

**Nuibrava**

**Aquacultura**

**WORLD**

**AQUACULTURE**

**SAFARI 2025**





Aquaculture on the Rise

# Inovando no Sector da Aquacultura em

## Moçambique



**AGOSTO 2024**

## Índice

1. A AQUACULTURA .....	1
------------------------	---

2. Tipos da Aquacultura .....	1
3. Fases no Cultivo de Peixes.....	2
4. Principais parâmetros de qualidade da água .....	2
4.1. Parâmetros Físicos .....	2
4.2. Parâmetros Químicos .....	3
5. Princípios básicos da piscicultura .....	5
5.1. A importância do fitoplâncton .....	5
5.2. Produção de oxigénio pelo fitoplâncton .....	6
5.3. A variação de O <sub>2</sub> e do CO <sub>2</sub> na água durante o dia .....	7
6. A Artemia Salina .....	8
6.1. A Eclosão da Artemia Salina.....	9
6.2. EXPERIÊNCIA - ECLOSÃO DE ARTEMIA SALINA.....	10
7. O Labdisc.....	15
7.1. Tecnologia sem fio de última geração.....	15
7.2. Teste automático de sensor e calibração.....	15
7.3. Unidade de Ciências Naturais.....	16
7.4. Unidade de Biologia e Química .....	16
7.5. Unidade de Ciências Ambientais.....	17
7.6. Unidade de Física .....	17
7.7. Software de análise .....	18
8. EXPERIÊNCIAS SELECCIONADAS.....	19
8.1. Experiência 1: Qualidade da Água – Turbidez.....	19
8.2. Experiência 2: Medição do pH de diferentes substâncias.....	22
9. AGAR-AGAR.....	24

# 1. A AQUACULTURA

**Aquacultura** ou **Aquicultura** é a ciência que estuda e desenvolve técnicas de reprodução e cultivo de organismos aquáticos, como peixes, moluscos, algas, crustáceos e até tartarugas ou jacarés.

Esse cultivo deve ser realizado em condições adequadas, com controlo de iluminação e temperatura da água, podendo ocorrer em ambientes de água doce ou salgada (onde recebe o nome de maricultura).

Um dos principais objetivos da aquicultura é garantir produtos para o consumo com maior controlo e regularidade.

As primeiras actividades de aquacultura realizaram-se há muito tempo, existindo registros de que os chineses já a conheciam vários séculos antes de nossa era e de que os egípcios já criavam a tilápia-do-nilo (*Sarotherodon niloticus*), há 4000 anos.

## 2. Tipos da Aquacultura

- Piscicultura: criação de peixes, em água doce, água salobra ou água marinha;
- Carcinicultura: criação de camarões e lagostas;
- Rizicarcinicultura: cultivo de arroz e camarão;
- Maricultura: aquacultura em água salgada;
- Malacocultura: criação de moluscos (caramujos, chocos, lulas e polvos);
- Mitilicultura: criação de mexilhão;
- Ostreicultura: criação de ostras;
- Pectinicultura : criação de vieiras;
- Algicultura: cultivo de algas;
- Ranicultura: criação de rãs.

### 3. Fases no Cultivo de Peixes

O cultivo de peixes é constituído por três etapas: a **Alevinagem**, a **Juvenil** e a **Engorda**.

A alevinagem refere-se à produção dos **alevinos**, peixes recém-nascidos. A fase em que estes alevinos são submetidos a um processo para que tenham um peso de cerca de 30 g é a fase juvenil, à qual se segue a fase em que os peixes são alimentados, fase de engorda, até a altura em que devem ser retirados (a chamada despesca) para a venda, após o seu processamento.

### 4. Principais parâmetros de qualidade da água

Existem alguns parâmetros que podem ser analisados para garantir maior **qualidade da água**. Estes diferem entre físicos e químicos:

#### 4.1. Parâmetros Físicos

- **Temperatura** - Um dos principais fatores que podem implicar na **qualidade da água**. Nesse sentido, todas as actividades fisiológicas dos peixes (respiração, digestão, reprodução, alimentação, etc.) estão intimamente ligadas à temperatura da água. Assim, a temperatura acima ou abaixo do óptimo pode influenciar directamente na forma de reduzir o seu crescimento e até mesmo causar mortalidade.
- **Cor** - Em geral, as colorações azuladas ou azul-esverdeadas indicam boa produtividade e alta **qualidade da água**. Para espécies de peixes como carpas e tilápias, o ideal é que tenham a cor verde, já que esta demonstra a existência de elementos básicos para a manutenção da vida aquática.
- **Turbidez** - Quanto mais turva for a água, pior será a qualidade. Este é um dos maiores perigos para a aquicultura, já que a turbidez impede a penetração de luz solar e consequentemente o desenvolvimento do fitoplâncton (microvegetais que vivem na água e que lhe dá cor verde).

