



# **A Importância de uma Correta Análise da Qualidade da Água no Cultivo de Organismos Aquáticos**

**Palestra de Leo de Oliveira**

## • LEO DE OLIVEIRA

- 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 e Instrumentação Analítica – UNISUL Tubarão (SC)
- Trabalhou no Laboratório de Água – CIDASC Florianópolis (SC)
- Diretor Técnico da ALFAKIT LTDA (SC)

# AMOSTRAGEM

GARRAFA HALE



SERINGA COLETORA



**A**  
COLETOR  
DE SOLO

**B**  
COLETA: BALANÇO IÔNICO

**C**  
SERINGA COLETORA

**D**  
COLETA: SERIE NITROGENADA  
E SULFETO

ENTRE 50 A 70 CM  
DO FUNDO

ENTRE 5 A 10 CM  
DO FUNDO

# pHMETRO

Com pHmetro de bolso a análise só pode ser feita com a amostra coletada em um frasco e não permite que se faça análise de forma estratificada importante para se deduzir a capacidade do efeito tampão da água.



**PHMETROS  
CONVENCIONAIS**

Para análise do solo faz-se com um pHmetro normal para água com uma parte de solo e uma parte de água (1-1) e não com pHmetro eletrolítico que só serve para Agricultura.



**PHMETROS  
ELETROLITICO DE SOLO**



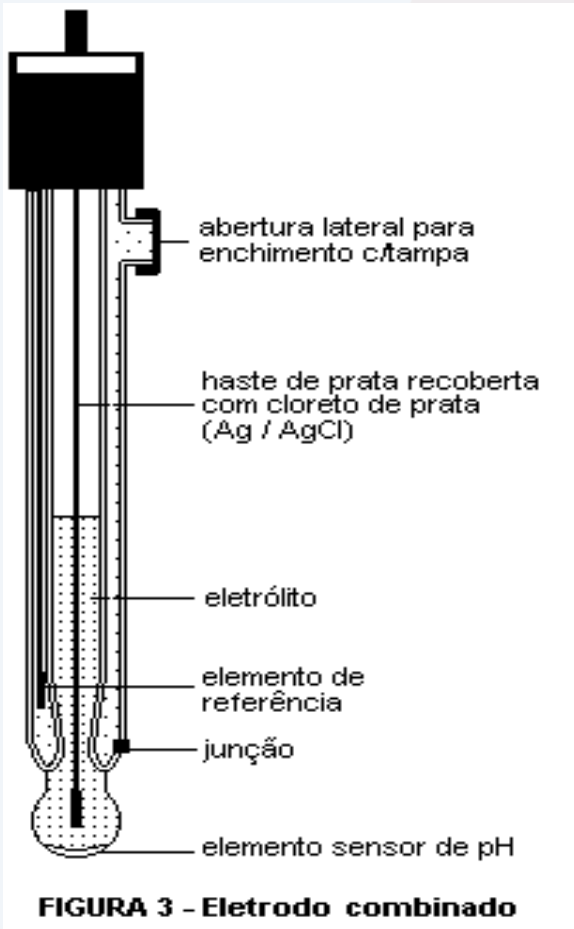
**PHMETROS DE  
BOLSO**

# pHMETRO

- A calibração de pHmetros sempre é feita, no mínimo, 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

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



- Para aumentar a vida útil de qualquer 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.

