

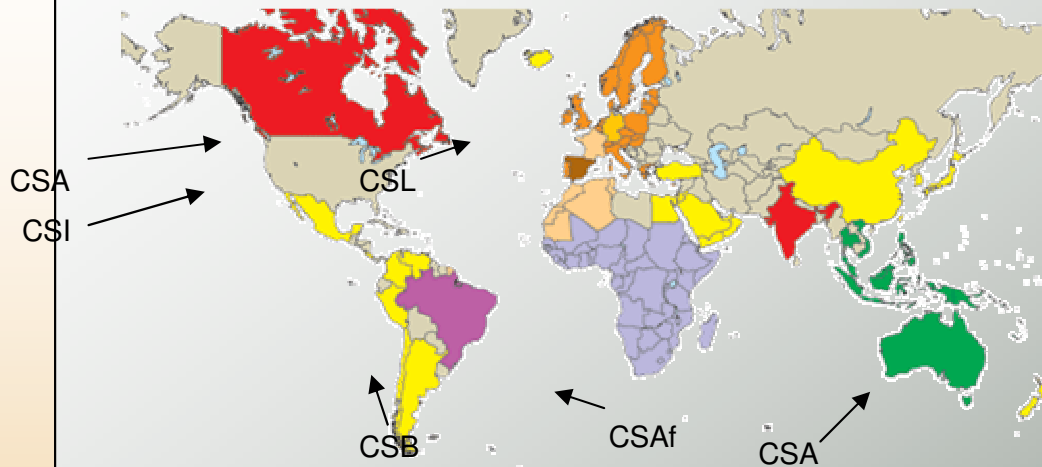
Workshop – Monitoramento da Qualidade da Água em Bacias Urbanas

ABRH-PR / SEMA PR / SUDERHSA

21 e 22 de Outubro de 2009
Curitiba – PR

Eng. Agro. Andrea Dehó
andread@campbellsci.com.br
(11) 37323396

O Mundo segundo Campbell Scientific



Sede da Campbell do Brasil - SP

- *Início: 1974 Logan – Utah (USA)*
- *CA9 – Anemômetro Laser*
- *1975 – CR5 (micrometeorologia)*
- *CR21, CR10, CR10X, CR7, CR500 (10), CR23X, CR5000, CR9000*
- *Brasil – Início 1994*
- *1999 – criada a Campbell do Brasil (São Paulo-SP)*
 - *Vendas e Suporte Técnico*
 - *Laboratório de Manutenção*
- *Cobertura Nacional*
- *Serviços em Garantia*
- *Recall*
- *Programação e Treinamento*



Micrometeorologia



Meteorologia & Climatologia



Alerta contra Enchentes



Risco de Incêndio



Geração



Controle de Canais



Polos Industriais



Pesquisa Agrônômica



Agricultura



Oceanografia



Manejo da Água





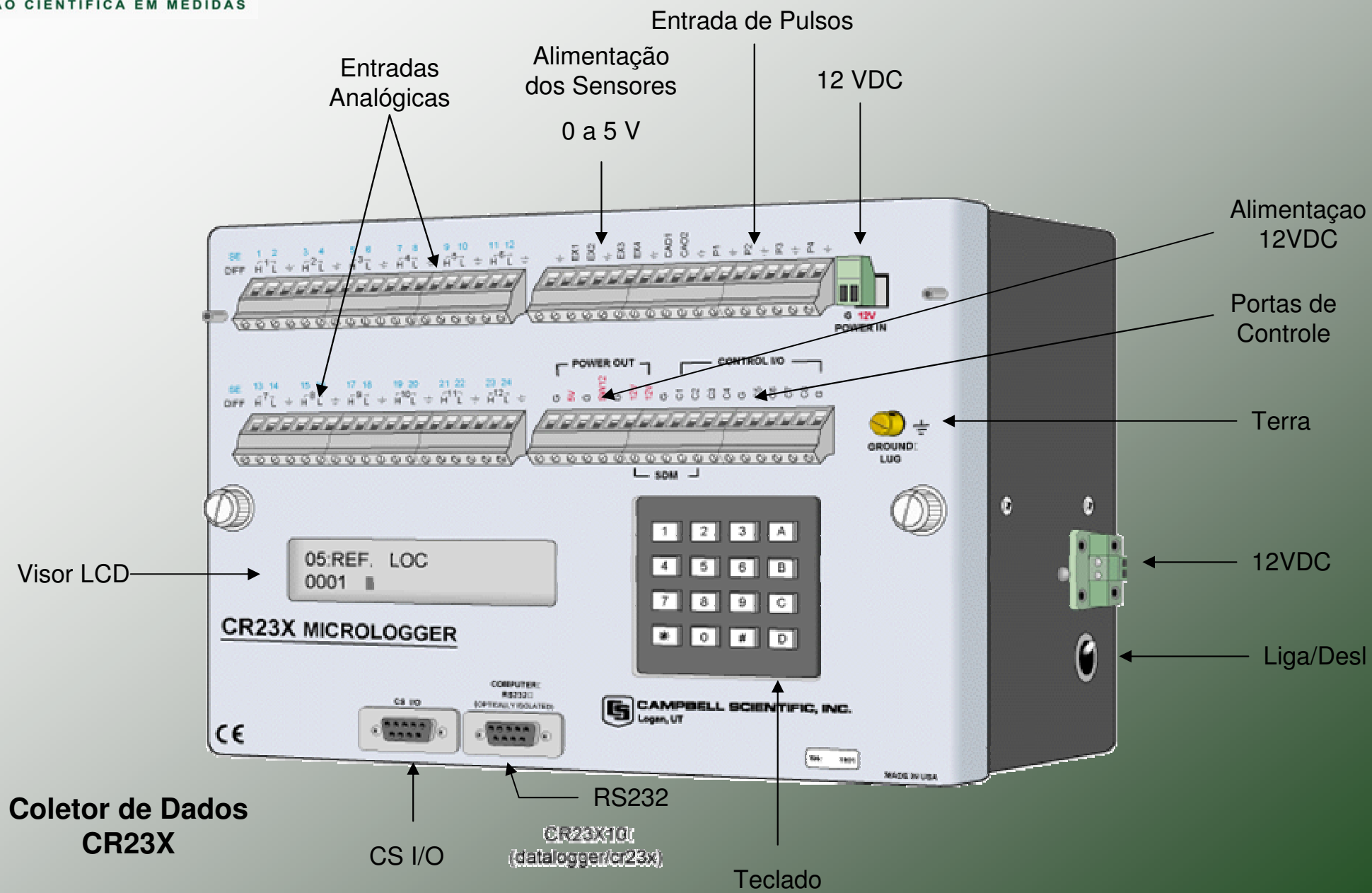


- **Definição:**

Multímetros programáveis de baixo consumo, altíssima precisão e resolução ($0.33\mu\text{V}$), capazes de coletar dados em ambientes hostís, carregados eletromagneticamente e onde ocorrem altas variações de temperatura (-5°C a $+85^{\circ}\text{C}$), umidade relativa de até 100% (nc).

Capacidade de coletar dados em alta Velocidade (100 Hz), grande espaço para Armazenamento (2Gb) e permitir todos os tipos de telecomunicação.

