



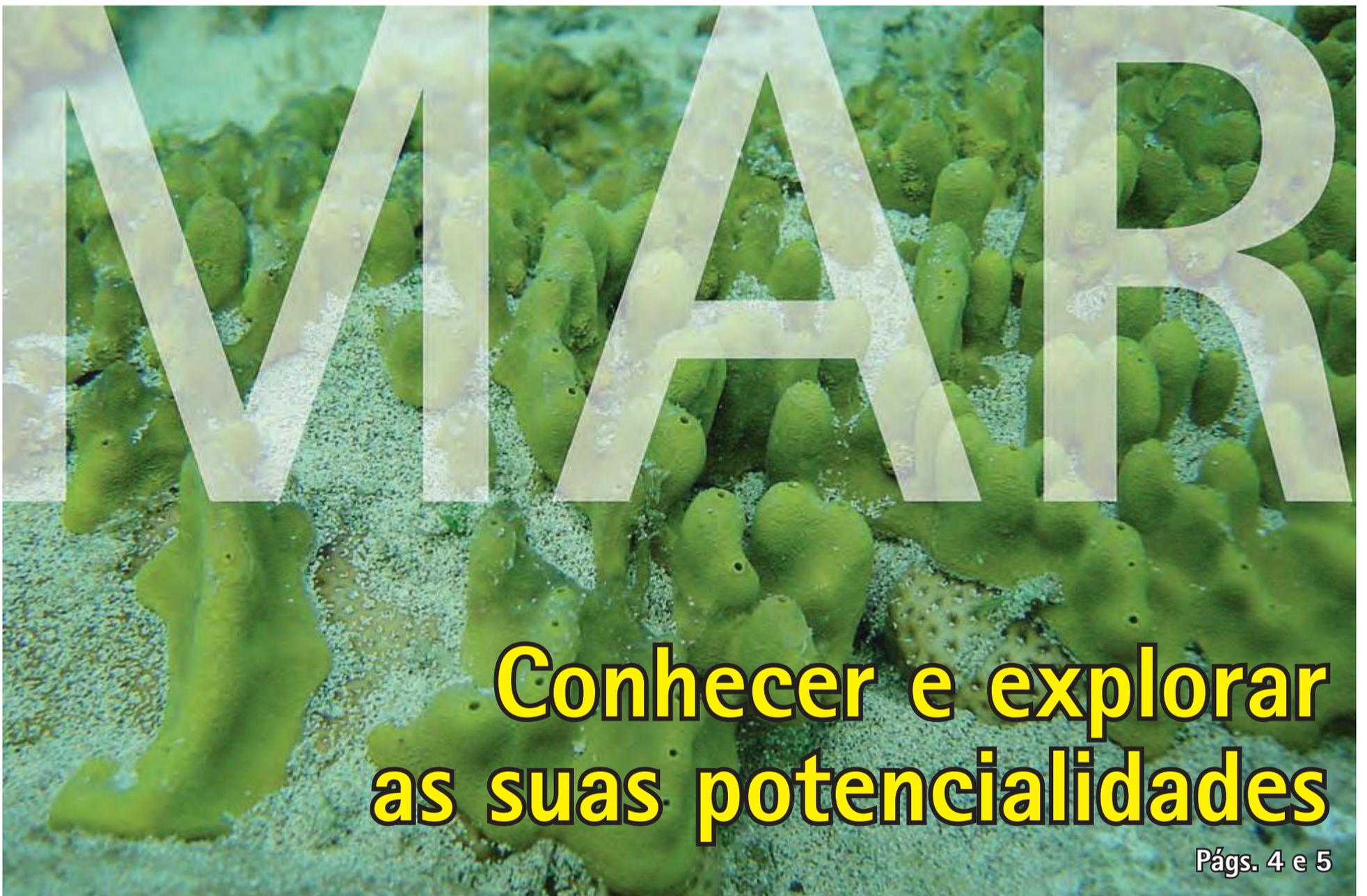
A Nação

Caderno Ciência

Nº 7
29/MAR/2012

PARTE
INTEGRANTE DO
JORNAL
A NAÇÃO Nº 239

NÃO PODE
SER VENDIDO
SEPARADAMENTE



PESSOAS & FACTOS
DA CIÊNCIA

Pasteur e as bactérias

Pág. 2

CIÊNCIA EM CABO VERDE

Conhecer a orla marítima

Pág. 7



Esta edição do jornal A NAÇÃO traz temas das áreas da Ciência, Tecnologia e Inovação, com destaque para o que se faz em Cabo Verde. É propósito da equipa do CADERNO CIÊNCIA criar e dinamizar um espaço de partilha e de difusão do conhecimento científico, estabelecendo pontes de diálogo entre o que se desenvolve na academia e o leitor curioso sobre Ciência.

Por isso, as pessoas são convidadas a participarem activamente neste caderno, em particular os estudantes aqui em Cabo Verde, pois este espaço é pensado para eles. A Ciência está no nosso quotidiano, no nosso dia-a-dia, na nossa rotina e será um exercício enriquecedor e gratificante (re)aprendermos a conhecer melhor, de maneira diferente, o que nos rodeia.

Assim, mãos à obra nesta descoberta do que Cabo Verde está a fazer em prol do nosso desenvolvimento, usando a Ciência, a Tecnologia e a Inovação.