## 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.

# OXÍMETRO

## SONDAS DE OXIGÊNIO DISSOLVIDO TIPOS DE SENSORES, CUIDADOS E PROBLEMAS FREQUENTES

### SONDAS POLAROGRAFICA COM MEMBRANA



PRATA E OURO



PRATA E OURO

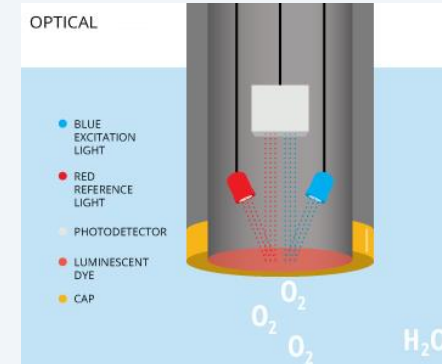


### SONDA GALVÂNICA



ZINCO E PRATA

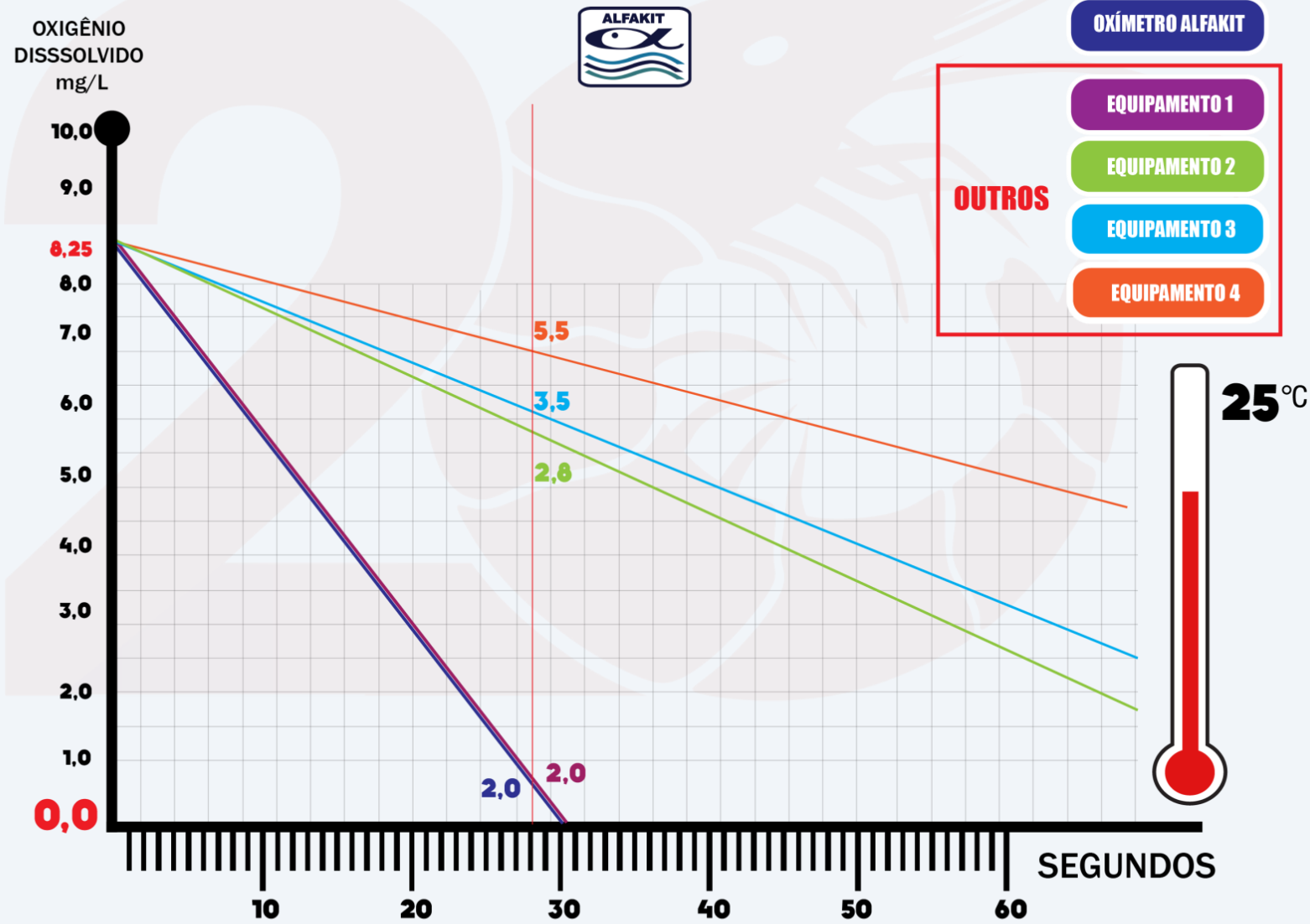
### SONDA ÓPTICA





Cada tipo de sonda de oxigênio tem suas características e suas qualidades.