- **Visibilidade e Transparência** - Esse parâmetro de **qualidade da água** indica a capacidade de permitir a passagem dos raios solares. Quanto mais fundo for o viveiro e mais opaca (devido à presença de barro dissolvido) a água, menor será a incidência de luz até ao fundo. Ela é muito importante, pois está relacionada com a existência de plânctones no viveiro.

## 4.2. Parâmetros Químicos

- **pH** - Indica a concentração de bases e ácidos na água e deve ser observado pelo menos uma vez por semana. Tem influência directa na produtividade, já que recebe interferência das substâncias químicas da água.
- **Alcalinidade** - É a capacidade da água de neutralizar ácidos, sendo importante para se verificar o efeito tampão da água.
- **Dureza** - Pode ser definida como a sua capacidade de resistir às mudanças de pH durante o transcorrer do dia. Esse parâmetro vai-se modificar conforme a presença de sais de Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg) na água.
- **Oxigénio Dissolvido** - Esse parâmetro de **qualidade da água** é um dos mais importantes para a criação de peixes. Existem duas fontes de obtenção de oxigénio, sendo a primeira através do contacto e penetração directa do ar atmosférico na água.
- **Amoníaco** – O amoníaco, que deve ser monitorado especialmente quando se adiciona à água fertilizantes que contêm amónio na sua formulação. Uma das principais fontes de amoníaco na água dos tanques são a excreção dos peixes e o excesso de alimento que não foi ingerido.

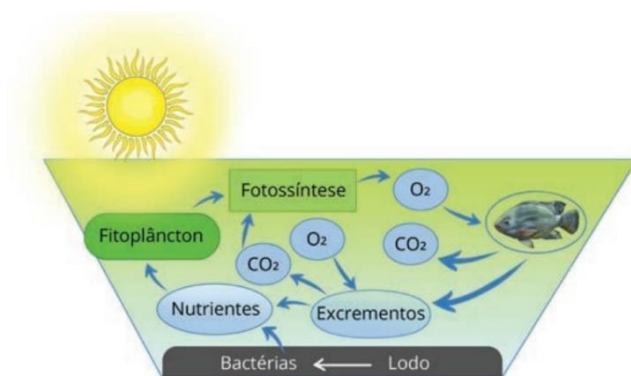
**Tabela 1:** Principais parâmetros que devem ser monitorados regularmente

<b>Parâmetro</b>	<b>Equipamento de medição</b>	<b>Valor ideal</b>	<b>Valores tolerados pela maioria das espécies</b>	<b>Frequência de medição</b>
Temperatura	Termómetro ou oxímetro	26° a 30° C	Maioria das espécies tem resultados satisfatórios entre 24° e 32° C	Diária
Oxigénio dissolvido	Oxímetro	Acima de 4 mg/l	Até 1,5 mg/l por curtos períodos de tempo	Diária
pH	Medidor de pH ou kit de análise	6,5 a 8,5	5,0 a 10,5	Semanal
Transparência	Disco de Secchi	Acima de 200 cm no caso de tanques rede	Acima de 60 cm	Quinzenal
Amónia total/ amónia tóxica	Kit de qualidade de água	Abaixo de 0,1 mg/l (amónia tóxica)	Até 0,3 mg/l	Semanalmente, quando a quantidade de ração fornecida por dia for superior a 60 kg/ha



## 5. Princípios Básicos da Piscicultura

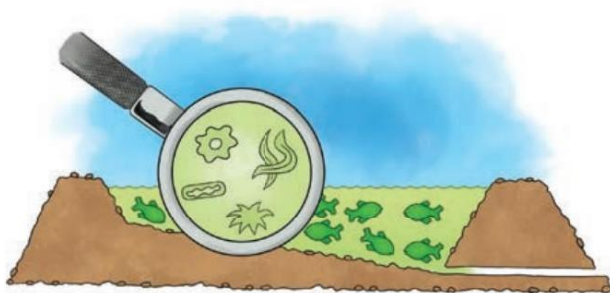
No ambiente aquático, além dos peixes, vive uma grande quantidade de algas microscópicas, chamadas de fitoplâncton, e um conjunto de tipos de animais minúsculos, denominado de zooplâncton. Bactérias e fungos também estão presentes neste ambiente e são importantes na decomposição da matéria orgânica. É importante que o ambiente esteja equilibrado para que os peixes possam crescer e ter saúde, conforme o esperado.