7 Numa discussão acesa entre alunas do ensino básico, à saída de mais um período de aulas, foi possível ouvir falar sobre “o mar que nos aproxima e nos afasta”: aproxima-nos, pois é através dele que chegam os barcos às ilhas e afasta-nos porque há tanta água à volta de cada ilha! Mas, o mais interessante foi que o debate estava centrado na análise de uma

frase escrita durante a aula pela professora e elas questionavam o que estava implícito nela, aplicando as suas interpretações à sua realidade de ilhéus.

Querendo participar no debate destas alunas, no CADERNO CIÊNCIA de hoje abordamos um pouco mais sobre o que ainda (des)conhecemos do imenso mar que nos rodeia, partilhando convosco o trabalho realizado por um grupo de investigadores da área de biologia marinha, para além de retomarmos a “Memória das Instituições”, falando sobre o Instituto Nacional para o Desenvolvimento das Pescas.

E porque queremos continuar a FALAR CIÊNCIA, iniciamos uma nova rubrica aqui mesmo ao lado: PESSOAS & FACTOS DA CIÊNCIA. Olhando retrospectivamente, os factos científicos apresentam-se “ordenados e sequenciais” porém, na sua grande maioria, representam longos períodos de investigação ... pontuados de felizes acasos que se soube interpretar correctamente!

Boa leitura!

A equipa do CADERNO CIÊNCIA

PESSOAS & FACTOS DA CIÊNCIA

Louis Pasteur e o nascimento da bacteriologia

A Bacteriologia é um dos ramos da microbiologia, lidando com o estudo das bactérias e dos efeitos da acção destes microrganismos. Pode-se dizer que os seus primórdios foram iniciados a par do desenvolvimento do microscópio, no século XVII, e com as contribuições do naturalista e inventor holandês Antonie van Leeuwenhoek (1632-1723). Em 1683, van Leeuwenhoek, que construía os seus microscópios, descreveu alguns “pequenos animais”, como eram chamados então, em água, saliva e outras substâncias.

Já o conhecimento moderno das bactérias teve início com os trabalhos do naturalista e botânico alemão Ferdinand Cohn (1828-1898) que, entre 1853 e 1872, classificou as várias formas de bactérias conhecidas até então. Cohn avançou com o estudo da morfologia das bactérias, enquanto o químico e microbiólogo francês Louis Pasteur (1822-1895) e o médico alemão Robert Koch (1843-1910) estabeleceram a ligação entre a bactéria e os processos de fermentação e de doença. Estes três cientistas abriram, desta forma, caminho para o ramo da ciência que denominamos hoje de bacteriologia.

De notar que Pasteur faleceu seis anos antes da atribuição do primeiro Nobel da Medicina, em 1901, porém a sua contribuição para o desenvolvimento da medicina moderna faria dele, caso fosse vivo então, indiscutivelmente,

um dos seus agraciados. Por outro lado, em 1905, Koch foi galardoado com este Prémio pelas suas descobertas sobre a tuberculose, ao identificar a bactéria que lhe dá origem.

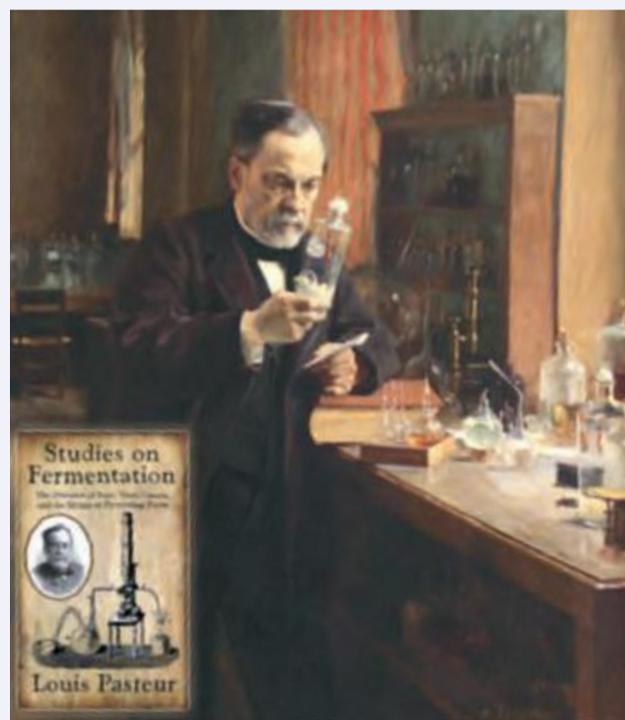
Efectivamente, com as contribuições destes dois cientistas, a comunidade científica reafirmou a “teoria da geração espontânea”, i.e. que organismos vivos podem desenvolver-se a partir de matéria inerte, e adoptou a “teoria dos germes”, i.e. que certas doenças são causadas pela invasão no corpo de microrganismos, para além de se ter melhorado a assepsia nos tratamentos médicos.

A par disso, os métodos modernos das técnicas bacteriológicas datam de finais do século XIX, com a introdução da coloração e com a descoberta de um método de separação de misturas de organismos em placas com meios de cultura sólidos de gelatina ou ágar (*ver figura abaixo*).



“O acaso só favorece a mente preparada.”