Funções matemáticas para processamento dos dados

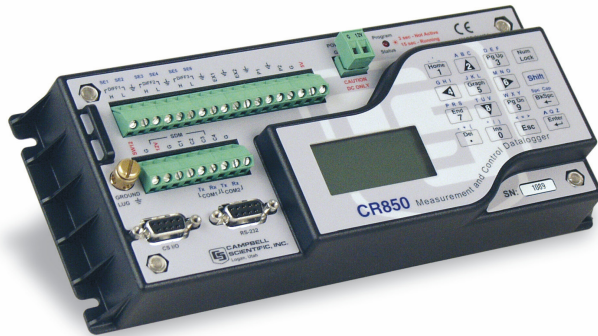


CR200



- Armazenamento de 250.000 data points
- Compatível PakBus®
- Conversor A/D: 12 bit
- Resolução: 0.6 mV
- Taxa de varredura: 1 / segundo (max)
- Canais analógicos: 5 (SE)
- Faixa de voltagem analógica 0 to +2500 mV
- Canais de excitação: 2 programáveis (+2.5V ou +5V)
- Porta 12 VDC chaveada: 1
- Canais de Pulsos : 2
- Portas de Controle: 2
- Alimentação: 7 a 16 Vdc
- Regulador de Voltagem embutido
- Comunicação: RS-232, IP, RF, GPRS, GOES

CR800/CR850



CR1000KD

- Armazenamento de 4 mB Flash
- Compatível PakBus®
- Conversor A/D: 13 bit
- Resolução: 0.33 mV
- Taxa de varredura: 100 Hz
- Canais analógicos: 6 (SE) ou 3 (DIFF)
- Faixa de voltagem analógica 0 to +2500 mV
- Canais de excitação: 2 programáveis (+2.5V)
- Porta 12 VDC: 1 (chaveada); 1 (contínua)
- Canais de Pulsos : 2
- Portas de Controle: 4
- Alimentação: 9.6 a 16 Vdc
- Display portátil CR1000KD
- Comunicação: RS-232, RF, IP (cabo ou wireless), Fone, Cel (CDMA / GPRS), Satélite, Fibra Ótica

CR1000



CR1000KD



CMF100

- Armazenamento de 4 Mb
- Cartão de memória CMF100 – 64 Mb a 1 Gb
- Compatível PakBus®
- Conversor A/D: 13 bit
- Resolução: 0.33 mV
- Taxa de varredura: 100 Hz / Burst mode: 1500 Hz
- Canais analógicos: 16 (SE) ou 8 (DIFF)
- Faixa de voltagem analógica 0 to +2500 mV
- Canais de excitação: 2 programáveis (+2.5V)
- Porta 12 VDC: 1 (chaveada), 2 (cont.), 1 porta 5V
- Canais de Pulsos : 2
- Portas de Controle: 8
- Display portátil CR1000KD
- Alimentação: 9.6 a 16 Vdc
- Comunicação: RS-232, RF, IP (cabo ou wireless), Fone, Cel (CDMA / GPRS), Satélite, Fibra Ótica