A qualidade de um oxímetro ou falta de uma manutenção correta e sistemática pode comprometer toda uma produção.



# OXÍMETRO

- Muitos oxímetros de baixo custo 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.

# 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 (microampere) qualquer umidade salina interfere no funcionamento.

# ANÁLISE DE pH COM CARTELA COLORIMÉTRICA



**CARD KIT DE PH**



**KIT DE AQUÁRIO E PISCINA**

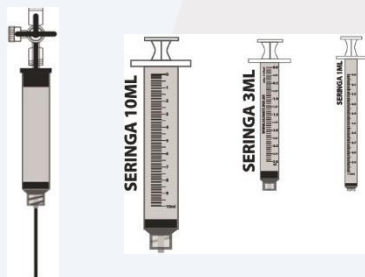


[PiscinasDesmontables.es](http://PiscinasDesmontables.es)  
[PiscinasDesmontables.es](http://PiscinasDesmontables.es)

# ANÁLISES VOLUMÉTRICAS

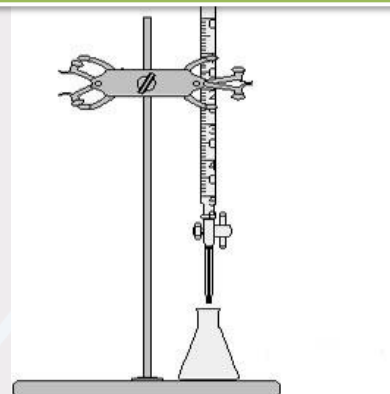
DUREZA TOTAL, CÁLCIO E MAGNÉSIO, ALCALINIDADE, CLORETO E SALINIDADE

## UNIKIT



Titulação com polititulador

## BURETA



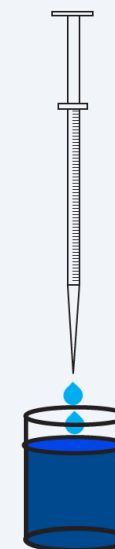
Titulação com gotas

## COMPACT KIT



Titulação com micro-seringa

**O VOLUME DAS GOTAS É INFLUENCIADO PELO DIÂMETRO DO BATOQUE GOTEJADOR E TELA TEMPERATURA DEVIDO A TENSÃO SUPERFICIAL. A TEMPERATURA INFLUÊNCIA O TAMANHO DA GOTA.**



# ANÁLISE COLORIMÉTRICAS

NITROGÊNIO AMONIACAL, NITRITO, NITRATO, SÍLICA, FOSFATO, SULFETO, ETC.

## CARD KIT AMÔNIA



## FOTOCOLORÍMETRO



## KIT AQUÁRIO



OS KITS DE AQUÁRIO ALÉM DE NÃO TER UMA REPETITIVIDADE NA CARTELA DE CORES, O RESULTADO É EXPRESSO COMO NA FORMA DO ÍON, EX: NITRATO E NÃO NITROGÊNIO NITRATO.