Louis Pasteur



Um pouco mais sobre Pasteur

Louis Pasteur nasceu em Dole e faleceu em Saint-Cloud, nos subúrbios de Paris, tendo-se notabilizado pelo seu papel determinante no avanço da química, medicina e tecnologia.

A nível da química, Pasteur foi um dos pioneiros do estudo da assimetria molecular, área em que se doutorou, em 1847, na École Normale Supérieure, em Paris. Em 1854, aceitou o cargo de presidente da faculdade de ciências e de professor de química da Universidade de Lille, onde iniciou os seus estudos em fermentação, pois uma das suas atribuições era a busca de soluções para os problemas práticos das indústrias locais, em particular no fabrico de

bebidas alcoólicas. Em 1857, deixou Lille e regressou à École Normale Supérieure.

A nível da medicina e tecnologia, destacam-se: a descoberta de que os microrganismos causam fermentação e doença; o desenvolvimento de vacinas contra antraz e raiva, dando assim início à era da medicina preventiva; a invenção do processo da pasteurização, que consiste no aquecimento de líquidos por alguns instantes, destruindo assim os microrganismos patogénicos. De facto, considera-se que com as suas descobertas e invenções, Pasteur salvou as indústrias francesas de cerveja, vinho e seda que, na altura, enfrentavam graves problemas de produção e de contaminação.

Contactos

Sugestões, comentários, pedidos de informação ou esclarecimento podem ser encaminhados para o CADERNO CIÊNCIA, através dos seguintes meios de contacto:

✉ Jornal A NAÇÃO – CADERNO CIÊNCIA
 Palmarejo – CP 690
 Santiago, Cabo Verde
 www.anacao.cv

☎ + 238 262 8677
 ☎ + 238 262 8505
 ✉ cadernociencia@anacao.cv
 anacao-cadernociencia.blogspot.com

Rubrica de
responsabilidade de
Maggy Fragoso

Formação académica:

- Licenciatura em Física, Universidade de Lisboa
- Pós-graduação em Engenharia da Qualidade dos Equipamentos Médicos, Universidade Nova de Lisboa
- Pós-graduação em Física Médica e Engenharia Biomédica, Universidade de Lisboa
- Doutoramento em Física Médica, Universidade de Londres

Área de especialização profissional:

- Radiologia e Radioterapia: aplicação da radiação ionizante para o diagnóstico e tratamento de doenças oncológicas.



Rigor na Linguagem Científica

Das grandezas e dos erros de medida

Ao trabalharmos os dados experimentais recolhidos, temos de fazer o seu tratamento estatístico, incluindo o cálculo das incertezas e dos erros. Para isso, temos de estar certos sobre a grandeza que estamos a medir e das limitações dos instrumentos de medida.

Assim, os erros associados a uma medida experimental são divididos em dois: sistemáticos e aleatórios. Os aleatórios, como o nome o indica, são causados por variações incontroláveis e aleatórias dos instrumentos de medida e de condições externas tais como a temperatura, tensão da rede eléctrica, humidade do ar, etc.

Por exemplo, nas experiências que envolvam medições com câmaras de ionização, temos de registar os valores da temperatura e da humidade. Depois, retiramos o efeito destes factores através da multiplicação de uma expressão matemática de correcção ao valor medido.

Os erros sistemáticos estão relacionados com a calibração dos equipamentos de medida, ao uso incorrecto de um procedimento experimental ou mesmo devido a uma falha conceptual da experiência. Devemos eliminar, ou reduzir ao mínimo, esta fonte de erros.

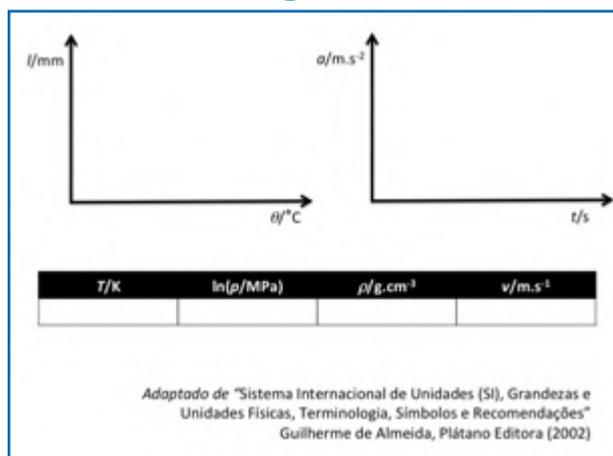
Por isso, antes de iniciar a medição, devemos observar se os instrumentos estão cor-

rectamente ajustados e calibrados e se os estamos a usar de maneira correcta. A título de exemplo, temos de “zerar” os aparelhos, usar as escalas de leitura convenientes, ou seja, não medir, por exemplo, grama com uma escala em quilograma.

Em suma, uma vez eliminados ou minimizados os erros sistemáticos, restam os erros aleatórios e o seu tratamento estatístico. Estes erros deverão ser quantificados para nos permitir associar a incerteza da medida, usando um determinado dispositivo experimental, que representa o intervalo de valores onde se situa o verdadeiro valor da grandeza medida.