CR3000

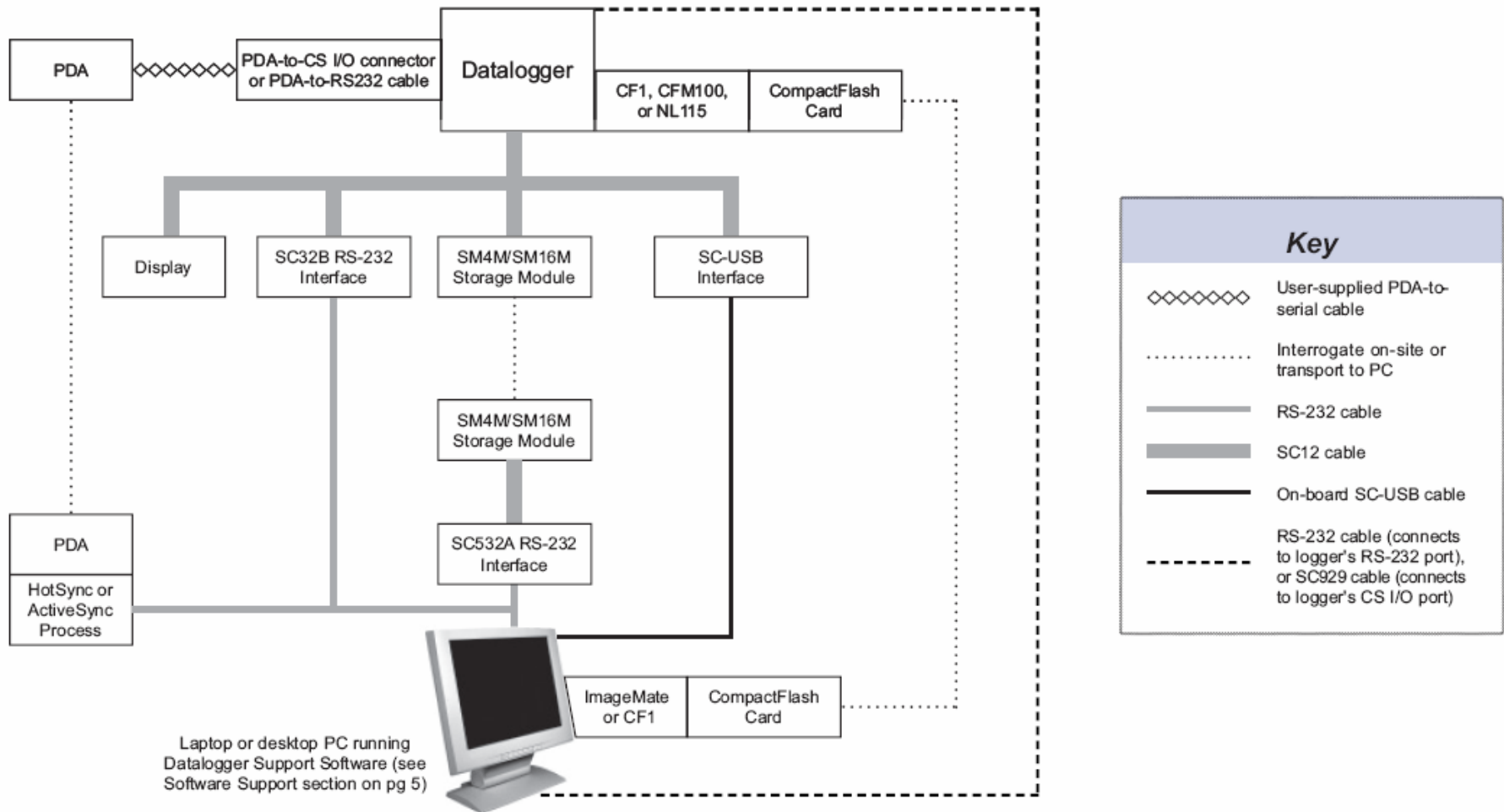


CFM100

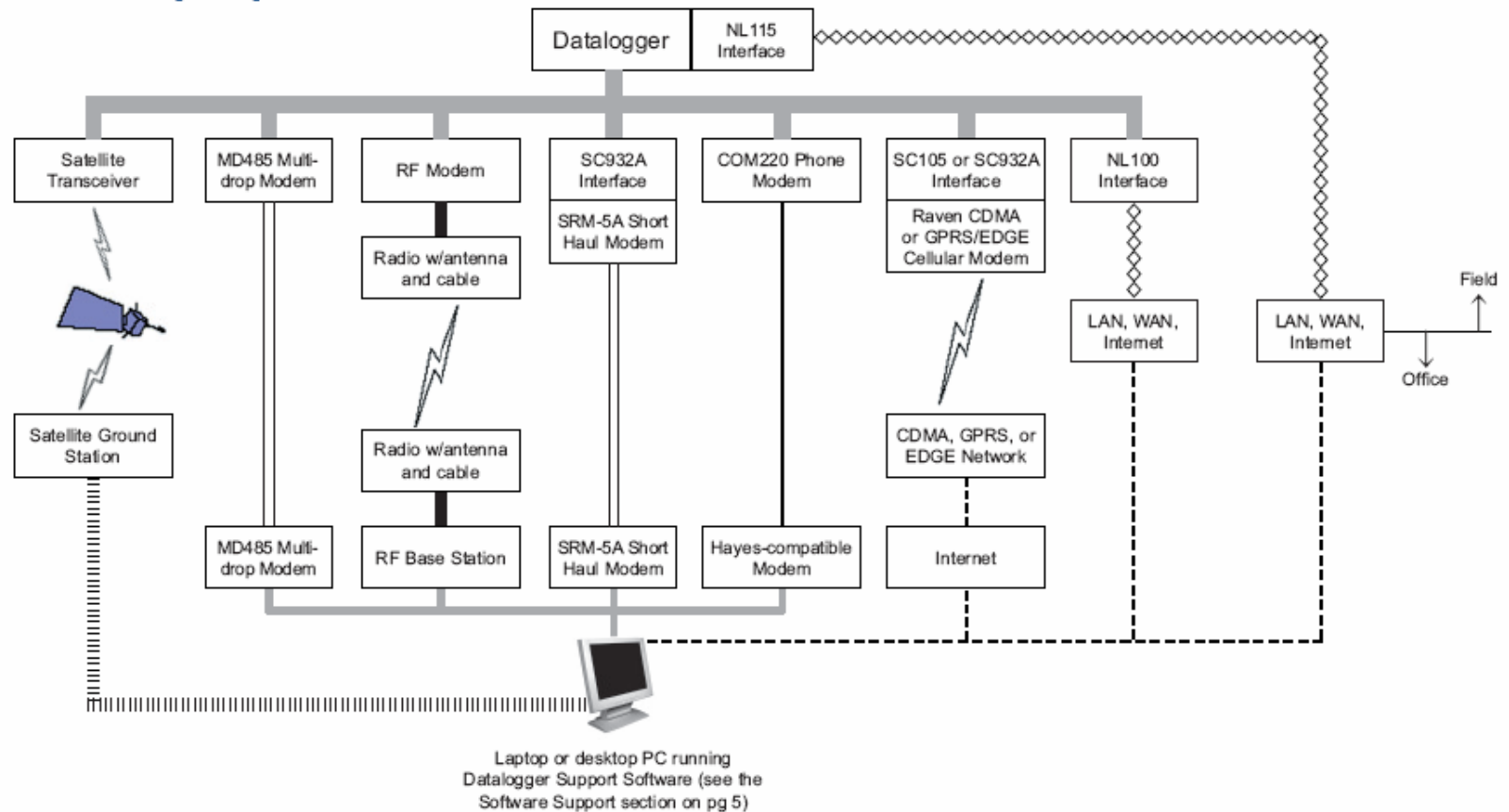
- Armazenamento de 2 Mb ou 4 Mb
- Cartão de memória CMF100 – 64 Mb a 1 Gb
- Compatível PakBus®
- Conversor A/D: 16 bit
- Resolução: 0.33 mV
- Taxa de varredura: 100 Hz
- Canais analógicos: 28 (SE) ou 14 (DIFF)
- Faixa de voltagem analógica 0 to +5000 mV
- Canais de excitação: 4 programáveis (+5V)
- Canais de excitação de corrente: 3 programáveis
- Porta de saída analógica: 2
- Porta 12 VDC chaveada: 2
- Canais de Pulsos : 4
- Portas de Controle: 8
- Alimentação: 10 a 16 Vdc
- Display alfanumérico de 8 linhas
- Regulador de Voltagem embutido
- Comunicação: RS-232, RF, IP (cabo ou wireless), Fone, Cel (CDMA / GPRS), Satélite, Fibra Ótica

Especificação	CR200	CR800	CR1000	CR3000	CR5000
Veloc. de Varredura (Hz)	1	100 (todos os canais)	100 (todos os canais)	100 (todos os canais)	100
Entradas Analógicas	5 SE (não diferenciais)	6 SE ou 3 Diff	16 SE ou 8 Diff	28 SE ou 14 Diff	40 SE ou 20 Diff
Contadores de Pulsos	2	2	2	4	2
Canais de Excitação de Voltagem	2 voltagem	2 voltagem	3 voltagem	4 voltagem	4 voltagem 4 corrente
Portas Digitais	2 I/O	4 I/O	8 I/O	8 I/O	8 I/O 1 SDM
Saídas Analógicas Contínuas	0	2	3	4	2