## ESPECTROFOTÔMETRO

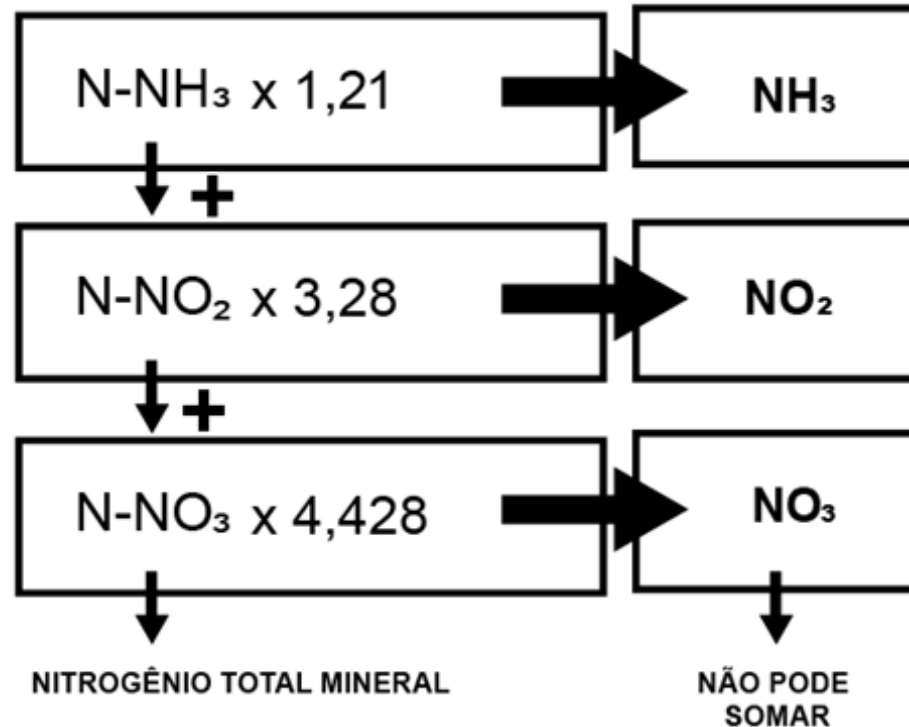


AQUICULTURA DE PRECISÃO  
ESPECTROFOTÔMETRO DE FAZENDA



## EXPRESSÃO DO RESULTADO

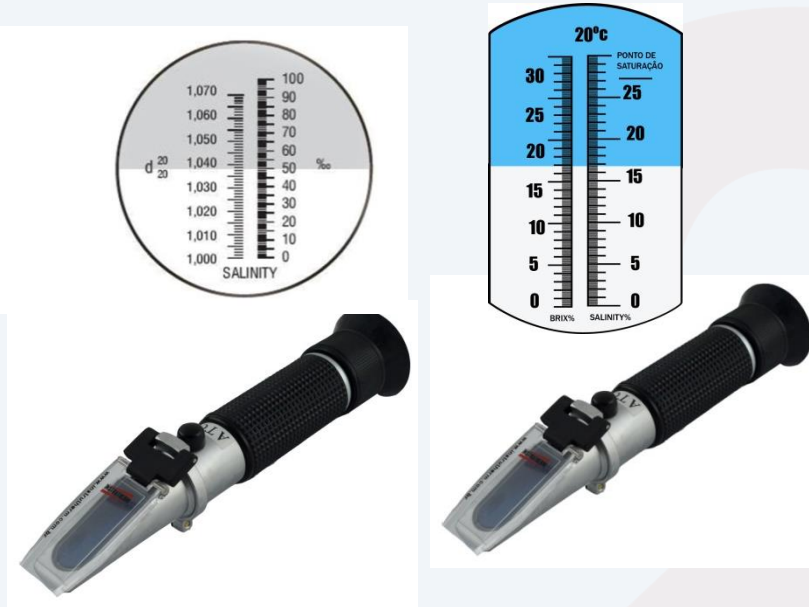
### DINÂMICA DA SÉRIE NITROGENADA



OS KITS DE AQUÁRIO ALÉM DE NÃO TER UMA REPETITIVIDADE NA CARTELA DE CORES O RESULTADO É EXPRESSO COMO NA FORMA DO ÍON, EX: NITRATO E NÃO NITROGÊNIO NITRATO