Representar grandezas e unidades em gráficos e tabelas

O valor de uma grandeza é igual ao produto de um valor numérico pela correspondente unidade. Desta forma, pode-se então dizer que o valor numérico de uma grandeza é dado pela razão entre o símbolo da grandeza e o símbolo da unidade utilizada. É este quociente que se deverá colocar junto a cada um dos eixos ordenados, nas representações gráficas, e no topo de cada uma das colunas, numa tabela de valores numéricos, como ilustrado na imagem seguinte:



GRANDEZA – Atributo de um fenómeno, de um corpo ou de uma substância, que é susceptível de se distinguir qualitativamente e de ser determinado quantitativamente.

Exemplos: comprimento, período, massa, campo eléctrico

VALOR (de uma grandeza) – Expressão de uma grandeza sob a forma de um número e de uma unidade de medida apropriada.

Exemplos: 3.6 s; 1.703 m³; 4.0 kg

VERDADEIRO VALOR DE UMA GRANDEZA – Valor, *perfeitamente definido*, que caracteriza uma grandeza nas condições existentes quando a grandeza é considerada. Trata-se de um *valor ideal*, que não pode ser conhecido exactamente.

VALOR CONVENCIONALMENTE VERDADEIRO (de uma grandeza) – Valor de uma grandeza que *pode substituir* o verdadeiro valor, para um determinado fim. Um valor *convencionalmente verdadeiro* é geralmente considerado como *suficientemente próximo* do verdadeiro valor para que a diferença possa ser desprezada para o fim em vista.

Adaptado de "Sistema Internacional de Unidades (SI), Grandezas e Unidades Físicas, Terminologia, Símbolos e Recomendações" Guilherme de Almeida, Plátano Editora (2002)

INCERTEZA DE MEDIDA – Estimativa que caracteriza o intervalo de valores, no qual se situa o *verdadeiro valor* da grandeza medida.

ERRO (absoluto) DE MEDIDA – Resultado de uma medição menos o *valor (convencionalmente) verdadeiro* da grandeza medida.

ERRO ALEATÓRIO – Componente do erro de medida que, durante várias medições da mesma grandeza medida, varia de uma forma imprevisível.

ERRO SISTEMÁTICO – Componente do erro de medida que, durante várias medições da mesma grandeza medida, se mantém constante ou varia de forma previsível.

ERRO RELATIVO – Razão do erro absoluto de medida pelo *valor (convencionalmente) verdadeiro* da grandeza medida.

Adaptado de "Sistema Internacional de Unidades (SI), Grandezas e Unidades Físicas, Terminologia, Símbolos e Recomendações" Guilherme de Almeida, Plátano Editora (2002)

MAR

Conhecer e Explorar as suas potencialidades



Projecto BIOTECMAR: Na vanguarda da biodiversidade

> *O BIOTECMAR promete fazer de Cabo Verde um modelo na área de investigação da biodiversidade marinha. Mas a falta de investimento e de recursos humanos para desenvolver o projecto está a dificultar o avanço da catalogação de espécies ainda desconhecidas nas águas do arquipélago.*

Letícia Neves

O projecto BIOTECMAR tem sido desenvolvido por dois investigadores da Universidade de Cabo Verde - Evandro Lopes e Corrine Almeida - em conjunto com o Instituto Canário de Ciências Marinhas e com apoio da Universidade de Santiago de Compostela, Espanha. A decorrer há quase um ano, o BIOTECMAR dá continuidade a um projecto anterior, o BANCUMAC (Banco de Organismos Marinhos de Macaronésia), durante o qual investigadores do ex-ISECMAR e do Instituto Canário fizeram diversas colheitas que hoje constituem o banco físico existente no departamento de Engenharia e Ciências do Mar (DECM) da UniCV, em São Vicente. E agora que está montado o laboratório de biologia molecular, os técnicos ligados ao BIOTECMAR almejam criar um banco genético para estudar o DNA dos organismos marinhos.

“Prendemos fazer uma sequenciação das amostras e extrair o DNA para identificação e comparação das espécies, fazer a caracterização genética dos organismos, estudo do Plâncton e muito mais. E tudo isso pode fazer com que Cabo Verde mar-

que pontos no estudo na biodiversidade da conservação das espécies, na gestão das pescas e outros”, garante Evandro Lopes, mestre em Biologia Marinha, que tem aplicado a experiência adquirida na Universidade de Algarve.