On-Site Options



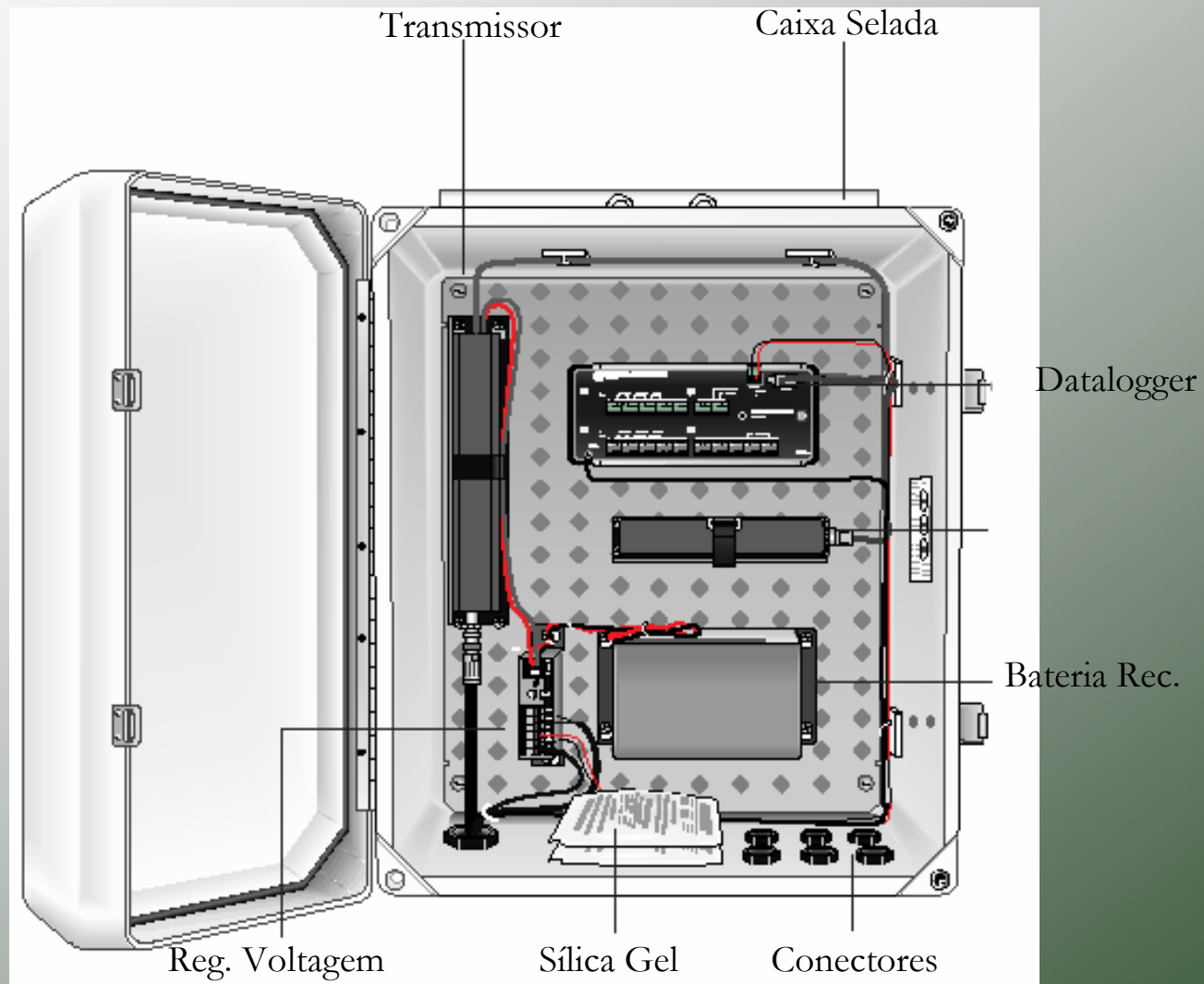
Telemetry Options



Key

	SC12 cable*		RF Connection Cable		Internet connection (e.g., phone modem w/dial up ISP)
	2 twisted pair wire		Wireless Telemetry		10baseT Ethernet Cable
	RS-232 cable		Telephone Line		Choice of phone system, Internet, or Telnet

*Assumes connection to the logger's CS I/O port. Refer to the device's product literature to determine the appropriate configuration if you are connecting to the logger's RS-232 port.



SENSORES INDIVIDUAIS

PLUVIÔMETRO (TB3 / TB4)

Os pluviômetros do tipo basculante (“tipping bucket rain gage”), com o funil e drenos de água dotados de telas de proteção contra insetos e outros detritos, eixo e rolamentos em aço inox.



- .elemento sensor: “dual reed switch” c/ sistema de sifão
- .faixa de medida: 0 a 500 mm/h
- .resolução/incremento: 0.1mm; 0.2 mm; 0.254 mm
- .precisão: < 2% @ 100 mm/h.
- .diâmetro do funil: 200 mm
- .material: alumínio; plástico e alumínio
- .temp. operação: 0°C a 60°C
- .com bolha interna de nivelamento

TRANSDUTOR DE PRESSÃO (CS450/CS455)

O Transdutor de Pressão CS450/CS455 é do tipo piezoresistivo, com saída digital SDI-12 ou RS232 e é tipicamente aplicado em medidas de nível de água superficial, água subterrânea e fluidos diversos. A membrana do elemento sensor do modelo CS450 é de aço inox 316SS e o do modelo CS455 é de “Hatelloy”. O cabo é fornecido com tubo de ventilação para compensação automática da pressão barométrica.



.CS450 – corpo em aço inox 316SS

.CS455 – corpo em titânio

.acurácia estática: $\pm 0.1\%$

.faixas de medida: 0 a 3 psig, 0 a 7 psig, 0 a 14 psig, 0 a 29 psig, 0 a 72 psig e 0 a 145 psig

.A/D de 24 bit

.resolução: 0.0035% FS

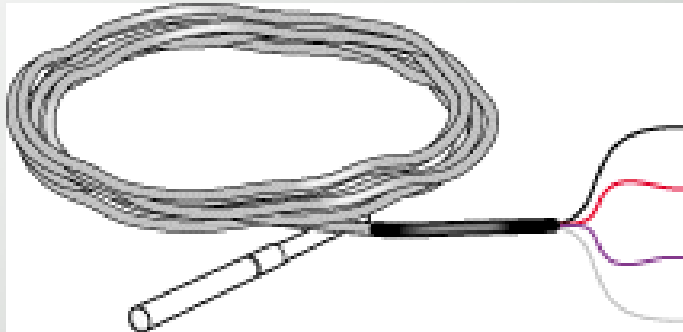
.temperatura de operação: -10°C a 80°C

.temperatura compensada: 0° a 60°C

.acurácia da temperatura: $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$

TEMPERATURA DA ÁGUA (107 / 108)

Termoresistência encapsulada em invólucro de alumínio anodizado preenchido com epoxy, para medidas de temperatura da água (até profundidades de 16 metros).



Faixa de leitura:

107 -35° a +50°C $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ de 0° a 50°C

108 -5° to +95°C $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ de 0° a 70°C

Resolução: 0,1°C

pH (CSIM11)

O CSIM11 é um versátil sensor para medida de pH em escala completa. Foi desenhado para imersão ou inserção em tanques, tubulações e canais abertos. O sensor é do tipo “espera de vidro” e pode ser montado em qualquer ângulo. A Junta porosa de Teflon® é menos suscetível a entupimento se comparado com as juntas de referência convencionais e as hastes de titânio ao longo do corpo eliminam erros de “loop” de aterramento. Um amplificador interno diminui interferências no sinal da leitura.



.faixa de medida: 0 a 14 unids. pH

.acurácia ± 0.1 unid pH

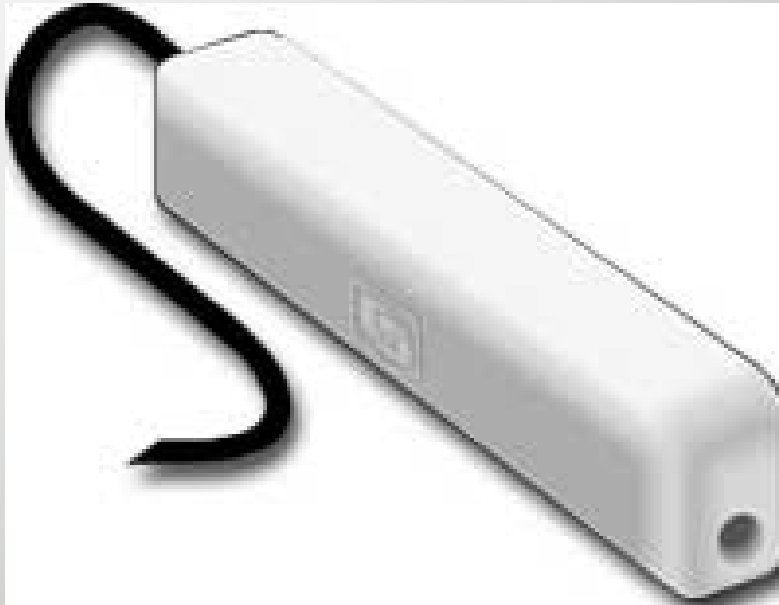
.temperatura de operação: 0° a +70°C

.pressão max: 0 a 30 psig

.necessita sensor 107/108 para compensação da temperatura

CS547 – CONDUTIVIDADE & TEMPERATURA DA ÁGUA (CS547)

A Campbell Scientific Inc fabrica o sensor de Condutividade Elétrica e Temperatura da Água, com materiais altamente resistentes a corrosão para aplicações em água doce e salgada. A condutividade elétrica é medida por meio de 3 eletrodos cilíndricos de aço inox montados em corpo de epoxy e a temperatura por meio do termistor de precisão



CONDUTIVIDADE ELÉTRICA:

.faixa de medida: de 0.005 a 7.0 mS cm⁻¹

.acurácia: ± 5% a 25°C de 0.45 a 7.0 mS cm⁻¹
±10% a 25°C de 0.005 to 0.45 mS cm⁻¹

TEMPERATURA:

.faixa de medida: 0° to +50°C ±0.2°C

.acurácia do polinômio de linearização de <±0.1°C
na faixa de 0° to +48°C range.