**Fig. 1:** Representação de ambiente de um viveiro com todos seus componentes

### 5.1. A importância do fitoplâncton

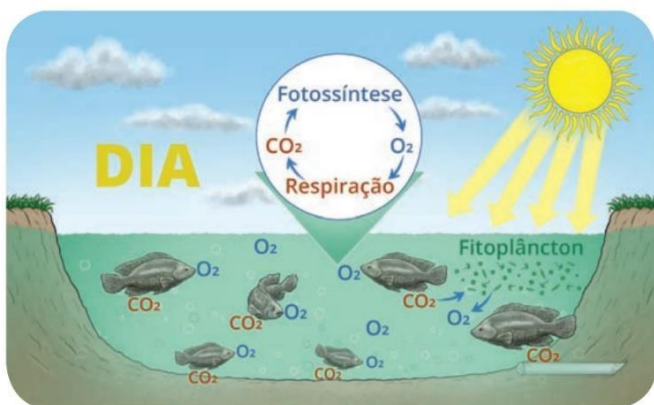
O fitoplâncton é o conjunto de algas microscópicas que dão a cor esverdeada aos viveiros de piscicultura e tem funções importantes no ambiente aquático. Assim como as plantas terrestres, o fitoplâncton também produz oxigénio quando exposto à luz do sol, por meio da fotossíntese. Esta é a principal fonte de oxigénio usado para a respiração dos peixes e demais organismos nos viveiros de piscicultura. Para isso, o fitoplâncton absorve, como nutriente, boa parte dos resíduos (fezes e outras excreções) lançados pelos peixes na água após a sua decomposição. Com estas duas acções, produção de oxigénio e uso dos resíduos, o fitoplâncton é importante para a água dos viveiros e a sua quantidade deve estar equilibrada para maior benefício na produção.



**Fig. 2:** Produção de oxigênio e absorção de nutrientes pelo fitoplâncton

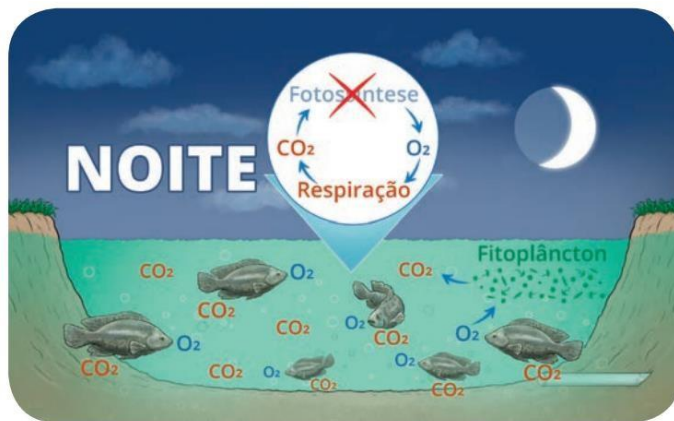
## 5.2. Produção de oxigênio pelo fitoplâncton

Durante o dia, na presença da luz solar, o fitoplâncton absorve nutrientes e o gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) presentes na água e liberta oxigênio no processo de fotossíntese. Por isso, a formação do fitoplâncton nos viveiros é essencial para manter o fornecimento de oxigênio aos peixes.



**Fig. 3:** Representação dos efeitos do fitoplâncton durante o dia

À noite, sem a luz do sol, a fotossíntese não ocorre e o fitoplâncton deixa de produzir oxigênio, mas continua a respirar, assim como os peixes e demais organismos, consumindo oxigênio e libertando gás carbônico na água. Deste modo, o nível do oxigênio na água aumenta geralmente durante o dia e diminui após o pôr-do-sol.