Conhecimento precário

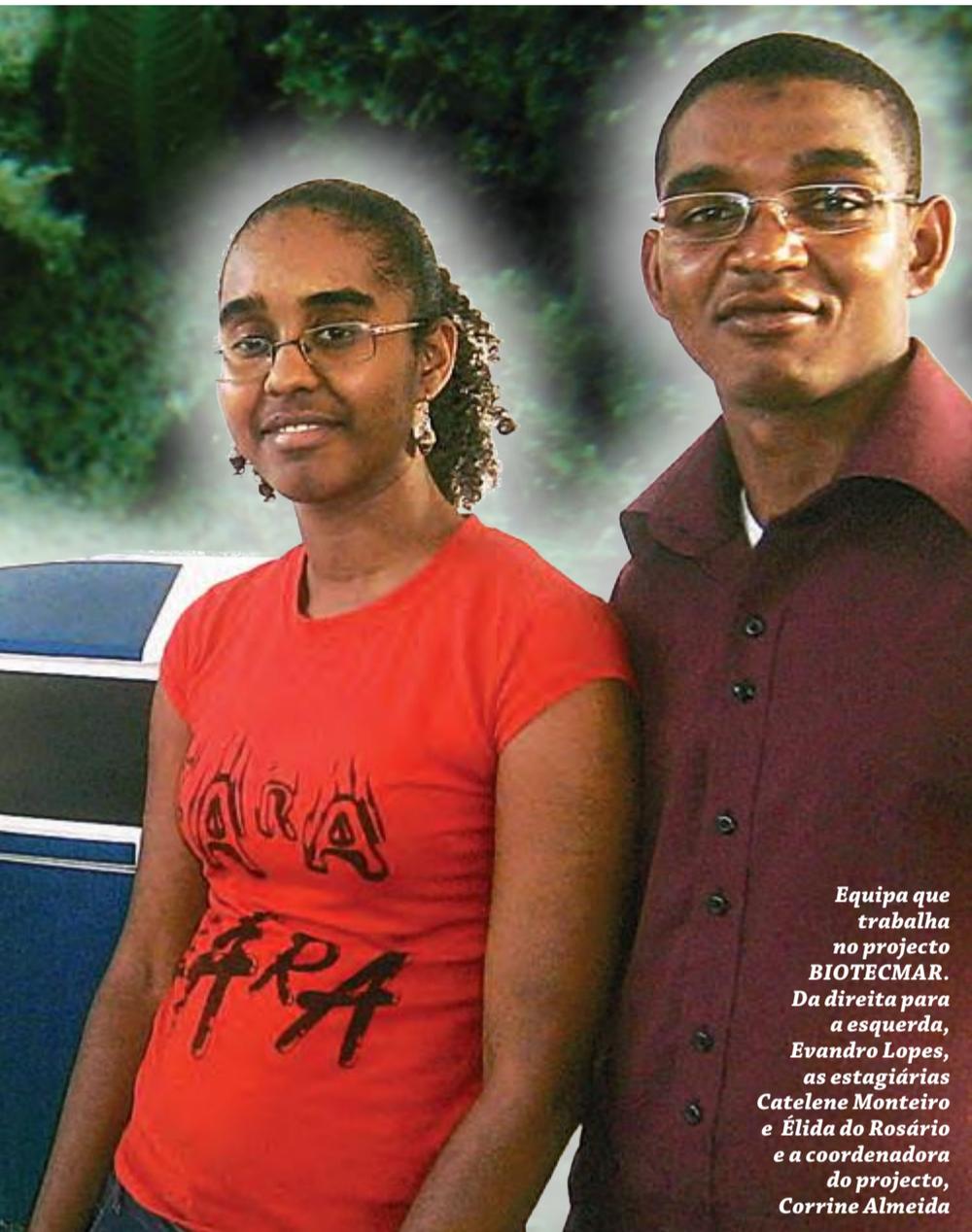
Contudo, neste projecto, que deverá estar pronto até finais de 2013, ainda são poucos os avanços registados, muitos dos organismos não estão catalogados, colocando a questão sobre o que se conhece realmente da biodiversidade marinha cabo-verdiana. “Existem alguns grupos de organismos bem conhecidos, como os peixes, algas, moluscos e outros, encontrados principalmente na orla marítima. Mas deparamos com outros, em que o conhecimento é praticamente inexistente, exemplo das esponjas e de outras espécies menos visíveis”, informa Corrine Almeida, bióloga oceanógrafa, coordenadora do projecto.

A investigadora justifica essa deficiência com a falta de recursos humanos e pela indisponibilidade dos profissionais envolvidos no BIOTECMAR. “Somos muito poucos a trabalhar no projecto e ainda falta tempo porque nós, os técnicos, acu-

mulamos funções administrativas e ainda de docentes. E quanto aos estudantes só conseguimos retê-los durante o período de estágio, depois disso não há um esquema que possa empregá-los e como têm que fazer a sua vida ingressam nas áreas de saúde ou do ensino”, reitera a bióloga, para quem “estamos a dar os primeiros passos para conhecer a nossa biodiversidade e tirar daí as reais potencialidades. Isto poderia ser superado com o curso de biologia, entretanto o conhecimento gerado não tem sido transmitido para fora, ficando apenas dentro do departamento”.

Evandro Lopes partilha da mesma opinião e acrescenta que os incentivos são muito poucos. Aliás, os próprios especialistas não recebem nenhum abono para executar a tarefa. “Fazemos isto porque gostamos e muito da nossa investigação é impulsionada pela curiosidade. Encontramos algo novo e empenhamos no seu estudo e a divulgação desse saber que muitas vezes é feita em revistas internacionais, que têm de ser pagas”, frisa o biólogo, que vem colmatando essa falta de divulgação, publicando na revista da Sociedade Cabo-verdiana de Zoologia. Uma publicação disponível gratuitamente na internet, que já vai na sua quarta edição e compila tra-

As fotos da flora marítima nestas páginas centrais e na capa são do grupo de investigação do DECM/Uni-CV



Equipa que trabalha no projecto BIOTECMAR. Da direita para a esquerda, Evandro Lopes, as estagiárias Catelene Monteiro e Éliada do Rosário e a coordenadora do projecto, Corrine Almeida

e marinha de Cabo Verde

balhos de estudantes e de investigadores, tanto nacionais, como estrangeiros.

Aplicar o BIOTECMAR às pescas

Um dos meios que poderá garantir a sustentabilidade financeira do projecto, e do próprio laboratório de biologia molecular existente no DECM da UniCV, é utilizar esses recursos para melhorar a gestão e o controlo das pescas em Cabo Verde.