OXIGÊNIO DISSOLVIDO (CS511)

O sensor de oxigênio dissolvido CS511 fabricado pela Sensorex®, consiste de uma célula galvânica polarizada que gera um sinal em milivolts proporcional a quantidade de oxigênio do meio (tipicamente água). O oxigênio difunde-se através da membrana em um catodo, gerando uma reação e, conseqüentemente uma corrente elétrica. A medida é compensada pela temperatura. Em locais onde a velocidade da água é menor que 2.5 cm/s, é necessário o uso do agitador PT4.



- .faixa de medida: 0.5 a 20 ppm
- .saída: 100% saturado = $33 \text{ mV} \pm 9 \text{ mV}$; 0% saturado = $< 2 \text{ mV}$
- .acurácia: $\pm 2\%$
- .temperatura de operação: 0° a 50°C
- .pressão máxima: 0 a 100 psig
- .temperatura compensada: 4° a 40°C
- .materias: corpo Noryl, anodo prata, catodo zinco
- .solução eletrolítica: NaCl + glycerol

TURBIDEZ (OBS 3+ / OBS 3A / OBS 5+)

A Campbell Scientific Inc. adquiriu recentemente todas as cotas da empresa D & A Instruments e transferiu para a sua sede em Logan (USA) toda a linha de produção dos sensores de turbidez OBS, modelo OBS-3+, OBS-A e OBS-5+.



OBS-5+

medida: de concentração de sedimentos até 500g/l (gravidade específica de 1.30)

método: laser infravermelho e sistema de foto-detecção duplo (U.S. Patent No. 5,796,481).

Modelo OBS-3 A

Medidas de turbidez, temperatura, pressão, altura de ondas, período entre ondas e salinidade

Faixa de medida: turbidez 0 to 4000 NTU

pressão 0 a 10, 20, 50, 100 ou 200 m

condutividade: 0 a 65 mS/cm)

temperatura: 0° to 35°C

Modelo OBS-3+

Faixa de medida: 0 to 4000 NTU \pm 2% ou 5 NTUs

Sensores Multiparâmetros



MS5

- Quatro portas configuráveis para sensores
- Medida de até 10 parâmetros
- Leve e compacta com 4.5 cm de diâmetro
- Monitoramento remoto ou em tempo real

DS5

- Sete portas configuráveis para sensores
- Medida de até 15 parâmetros
- Compatível com 15 diferentes sensores oferecidos pela Hydrolab
- Monitoramento remoto ou em tempo real

DS5X

Mesmas especificações da DS5

- Ideal para fundeios de longa duração
- Sistema central de auto-limpeza para a eliminação de depósitos de sedimentos sobre os sensores reduzindo a frequência de manutenção.

Componentes das Sondas Hydrolab

Figure 1 DS5 Multiprobe

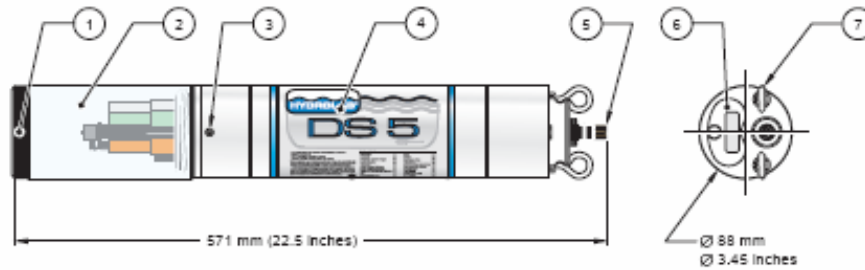
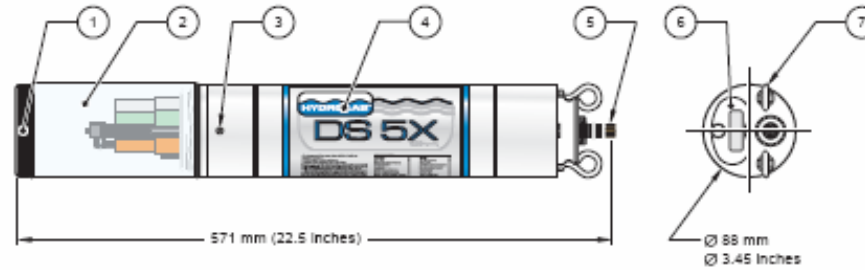
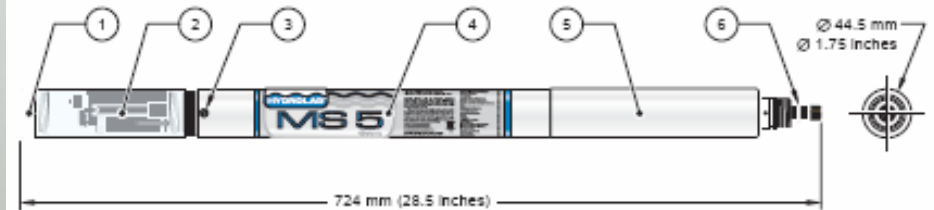


Figure 2 DS5X Multiprobe

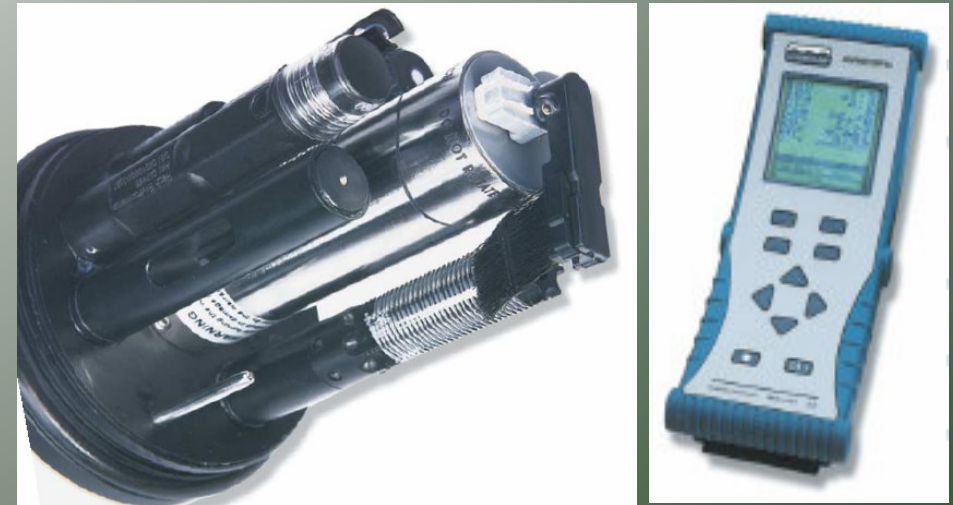


1. Calibration Cup	5. Bulkhead Connector
2. Storage Cup	6. Battery Compartment
3. Locking Screw	7. Ball Attachment
4. Housing	