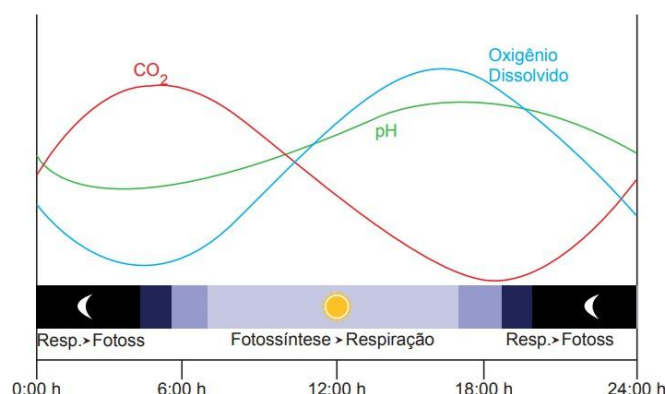


**Fig. 4:** Ilustração mostrando os efeitos do fitoplâncton durante a noite

### 5.3. A variação de $O_2$ e do $CO_2$ na água durante o dia

Quanto maior for a concentração de fitoplâncton e a intensidade da luz, maior será a produção de oxigênio durante o dia e o consumo à noite. Além disso, como a concentração de gás carbônico na água actua de maneira oposta ao oxigênio, com a sua redução durante o dia, ocorre um aumento do pH da água e, durante a noite, com o aumento do gás carbônico, há redução do pH.

Em resumo, a concentração de oxigênio dissolvido e o pH elevam-se durante o dia, enquanto a concentração do gás carbônico diminui. Durante a noite, ocorre o inverso, quando a concentração do oxigênio cai, o pH diminui e aumenta o gás carbônico. E quanto mais verde estiver a água, maior será a variação destes parâmetros, podendo chegar a níveis perigosos para os peixes.



**Fig. 5:** A variação de oxigênio e gás carbônico na água durante o dia e à noite

## 6. A Artemia Salina

A *Artemia* sp, conhecida na região de Macau como *Artemia salina*, é um microcrustáceo braquiópoda, pertencente ao filo Arthropoda e à ordem Anostraca. Existem seis espécies de artémias espalhadas pelo mundo. Dependendo dos diferentes parâmetros fisiológicos e bioquímicos do ambiente, as populações de artémia podem reproduzir-se sexualmente ou partenogeneticamente, libertando **náuplios** ou **cistos**. Segundo PEREIRA (2001) a artémia está adaptada a grandes mudanças ambientais, tais como variações abruptas de salinidade, temperatura e oxigénio dissolvido.

As artémias são ricas em proteínas, vitaminas (caroteno) e sais minerais, por isso apresentam-se como excelente dieta alimentar para alevinos, e principalmente carcinicultura para peixes e crustáceos no ambiente natural. Por isso, preferem habitar locais de difícil sobrevivência para outras espécies, como as salinas, que chegam a atingir temperaturas de até 40°C e salinidade de até 300 partes por mil, pois nestes ambientes vêm-se livres dos predadores.

A produção do microcrustáceo *Artemia* sp. encontra-se voltada para o uso em cultivo de larvas de crustáceos e peixes, de elevado valor comercial, sendo utilizadas vivas, como náuplios ou adultos, como biomassa seca ou congelada

Segundo CÂMARA (2004), no Brasil, cerca de 250 toneladas de biomassa de *A. franciscana* (***Artemia franciscana***) são colectadas anualmente, considerando uma capacidade máxima sustentável de 0,2 toneladas por hectare/ano, sendo que a produção actual (250 toneladas) poderia ser incrementada em até 12 vezes (3.000 toneladas) nos 15.000 ha de evaporadores disponíveis.

## 6.1. A Eclosão da Artemia Salina

Reino: Animalia

Filo: Arthropoda

Subfilo: Crustacea

Classe: Branchiopoda

Ordem: Anostraca

Família: Artemiidae

Gênero: Artemia

Espécie: Artemia salina



A *Artemia salina* é um crustáceo de água salgada. O corpo está dividido em cabeça, tórax e abdômen. A cabeça consiste em dois segmentos fundidos que suportam dois olhos pedunculados, um olho náupilo, assim como as anténulas e antenas. As anténulas filiformes estão localizadas na parte dorsal. As antenas dos machos estão transformadas em órgãos de preensão e nas fêmeas são curtas e foliáceas.

