura ( °C)	pH						
	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9
0	0,01	0,02	0,08	0,24	0,76	2,36	7,10
10	0,02	0,06	0,17	0,55	1,70	5,20	14,77
20	0,04	0,12	0,37	1,16	3,59	10,53	27,11
30	0,08	0,24	0,75	2,35	7,06	19,37	43,17
40	0,15	0,47	1,46	4,48	12,92	31,93	59,73

Tabela 3 – Valores percentuais de amônia não-ionizada para águas com salinidade de 20 g/kg

Temperatura ( °C)	pH						
	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9
0	0,01	0,02	0,07	0,22	0,71	2,20	6,63
10	0,02	0,05	0,16	0,51	1,59	4,87	13,94
20	0,04	0,11	0,35	1,09	3,38	9,95	25,90
30	0,07	0,23	0,71	2,22	6,70	18,50	41,78
40	0,14	0,44	1,39	4,26	12,35	30,82	58,48

Tabela 4 – Valores percentuais de amônia não-ionizada para águas com salinidade de 30 g/kg

Temperatura ( °C)	pH						
	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9
0	0,01	0,02	0,07	0,21	0,66	2,05	6,20
10	0,02	0,05	0,15	0,48	1,49	4,57	13,16
20	0,03	0,10	0,33	1,03	3,18	9,42	24,73
30	0,07	0,21	0,67	2,10	6,35	17,65	40,40
40	0,13	0,42	1,32	4,05	11,79	29,70	57,20

Tabela 8 – Critério Crônico para as concentrações de amônia proposto pela Usepa para águas doces, considerando-se a presença de peixes nos estágios preliminares de vida

pH	Concentrações de amônia total (mg.L <sup>-1</sup> )									
	Temperatura (°C)									
	0	14	16	18	20	22	24	26	28	30
6,5	6,67	6,67	6,06	5,33	4,68	4,12	3,62	3,18	2,80	2,46
7,0	5,91	5,91	5,37	4,72	4,15	3,65	3,21	2,82	2,48	2,18
7,5	4,36	4,36	3,97	3,49	3,06	2,69	2,37	2,08	1,83	1,61
8,0	2,43	2,43	2,21	1,94	1,71	1,50	1,32	1,16	1,02	0,897
8,5	1,09	1,09	0,990	0,870	0,765	0,672	0,591	0,520	0,457	0,401
9,0	0,486	0,486	0,442	0,389	0,342	0,300	0,264	0,232	0,204	0,179

Fonte: United States Environmental Protection Agency (1999).

Tabela 9 – Critério Crônico para as concentrações de amônia proposto pela Usepa para águas doces, considerando-se a ausência de peixes nos estágios preliminares de vida

pH	Concentrações de amônia total (mg.L <sup>-1</sup> )									
	Temperatura (°C)									
	0 - 7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6,5	10,8	10,1	9,51	8,92	8,36	7,84	7,35	6,89	6,46	6,06
7,0	9,60	9,00	8,43	7,91	7,41	6,95	6,52	6,11	5,73	5,37
7,5	7,09	6,64	6,23	5,84	5,48	5,13	4,81	4,51	4,23	3,97
8,0	3,95	3,70	3,47	3,26	3,05	2,86	2,68	2,52	2,36	2,21
8,5	1,77	1,66	1,55	1,46	1,37	1,26	1,20	1,13	1,06	0,990
9,0	0,790	0,740	0,694	0,651	0,610	0,572	0,536	0,503	0,471	0,442

Fonte: United States Environmental Protection Agency (1999).

## NITRITO

Deve ser monitorado em tanques e viveiros, recebendo altos níveis de arrazoamento e que apresentam elevada concentração de amônia total e baixos níveis de oxigênio dissolvido, mesmo com o uso de aeração de emergência. A exposição contínua de (0,3 a 0,5 mg/L) pode causar redução no crescimento e na resistência dos peixes às doenças.

É um metabólito intermediário do processo de nitrificação, durante o qual a amônia é oxidada a nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) através de ação de bactérias do gênero *Nitrosomonas* e *Nitrobacter*.

## NITRATOS

Um dos elementos que constituem as proteínas é o Nitrogênio. Quando se apresenta em forma de Nitratos, estes são mais facilmente assimilados pelas plantas, tanto terrestres como aquáticas. Portanto, os Nitratos são importantes para o desenvolvimento do Fitoplâncton, pois, após serem absorvidos, são transformados em proteínas.

## SÉRIE NITROGENADA – NITROGÊNIO NITRATO

- Um dos elementos que constituem as proteínas é o **Nitrogênio**. Quando se apresenta em forma de **Nitratos**, estes são mais facilmente assimilados pelas plantas, tanto terrestres como aquáticos.
- Portanto, os **Nitratos** são importantes para o desenvolvimento do Fitoplâncton, pois, após serem absorvidos, são transformados em proteínas.
- A **Amônia** na presença de **Oxigênio** se transforma em **Nitrito** e depois **Nitrato**, menos tóxica.

## SÉRIE NITROGENADA – NITROGÊNIO NITRATO

- Segundo normas internacionais, os resultados do Nitrogênio Amoniacal são expressos em  $N-NH_3$ , do Nitrato em  $N-NO_3$  e do Nitrito em  $N-NO_2$ .
- A soma resulta no **Nitrogênio Total Mineral**.
- Os resultados expressos nas formas:  $NH_3$  (Amônia),  $NO_3$  (Nitrato) e  $NO_2$  (Nitrito), não podem ser somados.
- Tomar muito cuidado com a forma de expressão do resultado, em Relatórios de Ensaio, Kits, Espectrofotômetro e Fotocolorímetro.