Figure 3 MS5 Multiprobe



1. Calibration Cap	4. Housing
2. Calibration Cup	6. Battery Compartment
3. Locking Screw	8. Connector



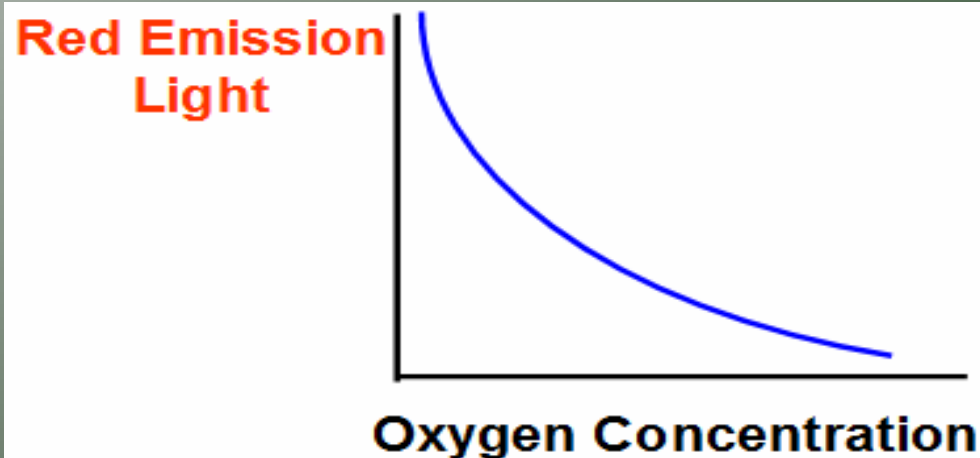
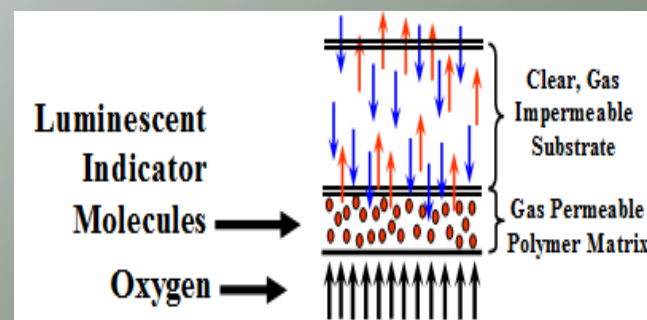
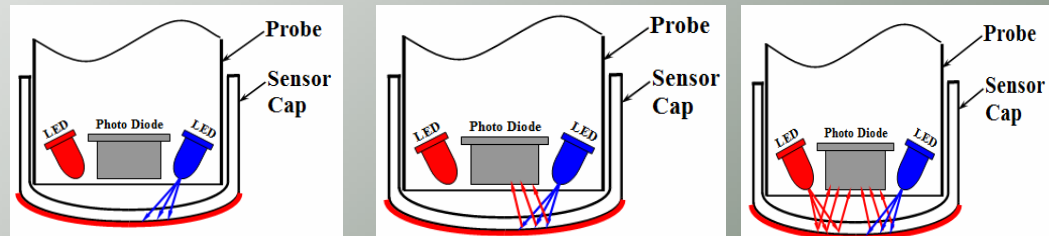
Hach LDO®

- Método de Luminescência
- Calibração estável e de longa duração
- Melhor acurácia disponível para sensores de O.D.
- Não utiliza membranas e solução eletrolítica simplificando a manutenção
- Faixa: 0 a 60 mg/L
- Acurácia: ± 0.1 mg/L @ 8 mg/L
 ± 0.2 mg/L > 8 mg/L
- Resolução: 0.01 mg/L



Teoria de Funcionamento do Sensor Hach LDO®

- Capa pintada com material luminescente (polímero)
- LED emite luz azul sobre a capa luminescente no interior do sensor
- O polímero da capa luminescente entra em estado de excitação
- Internamente há também um LED vermelho usado como referência
- Ocorrem flashes alternados de luz azul e vermelha de intensidade conhecida
- O sensor compara a reflexão das luzes azul e vermelha
- Quando o oxigênio entra em contato com o polímero, a intensidade da luz vermelha refletida decresce.
- O tempo total necessário para o “relaxamento” também é reduzido
- Quanto maior a concentração de oxigênio, menor o tempo de “relaxamento”, menor é a reflexão de luz vermelha refletida pelo polímero, o que é proporcional a concentração de oxigênio



Certificações do Metodo LDO®




UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY
WASHINGTON, D.C. 20460

JUL 26 2006

OFFICE OF
WATER

MEMORANDUM

SUBJECT: Recommendation for Use of Hach Method 10360 [Revision 1.1, January 2006]
(ATP Case No. N04-0013)

FROM: Robin K. Oshiro, Ph.D. 
ATP Coordinator
Engineering and Analytical Support Branch (4303 T)

TO: USEPA Regional Administrators (all Regions)

We have reviewed the Hach Method 10360 (Revision 1.1, January 2006, *Luminescence Measurement of Dissolved Oxygen in Water and Wastewater*), and the supporting validation data in ATP Case No. N04-0013. We have determined that this method meets all requirements for measurements of dissolved oxygen in water and wastewater. That is, the performance of this method is substantially similar to part 136 methods for measurement of dissolved oxygen (DO) in wastewater. We believe that this method also may be used to measure DO when a Part 136 method requires measurement of DO in determining biochemical oxygen demand in wastewater.

We will recommend that this method be included in future regulatory actions in which we periodically update the methods approved at 40 CFR Part 136.3. Meanwhile, Regions may wish to exercise their authority under 40 CFR part 136.5 to allow use of this method.

If I can be of any additional assistance on this matter or others, please contact me at oshiro.robin@epa.gov.

cc: Quality Assurance Managers (all Regions)
Water Management Division Directors (all Regions)
ATP Coordinators (all Regions)
Carey Jackson, Ph. D., Hach Company
Kevin Roberts, CSC, SCC

Condutividade

- Célula de grafite aberta permitindo medidas precisas em quaisquer condições
- Sedimentos descem a base e as bolhas sobem ao topo, deixando o elemento sensor livre para as medidas
- Faixa: 0 to 100 mS/cm
- Acurácia: $\pm 0.5\%$ da leitura ou ± 0.001 mS/cm
- Resolução: 4 dígitos

Derivada: Salinidade 0 a 70 ppt



pH

- Eletrodo de referencia de fácil manutenção, independente do sensor de pH
- O sensor de pH não necessita de reposição quando o eletrodo de referência é esvaziado; apenas complete com solução eletrolítica fresca
- Faixa: 0 to 14 unid. pH
- Acurácia: ± 0.2 unids.
- Resolução: 0.01 unids.