**Cistos:** Diâmetro médio de 0,2 a 0,3 mm, com peso entre 2,8 a 4 mg.

**Jovem Náuplio:** Tamanho de 0,45 mm de comprimento e 0,1mm de largura, com peso de 0,01 mg.

**Jovem:** Com 5 a 6 mm, atingindo, quando adulto, até 15 a 16 mm.

### Factores ambientais

**Salinidade:** Entre 3 e 300 partes por mil.

**Oxigénio:** No mínimo de 1 a 2 mg/l. Óptimo entorno de 4mg/l. Pode sobreviver a baixos teores de oxigénio (1 mg/litro) onde apresenta uma cor avermelhada (aumento de hemolinfa).

**Temperatura:** Suporta de 5°C a 40°C (óptimo de 25°C a 28°C).

**Luz:** Sensíveis à luz devido aos seus olhos compostos.

**pH:** O mesmo da lagoa, aproximadamente 8,0.

**Crescimento:** O crescimento da artémia envolve uma série de mudas, passando por estágios do ovo até à maturidade sexual que é atingida em duas semanas e podem produzir cerca de 200 náuplios a cada cinco dias.

O ciclo de vida da artémia, é de 21 dias.

**Reprodução:** A artémia reproduz-se por partenogénese (produção de descendentes sem a fertilização dos óvulos por espermatozóides) ou sexualmente. Os ovos são divididos em ovários pares, que se situam nos dois lados do aparelho digestivo, atrás dos toracópodes. Uma vez maduros, os ovócitos são transferidos via ovidutos para dentro do útero.



## 6.2. EXPERIÊNCIA - ECLOSÃO DE ARTEMIA SALINA

### Material necessário

- Recipiente (garrafa de água ou tina)
- Bomba de ar (se houver)
- Fonte de luz 24h por dia
- Ovos de Artemia salina (cistos de artémia)

### Reagentes

- Cistos de artémia
- Água do mar
- Água doce
- Cloreto de Sódio
- Ácido Clorídrico
- Hidróxido de Sódio
- Bicarbonato de Sódio



## **Realização**

- Coloque os cistos de artémia num recipiente para hidratar durante 1,5 a 2,0 horas, na concentração de 70 g de cistos/l (1 g/14 ml) de água doce;
- Vede a entrada de ar na incubadora (ou recipiente) e deixe descansar por alguns minutos. Retire os ovos que assentam com uma peneira, e os que flutuam descarte-os.
- Transfira a artémia para a solução de decapagem por sete a dez minutos, no máximo. Evite elevar a temperatura acima de 35°C (ao terminar, o cisto torna-se alaranjado e transparente ao microscópio).

**OBSERVAÇÃO:** os cistos de artémia podem ser colocados, directamente nos tanques, sem sofrerem o processo de descapsulação. No entanto, a eclosão e a quantidade de náuplios serão menores.

- Volte os ovos para a peneira e lave-os com água da torneira até perderem o cheiro de cloro (cerca de dez minutos).
- Lave os cistos com HCl a 0,1N (18 ~ 20 segundos).
- Devolva a artémia à peneira e lave-a com água da torneira por cerca de cinco minutos.
- Coloque os cistos para eclodirem nos garrafões abastecidos com 15 litros de água salobra (5%) ou “água de artémia”. Mantenha a aeração e a iluminação constantes. O tempo de eclosão levará entre 15 e 24 horas.

**Nota:** Para preparar 40 litros de água de artémia, dissolva, separadamente, 320 g de sal grosso e 80 g de bicarbonato de sódio, em água doce. A salinidade desta água ficará em torno de 12%.

## **OBTENÇÃO DA SOLUÇÃO DE DECAPAGEM**

A solução de decapagem é composta por água do mar, Hidróxido de Sódio e Hipoclorito de Sódio.

### **1. Descapsulando o volume da solução**

14 ml por grama de cisto (71,88 ml)

## 2. Quantidade de hipoclorito de sódio (H.S.)

$$= \frac{A \text{ por } 1000}{B}$$

$$\text{H.S.} = \frac{A \text{ por } 1000}{B}$$

(10 g/68.12 ml)

H.S. (10g/68,12ml)

A = 0,5 por grama de cisto

B = 3000 pelo índice de refração do Hipoclorito - 4003

## Quantidade de água do mar

É igual à diferença entre o volume da solução de decapagem menos a porção de Hipoclorito de Sódio.