# ANÁLISE DE SALINIDADE



## REFRATÔMETRO / SALINÔMETRO – ÓTICO

Escala: 0 a 28%

Resolução: 0.2%

**APLICAÇÃO:** Modelo básico para medição de sal na água do mar e em soluções de preparo de alimentos

**\*NESTE EQUIPAMENTO UMA ÁGUA COM SALINIDADE 3,0 PPT , APARECE NO VISOR O VALOR DE 3,0%**

## SALINÔMETRO - DIGITAL

- Escalas: - 0 ~ 28% / 0 ~ 40°C (32 ~ 122°F)
- 1,3330 ~ 1,4098 (Índice de Refratividade)
- Precisão:  $\pm 0.1\%$  /  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$  ( 2°F )
- Resolução: 0.1%

### APLICAÇÃO:

Desenvolvido para uso em baixa concentração. **Pode ser usado para medições de baixa concentração de sal em água do mar**, em solução para preparo de comida e para checar o conteúdo de sal

**\*NESTE EQUIPAMENTO, ÁGUA COM SALINIDADE COM 3,0 PPT APARECE 0,3%**

OS SALINÔMETROS ÓPTICOS DEVEM SER FORNECIDOS COM NO MÍNIMO 3 PONTOS DE VERIFICAÇÃO COMPARADO COM SOLUÇÃO RASTREADA OU EQUIPAMENTO COM CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO.

## TIPOS DE SENSORES DE SALINÔMETROS E CONDUTIVÍMETROS PADRÕES



K=1.0

K=1.0 QUATRO  
ANÉIS

K=1.0



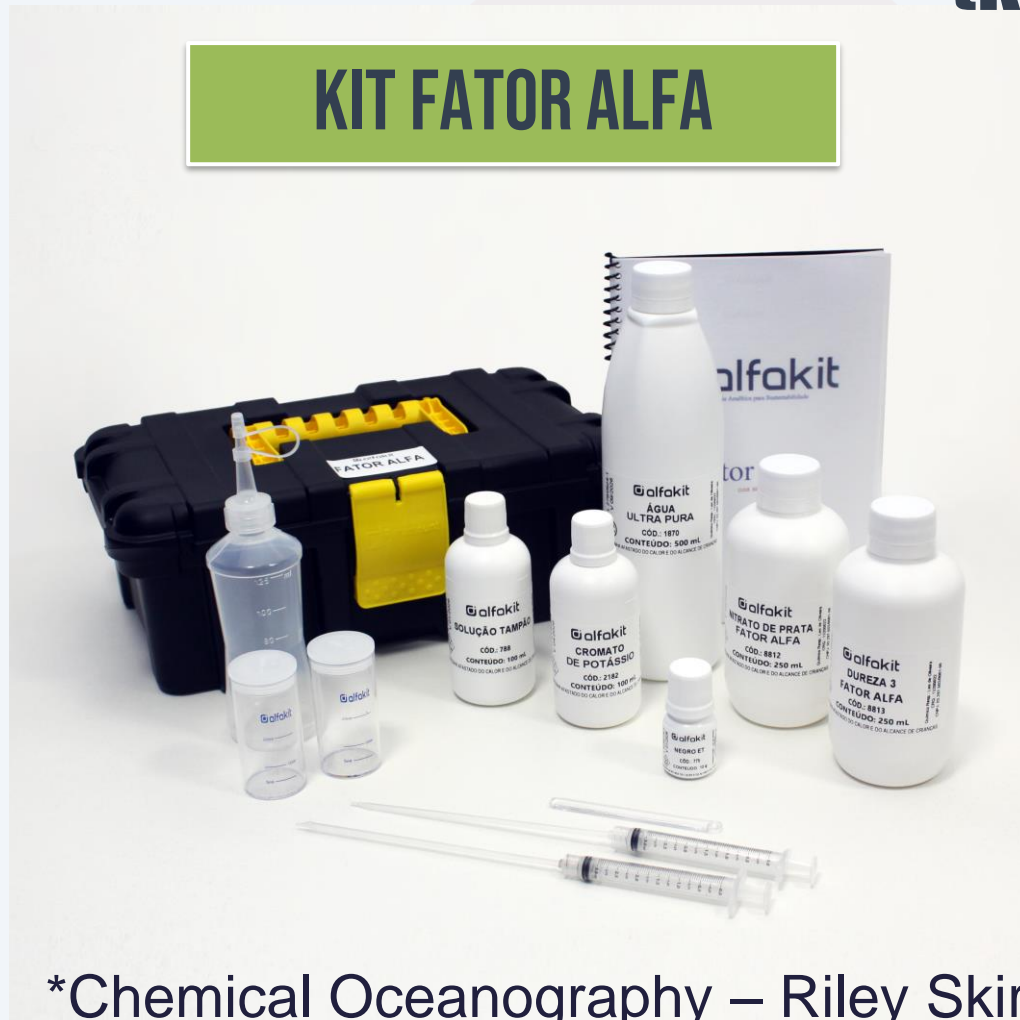
- *Automatic off function*
- *Display hold function*
- *Temp.Compensated*
- *Salt: 0 — 100.0 ‰    CF: 0.0 — 100*
- *PPM: 10- 9990 Multiply Display by 10*