REDOX

- Utiliza uma fita de platina que cede ou recebe elétrons para monitorar reações químicas, quantificar a atividade dos íons e determinar as propriedades de oxidação ou de redução de uma solução
- Faixa: - 99 a +999 mV
- Acurácia: ± 20 mV
- Resolução: 1 mV



Turbidez (Auto-Limpante)

- Sistema programável de auto-limpeza que permite até 10 ciclos de limpeza antes de cada leitura a fim de retirar eventuais depósitos de resíduos nas lentes do sensor
- Ampla faixa de medida permitindo medidas durante chuvas ou outros eventos que poderiam causar altas leituras anormais
- Método nefelométrico ISO 7027 (International Standard, Second Edition 1990-04-15)
- Faixa: 0 a 3000 NTU
- Acurácia: 1% até 100 NTU
1 NTU
3% de 100-400 NTU
5% de 400-3000 NTU
- Resolução: 0.1 NTU de 0-400 NTU
1 NTU > 400 NTU



Escova

Elemento Sensor

Profundidade

- Otimizado para profundidades de 10m, 25m, 100m, ou 200m

FAIXA	Precisão	Resolução
0 to 10m (nível ventilado)	± 0.003 metros	0.001 metros
0 to 25m	± 0.05 metros	0.01 metros
0 to 100m	± 0.05 metros	0.01 metros
0 to 200m	± 0.1 metros	0.1 metros

Temperatura

- Medida da temperatura de referencia para a compensação da leitura dos sensores de Oxigênio Dissolvido, pH, Condutividade e Íons Específicos.
- Incluso em todas as Sondas

- Faixa: -5 to 50°C
- Precisão: $\pm 0.10^\circ\text{C}$
- Resolução: 0.01°C



Sensor de pressão:
instalado dentro do corpo
da sonda



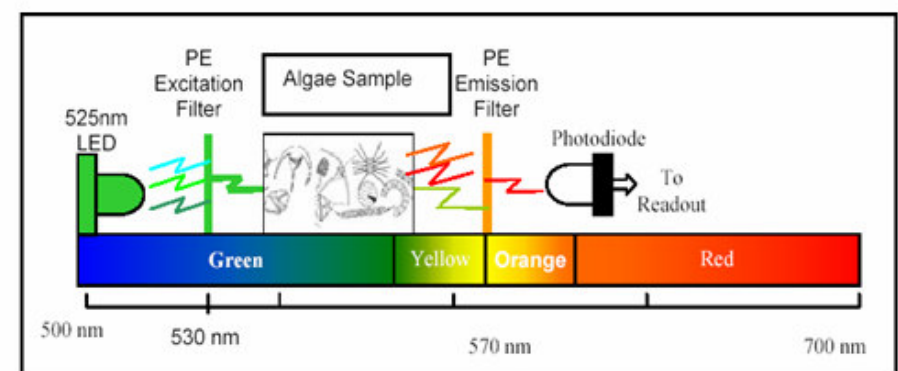
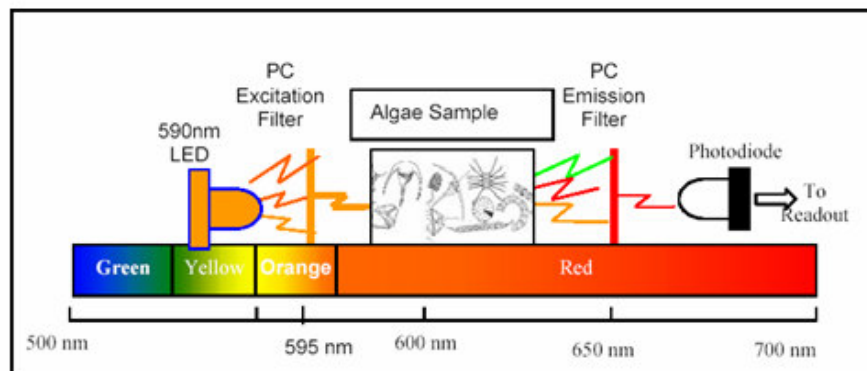
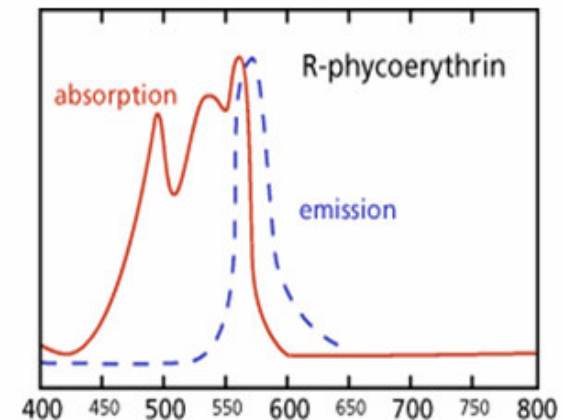
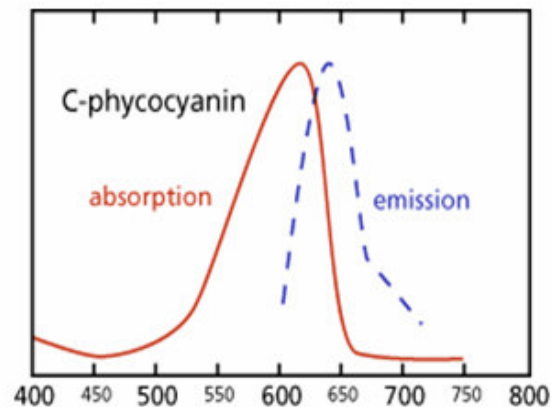
Sensor de Temperatura

• Sensores óticos ultra-compactos desenhado pela Turner Designs exclusivamente para integração nas Sondas Hydrolab

Sensor	Faixa	Acurácia	Resolução
Clorofila A	<i>Faixa Dinâmica</i> Baixa sensibilidade: 0.03-500µg/L Media sensibilidade: 0.03-50µg/L Alta sensibilidade: 0.03-5µg/L	± 3% do nível de sinal equivalente de 1 ppb de cor obtida de Rhodamine WT ou maior usando um sensor de rhodamine	0.01 µg/L
Algas Azuis- Esverdeadas	Baixa sensibilidade: 100-2,000,000 cells/m Media sensibilidade: 100-200,000 cells/mL Alta sensibilidade: 100-20,000 cells/mL		20 cells/mL
Rhodamina	Baixa sensibilidade: 0.04-1000 ppb Media sensibilidade: 0.04-100 ppb Alta sensibilidade: 0.04-10 ppb		0.01 ppb



- Os FITOPLANCTON são classificados em grupos, por tipo de pigmentos que utilizam para fazer a fotossíntese. Uma vez que a Clorofila A é comum a todos os grupos de fitoplanctons, há vários pigmentos acessórios que permitem a alga capturar diferentes tipos de luz e que podem ser utilizados para reconhecer um determinado grupo.