## 3. Quantidade de Hidróxido de Sódio 0,15 g por g de cisto (1,5 g/10 g)

### a) Produção de cisto

É importante mencionar que em salinidades baixas (100 g/l) há alta reprodução. Este dado deve ser considerado, pois permite o recrutamento contínuo e, a partir de uma população pequena, pode-se obter alta produção em poucas semanas. Em salinidades muito elevadas não há recrutamento, gera-se a produção de cistos, acompanhada da morte dos adultos.

A produção de cistos não é desencadeada apenas por altas salinidades, mas também por alta temperatura e dessecação, níveis tóxicos de iões (K, Ca, etc.).

A artémia é um organismo osmorregulador, portanto dentro do seu corpo a salinidade é baixa e os sais são constantemente decompostos.

### b) Produção Comercial

Os maiores produtores mundiais de cistos de artémia são: os Estados Unidos, a Rússia e a Bulgária.

É extremamente difícil estabelecer um programa simples de controlo da produção e colheita de artémia em áreas naturais, devido a todos os fatores mencionados, por isso recomenda-se: 1) Monitoramento periódico das populações em estudo.

2) Caracterização do seu ciclo de vida ao longo do ano (número de organismos



adultos, náuplios, cistos). 3) O exposto permitir-nos-á saber a concentração de alimentos adequados e o momento ideal para fertilizar e estabelecer a colheita.

Nas salinas, a introdução do cultivo de artémia contribui para a precipitação do sal, uma vez que a artémia controla a população de algas, reduzindo a viscosidade.

Ao introduzir-se a artémia, contribui-se para a obtenção de maior pureza do sal devido a outros compostos ou partículas (Sorgeloos, 1982).

#### **4. Alimentação**

Nas análises do conteúdo do trato digestivo foram encontrados desde algas e detritos até grãos de areia, o que mostra que se trata de um organismo filtrante não selectivo, por isso pode ingerir materiais contaminados. Ingere partículas de 1,2 a 50 $\mu$ . Alimenta-se apenas de partículas, não de alimentos solúveis. A artémia não regula a sua alimentação (alimenta-se 24 horas por dia). Esses factores devem ser considerados para a selecção adequada das espécies silvestres e para o cálculo da concentração e da dieta adequada para fins de aquicultura.

Nas populações selvagens, é difícil determinar o rendimento máximo sustentável (MSY), uma vez que depende de factores ambientais.

### **Resumo da Técnica de Eclosão**

- ✓ Inicialmente os cistos passam por um processo de hidratação de 1 hora, imersos em água doce.
- ✓ Após essa etapa é realizada uma desencapsulação com banho em solução de hipoclorito de sódio com duração de no máximo 3 minutos, sempre observando a modificação da coloração que passa de castanho para levemente rosado ou alaranjado quando o processo é concluído. Esta etapa tem como finalidade dissolver parcialmente o córion (camada protetora do cisto) aumentando o percentual de eclosão.
- ✓ Finalizada a desencapsulação, os cistos são colocados em incubadoras com água com salinidade de 25 g/l e oxigenada através de aeração produzida por compressor de ar de aquário numa temperatura controlada, em torno de 26°C.
- ✓ Após um período entre 24 e 36 horas, ocorre a eclosão e poderão ser observados os primeiros estágios de desenvolvimento larval.

## **7. O Labdisc**

### **“O Laboratório na Palma da Tua Mão”**

O Labdisc é um “Laboratório completo e tudo em um na palma da sua mão”, que coloca um laboratório de ciências avançado nas mãos de jovens cientistas. É a única solução de ciências para o nível médio e pré-universitário com até 15 sensores sem fio integrados num único dispositivo compacto - revolucionando a aprendizagem em termos de conveniência, custo e portabilidade.

#### **7.1. Tecnologia sem fio de última geração**

Mais do que apenas um ambiente de trabalho limpo e seguro, sem cabos, uma única transmissão sem fio do Labdisc para todos os sensores integrados reduz a interferência de rádio. Isso também elimina a necessidade de transmissores caros integrados em cada sensor.