“Este laboratório, além do estudo da biodiversidade local e da análise molecular, tem uma outra componente que é a gestão das espécies pescadas ou desembarcadas aqui em Cabo Verde. Através dessa ferramenta é possível identificar as espécies com análise do DNA, determinar o estágio reprodutivo da espécie e ainda fazer o controlo de qualidade da pesca com confirmação ou não de contaminação biológica”, explica Evandro.

Para Corrine Almeida, este constitui um modo de unir o útil ao agradável, com a prestação de serviços às autoridades ligadas à pesca e de desenvolver o conhecimento e as potencialidades da biodiversidade marinha de Cabo Verde. Contudo, garante que é preciso maior envolvimento de mais parceiros, mesmo da própria Universidade de Cabo Verde.

Sociedade Caboverdiana de Zoologia (SCVZ)

A Sociedade Caboverdiana de Zoologia é uma organização científica que tem como missão a promoção da investigação sobre a zoologia de Cabo Verde, destacando-se a produção de uma revista científica semestral – *Zoologia Caboverdiana* – que já conta com quatro publicações desde o seu início, em Abril de 2010. Para o próximo mês, a SCVZ conta publicar mais um número da *Zoologia Caboverdiana*. Para conhecer melhor esta sociedade, a sua missão e os seus objectivos, consulte o site: www.scvz.org.

Memória das Instituições

O Instituto Nacional do Desenvolvimento das Pescas (INDP) foi criado em 1992, após a extinção do Instituto Nacional de Investigação de Pesca e o Instituto de Promoção de Desenvolvimento da Pesca Artesanal. O INDP tem como principais atribuições a execução, coordenação e controlo das actividades de investigação aplicada e desenvolvimento experimental no campo da ciência e tecnologia haliêutica, aquacultura, oceanografia e outras actividades técnicas e científicas com eles relacionados.

Relativamente às linhas de investigação, o INDP dedica-se à gestão dos recursos marinhos, através de estudos biológicos que permitem controlar o nível máximo de captura. O Instituto faz também a análise de risco da implementação da aquacultura em Cabo Verde e a avaliação de recursos de profundidade, através da implementação de dispositivos de concentração de peixes, que conta com o financiamento da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (sigla em inglês: FAO).

Para além de ser um instituto de pescas, o INDP trabalha ainda no estudo dos

recursos protegidos, na promoção de áreas marinhas protegidas e na oceanografia, tendo já disponíveis dispositivos fundeados no mar que lhe permitirão posteriormente, implementar um observatório oceanográfico em São Vicente e que contará com o financiamento do Instituto Leibniz de Ciências Marinhas, IFM – Geomar..

Mário Lima

docente na Universidade de Cabo Verde

e **Sibelle Martins**

O CADERNO CIÊNCIA, com o apoio do Dr. Mário Lima, docente na Universidade de Cabo Verde, divulga um pouco mais sobre as instituições que já tiveram um papel determinante para o desenvolvimento da investigação aplicada em Cabo Verde. Por isso, agradecemos e incentivamos todos aqueles que estejam interessados na recuperação da memória dos trabalhos científicos realizados no passado para que entrem em contacto connosco através dos seguintes endereços electrónicos: cadernociencia@anacao.cv ou mario.lima@docente.unicv.edu.cv.



Algumas ciências e técnicas que estudam e exploram o mar

A ciência que estuda os oceanos nos seus aspectos físico, químico, geológico e biológico é a **Oceanografia**, também conhecida por **Ciências do Mar**. Alguns autores consideram a **Oceanologia** como a ciência que estuda a fauna, conjunto de espécies animais, e a flora, conjunto de espécies vegetais, oceânicas, limitando-a nos seus objectivos em relação à Oceanografia. Através da **Biologia Marinha** estuda-se a vida nos mares e oceanos, assim como os

fenómenos que a afectam e a condicionam, buscando, para isso, o saber das ciências biológicas e oceanográficas. Denomina-se **haliêutico** tudo que seja relativo à pesca e à extracção de organismos marinhos, tais como peixe, crustáceos e moluscos para diversos fins, como a alimentação, recreação, indústria, etc. Aqui, destaca-se a **aquacultura** ou **aquicultura** que trata da produção em viveiro aquático de peixes, moluscos, crustáceos e de plantas.