Eletrodos de Ions Seletivos

<i>Amonia</i>	0 to 100 mg/L-N	Maior que $\pm 5\%$ da leitura ou ± 2 mg/L-N	0.01 mg/L-N
Profund. Max: 15 metros			
<i>Nitrato</i>	0 to 100 mg/L-N	Maior que $\pm 5\%$ da leitura ou ± 2 mg/L-N	0.01 mg/L-N
Profund. Max: 15 metros			
<i>Cloretos</i>	0.5 to 18000 mg/L	Maior que $\pm 5\%$ da leitura ou ± 2 mg/L	4 digits
Profund. Max: 15 metros			



Ponta de Prova descartável

Duração 90 dias



Amonia

Nitratos

Cloretos

Total Dissolvido de Gases

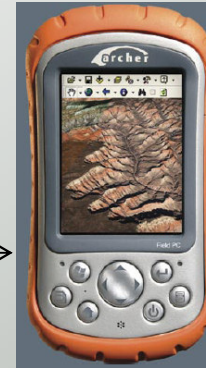
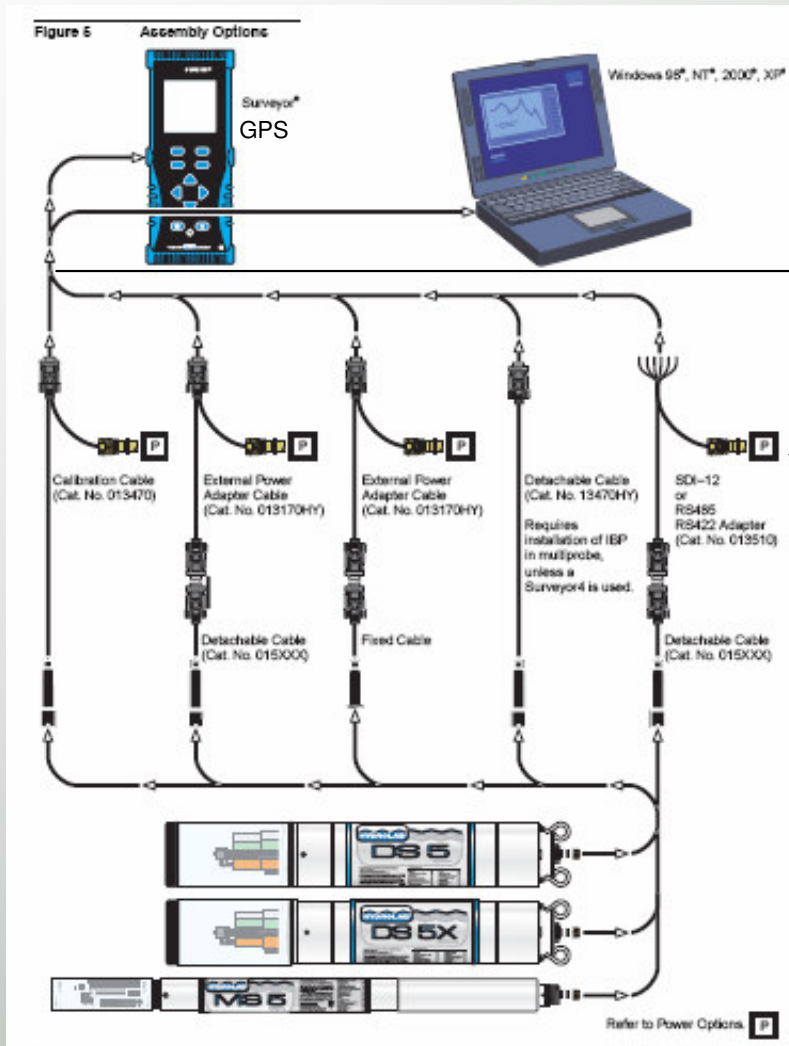
- Medida em tempo-real que indica supersaturação de gases atmosféricos na água e que podem causar doenças em organismos aquáticos.
- Faixa: 400 to 1300 mmHg
- Acurácia: $\pm 0.1\%$
- Resolução: 1.0 mmHg



PAR

- Proporciona medida em tempo-real da intensidade da luz solar que influencia a fotossíntese
- Faixa: 0 to 10,000 $\mu\text{mol s}^{-1}\text{m}^{-2}$
- Acurácia: $\pm 5\%$ da leitura ou $\pm 1 \mu\text{mol s}^{-1}\text{m}^{-2}$
- Resolução: $1 \mu\text{mol s}^{-1}\text{m}^{-2}$





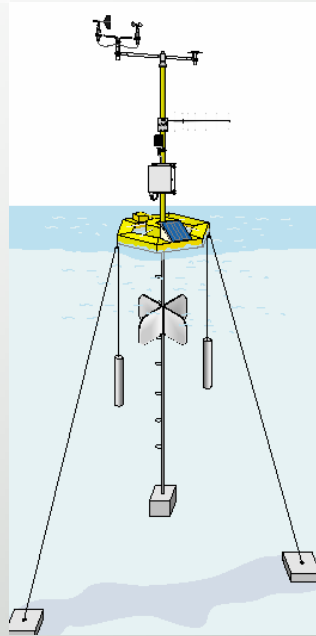
Pocket PC – Windows Mobile GPS/GIS



Datalogger



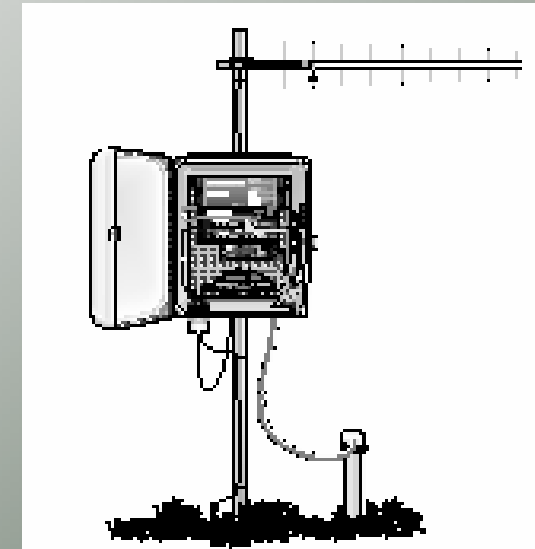
Portátil



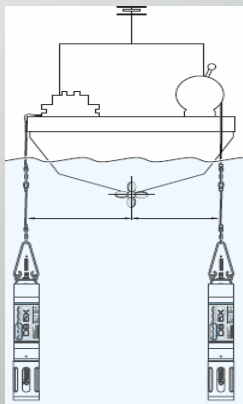
Bóia Hidro-Meteorológica



Bóia de Qualidade de Água



PCD de Qualidade de Água



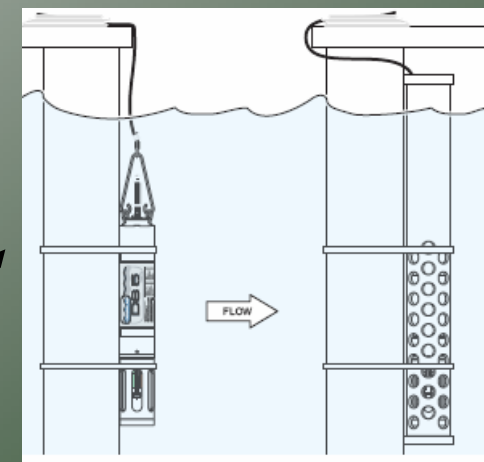
Embarcado



Bomba de Amostragem



Stand - Alone



OBRIGADO !!!