#### **7.2. Teste automático de sensor e calibração**

O Labdisc compacto apresenta recursos chave como visor, teclado, memória e bateria, permitindo a colecta de dados, independentemente do uso de um computador.

Esta faculdade mantém a ciência económica e livre de problemas de computação, como disponibilidade ou até mesmo telas difíceis de observar sob luz solar directa numa viagem de campo. De volta à sala de aula ou ao laboratório, o Labdisc pode operar como uma interface de sensor, transmitindo medições on-line para o computador.

### 7.3. Unidade de Ciências Naturais



#### Sensores integrados

Pressão do ar, temperatura ambiente, corrente, distância, GPS, luz, microfone, pH, humidade relativa, nível de som, temperatura, voltagem, entrada universal.

### 7.4. Unidade de Biologia e Química



#### Sensores integrados

Pressão do ar, barómetro, condutividade, pH, DO<sub>2</sub>, luz, entrada universal, termopar, temperatura ambiente, frequência cardíaca, temperatura, humidade, GPS, colorímetro, turbidez.

## 7.5. Unidade de Ciências Ambientais



### Sensores integrados

Temperatura ambiente, pressão barométrica, colorímetro, GPS, temperatura IR, pH, humidade relativa, nível sonoro, temperatura, turbidez, UV.

## 7.6. Unidade de Física



### Sensores integrados

Pressão do ar, voltagem, baixa voltagem, luz, entrada universal, temperatura ambiente, temperatura, corrente, distância, microfone, acelerómetro.

## 7.7. Software de análise

Fácil de usar, tela rica, compatível com todos os sistemas operacionais, acessível a todas as idades.



## 8. EXPERIÊNCIAS SELECCIONADAS

### 8.1. Experiência 1: Qualidade da Água – Turbidez

#### Objectivo

O objectivo desta actividade é comparar a turbidez de diferentes fontes de água naturais e artificiais, avaliar uma hipótese e testá-la usando o sensor de turbidez Labdisc.


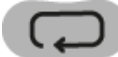
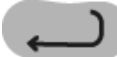
#### Material







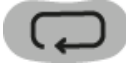


- Labdisc Biologia
- Sensor de turbidez
- Três
- Copos de vidro
- Três Amostras diferentes de água



#### Configuração do Labdisc

Para colectar medições com o sensor de turbidez, o Labdisc deve ser configurado seguindo estes passos:

- Ligue o  Labdisc pressionando
- Pressione  e  seleccion e "SETUP" pressionando

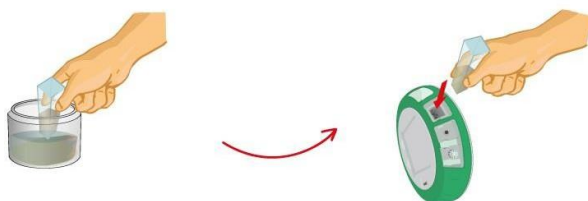
- Agora  e escolha  seleccione a opção "SET SENSORES" seguida pressione
- Depois  uma vez e  Escolha "TAXA DE AMOSTRAGEM" com "MANUAL".  
retornará à configuração, pressione
- Para voltar às medições  três vezes. Comece a  e pressione  sempre que quiser registar um dado.
- Quando terminar de medir, pare o Labdisc  verá a instrução "Pressione a tecla SCROLL para PARAR") e pressione 




## Realização

- Primeiro, calibre o sensor de turbidez introduzindo a cubeta cheia de água potável no sensor. Então, pressione e mantenha a tecla de turbidez por 3 segundos até ouvir um bipe longo.
- Seleccione diferentes fontes naturais de água, como lagoas ou lagos, ao redor do seu ambiente local.
- Pegue algumas amostras de água de cada local, incluindo fontes artificiais



de água – ou seja, lagoas artificiais – e água potável. Rotule-as e anote observações sobre a aparência da água.



- Encha a cuveta até um volume de 75% com as amostras e meça a turbidez, certificando-se de que a cuveta esteja seca do lado de fora.
- Em condições adequadas, pode medir directamente no campo, seguindo as sugestões anteriores.
- Seleccione um gráfico de barras  do menu GlobiLab para mostrar os resultados da experiência.
- Em seguida, rotule as barras indicando o nome ou zona onde as amostras foram coletadas. Use o  da ferramenta do software GlobiLab.
- Observe os dados da tabela , se quiser saber precisamente os valores próximos entre duas ou mais amostras.