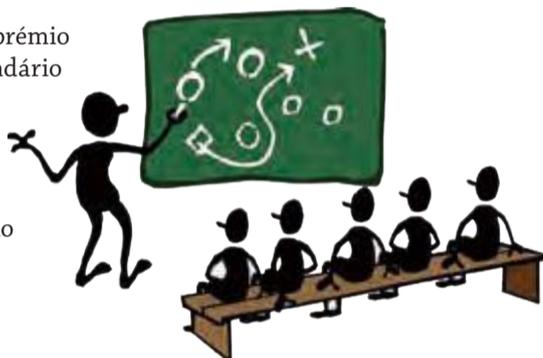


Fazendo e Aprendendo Ciência



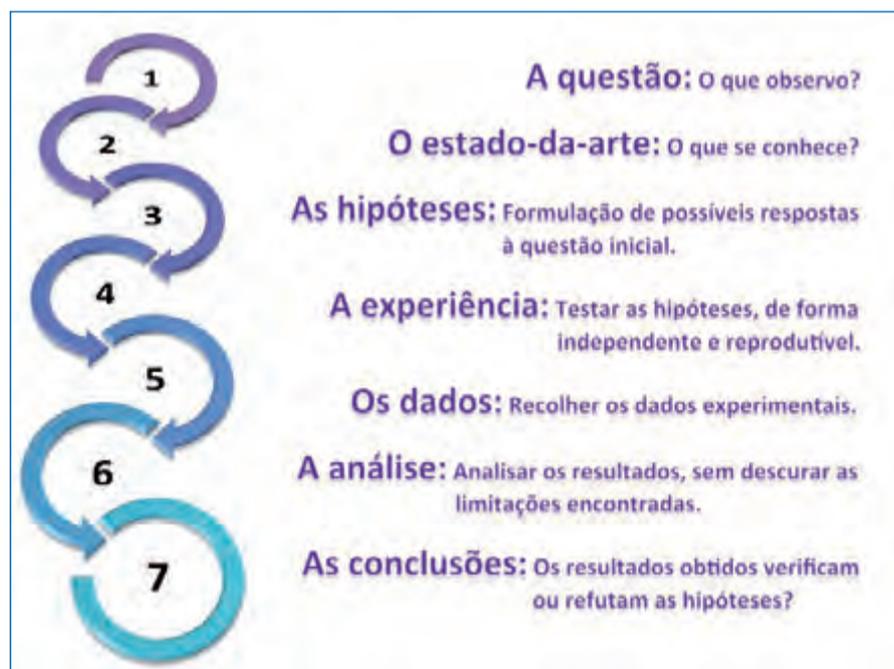
A partir deste ano, o jornal A NAÇÃO atribuirá um prémio anual de Ciência para os estudantes do ensino secundário e do ensino superior que desenvolvam projectos de Ciência, onde se demonstre a aplicação do *método científico*. Assim, até ao dia 31 de Maio de 2012, estarão abertas a inscrição para o Prémio A NAÇÃO de Ciência e a submissão de propostas para a selecção da sua escultura. Consulta o blog do CADERNO CIÊNCIA para mais informações:

www.anacao-cadernociencia.blogspot.com.

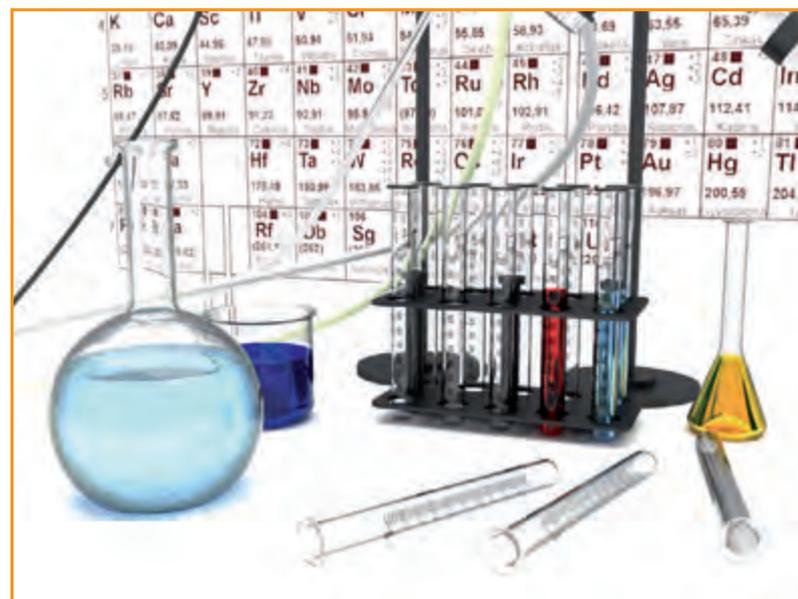


Os passos do método científico

Os cientistas usam o método científico para desenvolverem investigações credíveis, baseadas em evidências bem sustentadas e que possam ser reproduzidas desde que todas as condições iniciais sejam cumpridas. Por isso, na realização do teu projecto de investigação, procura avançar de forma segura usando os seguintes passos:



Naturalmente, no final do projecto, é necessário pensar na apresentação dos resultados obtidos. Ela poderá ser na forma de um artigo científico, de uma comunicação oral, ou mesmo na recriação da experiência (ou parte dela) para ilustrar as conclusões do estudo.



Preparação da experiência

No número anterior do CADERNO CIÊNCIA, falámos sobre a importância em saber elaborar a questão de partida, com implicações evidentes na formulação das hipóteses.

Agora, queremos destacar o que se deve ter em conta durante a concepção e execução da experiência, em particular das variáveis, do protocolo da experiência, da repetição dos testes e do registo dos dados medidos.

Das variáveis: Antes de testares uma hipótese, deves ter identificado todos os *fatores* – variáveis – que podem produzir um dado *efeito* nos teus resultados experimentais. E só deves estudar um factor de cada vez, enquanto todas as outras variáveis permanecem constantes. Só assim poderás concluir que determinado factor produz determinado efeito no teu objecto de estudo. Portanto, tens de ter em atenção que as tuas variáveis poderão ser:

Independentes. Uma variável independente é a variável que muda durante a realização de uma experiência. Ou seja, tu controlas a sua variação e, neste caso, é o teu factor.