## SÉRIE NITROGENADA

- ✓ Para expressar o resultado da Amônia em  $\text{NH}_3$ , multiplicar o valor lido por **1,214**;
  - ✓ Para expressar o resultado do Nitrato em  $\text{NO}_3$ , multiplicar o valor lido por **4,428**;
  - ✓ Para expressar o resultado do Nitrito em  $\text{NO}_2$ , multiplicar o valor lido por **3,280**.
- **Atenção:** podem induzir a erros de avaliação.
  - Para estudo da relação Carbono e Nitrogênio, o nitrogênio mineral deve estar nas seguintes formas:  
 **$\text{N-NH}_3$  /  $\text{N-NO}_2$  /  $\text{N-NO}_3$**

# SULFETO

- É uma análise bastante sensível onde o **processo de coleta e preservação é muito importante.**
- Para esta análise é **imprescindível** o uso de garrafa coletora de fundo, amostradores **improvisados** com garrafas comuns e rolha produzem **erros grosseiros.**
- A amostra deve ser coletada no fundo do viveiro de 0 a 10 cm do fundo, sem diferença de pressão entre a entrada e saída do amostrador e borbulhamento. Imediatamente após a coleta deve ser devidamente preservada.

# FOSFATO

- Juntamente com o Nitrogênio, o **Fósforo** é um elemento indispensável à formação de proteínas de animais e vegetais.
- O Fitoplâncton absorve intensamente o **Fósforo** apresentado em forma de **Fosfato** que se encontra dissolvido na água.
- Normalmente o **Fosfato** na água está expresso na forma  $\text{PO}_4^{3-}$  (íon fosfato), comumente chamado de **Ortofosfato**.
- Desta forma o resultado é expresso de mg/L de  $\text{PO}_4^{3-}$ .

# FOSFATO

- No solo o resultado é expresso em forma de P (fósforo), e no fertilizante o resultado esta na forma de  $P_2O_5$ . São formas diferentes de expressar o teor de fósforo.
- Segue abaixo os fatores de correção para diferentes formas de fosfato:
  - ◆ Para expressar o resultado do Fosfato Total em  $P_2O_5$  → multiplicar o resultado lido de  $PO_4$  por **1,494**;
  - ◆ Para expressar o resultado do Fosfato Total em **P** → multiplicar o resultado lido de  $PO_4$  por **0,3263**.

## DIFERENÇAS ENTRE FOSFATO TOTAL E ORTOFOSFATO

- O **Ortofosfato** já está solúvel na forma de  $\text{PO}_4^{3-}$  o qual é detectado pelo reagente sem a mineralização, e a quebra para se analisar **Fosfato Total**, deve haver uma reação energética para ocorrer a ruptura do complexo e destruir a **Matéria Orgânica** e liberar o **Fósforo** na forma de **Ortofosfato**.

# SÍLICA

- A Sílica pode estar na forma de íon Silicato, Si solúvel e na forma de material suspenso.
- E o resultado geralmente é expresso em mg/L de  $\text{SiO}_2$  mg/L de Si.  
  
→ Para expressar o resultado da Sílica em **Si**, multiplicar o valor lido por **0,467**.

# FERRO

- O Ferro pode estar na água em três formas, Ferro II ou Ferro III e Orgânico Complexado.
- Normalmente o Ferro III dá coloração marrom na água.
- Quanto as águas que estão em poços artesianos que contêm Ferro, vem na forma de Ferro II, e com a oxigenação transformando em Ferro III tornando a água marrom.
- As amostras para análise de Ferro devem ser preservadas imediatamente, pois após a oxigenação o Ferro tende a precipitar e sedimentar.
- Normalmente a forma de Ferro é expressa em mg/L de Fe.

# CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES

Todo produtor deve ter seus próprios equipamentos de Análises, pois as faltas deles na rotina do dia-a-dia, podem gerar grandes prejuízos por não terem dados diários para direcionar o manejo, ou tomar uma atitude em caso de emergência.

A presença do técnico extensionista em sua fazenda devem ser para discutir dados, e não fazer análise, o custo da análise é muito baixo, em torno de R\$ 6,00 por análise em um kit básico que custa em torno de 150kg de Tilápia ou 50kg de camarão.

Importante que os produtores mantenham todos seus dados de análises para que eles possam ter os históricos de seus viveiros, porque, muitos problemas se repetem em tanques específicos. Seus registros devem permanecer com o produtor e não com o técnico visitante.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- Introdução retirada do *Manual Prático de Monitoramento de Qualidade de Água e Solo em Aquicultura*, escrito por Cleudson de Siqueira Alves e Giovanni Lemos de Mello.
- Tabela 3 -Fonte: United States Environmental Protection Agency (1999).
- Tabela 4 - Fonte: United States Environmental Protection Agency (1999).



## **TECNOLOGIA ANALÍTICA PARA SUSTENTABILIDADE**

**Contatos:**

**(48) 3029-2300 – Florianópolis/SC**

**[www.alfakit.ind.br](http://www.alfakit.ind.br) /**

**[vendas@alfakit.ind.br](mailto:vendas@alfakit.ind.br)**