## Avaliação

1. Acha que há uma correlação entre a aparência das amostras e as medições objectivas de turbidez?
2. Que amostras de água apresentaram valores mínimos ou máximos de turbidez?
3. Considerando os seus resultados experimentais, é possível agrupar as amostras sob qualquer critério? Em caso afirmativo, há diferenças grandes ou pequenas entre os grupos?
4. As suas expectativas e hipótese inicial foram cumpridas? Explique.

## 8.2. Experiência 2: Medição do pH de diferentes substâncias

### Objectivo



O objectivo desta actividade é investigar o pH de diferentes substâncias usando o sensor do medidor de pH Labdisc.


### Material

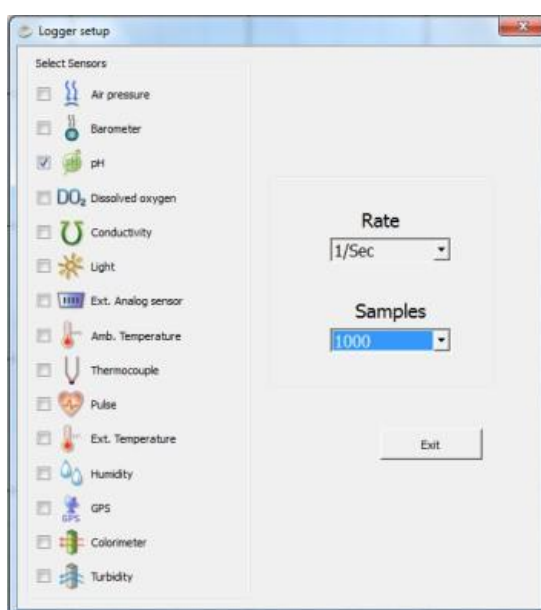
- Labdisc de Biologia e Química
- Uma palhinha (canudo)
- Um copo
- Sensor de medição de pH
- Água


### Configuração do Labdisc

- Abra o software GlobiLab e ligue o Labdisc.
- Clique no ícone Bluetooth no canto inferior direito da tela do GlobiLab.
- Selecione o Labdisc que está a usar actualmente. Uma vez que o Labdisc tenha sido reconhecido pelo software, o ícone mudará de cinza

para azul . Se preferir uma conexão USB, siga as instruções anteriores clicando no ícone USB. Verá a mesma mudança de cor quando o Labdisc for reconhecido .

- Clique em  para configurar o Labdisc. Selecione pH na janela "Logger Setup".
- Insira "1/Sec" para a Taxa de amostragem e "1000" para Amostras.
- Depois de terminar a configuração do sensor, comece a medir clicando em






- Depois de terminar a medição, desligue o Labdisc clicando em  .

## Realização

- Coloque 50 ml de água no gobelé
- 
- Insira o sensor de pH sem tocar nas laterais ou no fundo do gobelé.
- Inicie as medições e registre o pH inicial por alguns segundos.
- Sopre na água com o canudo por um minuto.
- Continue a medir por um minuto e então desligue o Labdisc.



- Seleccione um gráfico de linha  no menu GlobiLab para mostrar os resultados da experiência.
- Em seguida, rotule partes da curva de acordo com os estágios experimentais com a ferramenta  .
- A seguir, mostre os valores de pH dos estados inicial e final com os marcadores, clicando  em cada secção.

## Avaliação

1. Qual foi o efeito causado ao soprar para a água?
2. O que aconteceu com a mudança de pH quando parou de soprar?

## 9. AGAR-AGAR

O agar-agar é uma microalga que possui propriedade espessante, gelificante e estabilizante que pode ser utilizado em receitas para dar maior consistência às sobremesas ou na preparação de gelatinas vegetais, por exemplo.

Além disso, devido às suas propriedades e ao facto de ser rico em fibras e minerais, como fósforo, potássio, ferro, cloro e iodo, celulose e proteínas, o agar-agar pode ajudar no processo de perda de peso e regulação do funcionamento do intestino.

O agar-agar pode ser encontrado em farmácias, supermercados ou em lojas de produtos naturais em forma de tiras de algas secas, pó ou cápsulas, devendo ser usado conforme a indicação do médico ou do nutricionista.