PADRÃO	ALFAKIT	CONCORRENTE A	CONCORRENTE B
0,5ppt	0,48	0,48	0,32
1ppt	0,95	0,96	0,72
1,5ppt	1,6	1,45	1,11
2ppt	2,1	1,91	1,49
3ppt	3,1	2,8	2,22
4ppt	4,11	3,75	2,95
5ppt	4,96	4,54	3,75
10ppt	11,02	7,99	7,29
15ppt	16,07	10,55	10,75
20ppt	21,94	12,97	16,9
25ppt	26,8	13,59	21,2
30ppt	31,6	14,99	24,7
40ppt	40,13	15,89	32,5
50ppt	48,05	16,65	39,9
60ppt	56,11	17,18	ERRO
70ppt	72,4	17,3	ERRO
80ppt	80,54	17,69	ERRO
90ppt	89,05	18,38	ERRO
100ppt	96	18,9	ERRO

# MÉTODO VOLUMÉTRICO PARA DETERMINAÇÃO DE SALINIDADE (KNUDSEN)\*

## KIT FATOR ALFA



O Kit Fator Alfa analisa:  
Dureza total, Cloreto e Salinidade

**FATOR ALFA  $\approx$  3,07**

\*Chemical Oceanography – Riley Skirrow

# MÉTODO VOLUMÉTRICO PARA DETERMINAÇÃO DE SALINIDADE

Valor Teórico	Gravimétrico	Fator Alfa	Salinidade Volumétrica	Salinômetro Refratometro 1	Salinômetro Refratometro 2	Salinômetro Eletrônico (tipo caneta)	
1 ppt	1,02 ppt	3,01	0,98	3 ppt	1 ppt	0,93 ppt	0,09%
2 ppt	1,90 ppt	3,65	2,06	4 ppt	3 ppt	1,70 ppt	0,17%
5 ppt	4,50 ppt	3,45	4,84	7 ppt	5 ppt	3,69 ppt	0,38%
10 ppt	10,8 ppt	3,56	9,99	11 ppt	9 ppt	7,16 ppt	0,72%
15 ppt	15,7 ppt	3,06	14,48	15 ppt	13 ppt	8,84 ppt	0,88%
20 ppt	20,8 ppt	2,97	19,18	20 ppt	17 ppt	9,76 ppt	0,98%
25 ppt	25,4 ppt	3,76	27,47	21 ppt	25 ppt	27,2 ppt	1,38%
30 ppt	28,0 ppt	2,86	28,97	29 ppt	25 ppt	28,9 ppt	2,10%
35 ppt	39,8 ppt	3,14	35,60	36 ppt	36 ppt	34,1 ppt	3,43%

**MUITO OBRIGADO!**