Dependentes. A variável dependente é o resultado medido da modificação da variável independente. Aqui, registas o efeito produzido ou não pela variação do teu factor.

Controladas. Estas variáveis são mantidas constantes durante a realização da experiência, não afectando o resultado medido. Assegurar que estas variáveis estão fixas durante a realização da experiência é fundamental para se poder isolar qual é o fac-

tor que produz determinado efeito.

Dos protocolos: As experiências científicas têm de ser reprodutíveis, por isso durante a concepção da experiência, terás de desenvolver um procedimento que qualquer outro cientista, com as mesmas condições e materiais que tu, possa reproduzir a experiência. Para isso, é necessário que escrevas uma lista de directrizes para a execução da experiência – a isto chamamos protocolos.

Da repetição dos testes: As experiências devem ser repetidas mais que uma vez. De facto, quanto mais testares a tua hipótese, mais exactos e precisos são os teus resultados. A par disso, terás sempre de ter em atenção se não haverá alguma variável que pensas que estás a controlar e que efectivamente possa estar a afectar o teu resultado. Assim, se tiveres a certeza que a tua experiência foi bem concebida, repete-a, pelo menos, três vezes para poderes trabalhar com dados estatísticos depois, i.e. calculares a incerteza associada à tua medida experimental. É fundamental apresentares a incerteza associada à medição experimental.

Do registo: Para que depois consigas analisar e interpretar correctamente os resultados obtidos, tens de, cuidadosamente, registar todos os procedimentos experimentais, para além das observações e medidas efectuadas. Igualmente, incentivamos que faças esboços ou tires fotografias, durante as várias etapas da realização da tua experiência.

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

NO MUNDO

Chegar à Fossa das Marianas, o local mais profundo dos oceanos

E foi o que fez James Cameron, realizador canadiano de filmes como “O Segredo do Abismo” (1989), “Titanic” (1997) e “Avatar” (2009): chegou à Fossa das Marianas, localizada no Oceano Pacífico, o local mais profundo dos oceanos, atingindo um máximo de 11043 metros de profundidade e com uma extensão de 2550 quilómetros.

Sozinho num submersível, Cameron, de 57 anos, tornou-se no primeiro humano a visitar a Fossa das Marianas, em mais de cinquenta anos, regressando com amostras e imagens do local. Em 1960, tal não tinha sido possível porque o submersível *Trieste* permaneceu somente vinte minutos, com um tripulação de duas pessoas da Marinha Norte-Americana, tendo a visão

ficado obscurecida pelos sedimentos agitados pelo pouso.

No passado Domingo, dia 25 de Março de 2012, o submersível *Deepsea Challenger* permitiu ao explorador permanecer algumas horas no fundo do mar, a recolher amostras e a filmar todo o processo com câmaras 3D de alta-definição. Já no passado dia 6 de Março, Cameron, no seu submersível, tinha batido o recorde do mundo ao conseguir ir até 8200 metros de profundidade, num teste realizado na Papua Nova Guiné.

No fundo do mar, o submersível foi sujeito a pressões muito elevadas (1125 kilogramas por centímetro quadrado). A geóloga e membro da equipa Patricia Fryer usou a seguinte analogia para exemplificar a intensidade da pressão: “Seria o equivalente de virar a Torre Eiffel de

cabeça para baixo e apoiá-lo no seu dedo grande do pé”. Efectivamente, o submersível encolheu cerca de seis centímetros durante a descida.

Assim que Cameron accionou um interruptor, as pesadas chapas de aço que permitiram o *Deepsea Challenger* afundar foram descartadas, enviando o submersível na direcção da superfície como uma rolha de cortiça. Cameron demorou duas horas e trinta e seis minutos a descer e setenta minutos a subir – valores nada próximos da descida de cinco horas e da subida em oito horas do submersível *Trieste*, em 1960.

É de salientar que foram necessários oito anos para conceber e construir o *Deepsea Challenger*. Todos os detalhes da expedição e da construção do submersível podem ser encontrados em deepseachallenge.com.

Mark Thiessen, National Geographic



O submersível Deepsea Challenger nos testes na Papua Nova Guiné

EM CABO VERDE

Estudantes de diferentes concelhos em defesa das praias

Cerca de 60 estudantes das escolas de Chão Bom (Tarrafal), São Miguel (Calheta), São Francisco e Pedro Gomes (Praia) juntaram-se aos coordenadores das respectivas escolas para mapear a praia da Gamboa. O objectivo da actividade, integrada no projecto Sandwatch Cabo Verde, é familiarizarem-se com os primeiros sinais das alterações climáticas.



Alunos e coordenadores realizam uma limpeza na orla marítima da Gamboa

Durante a actividade de campo, os coordenadores instruíram os seus alunos a identificarem as fragilidades da zona costeira e marinha da praia, sua fauna/flora, a qualidade da água, sua composição, utilização. Uma troca de experiência única para os alunos e professores e que tem como principais objectivos a sensibilização e alerta às suas comunidades sobre as alterações climáticas.

Margarete Patrícia Varela, estudante do 12º ano, área de Ciência e Tecnologia, no Liceu Pedro Gomes, Praia, considera importante ter a noção mínima sobre a orla marítima e sensibilizar as pessoas para a protecção das praias. Para essa estudante, integrada no projecto Sandwatch Cabo Verde, as praias devem ser “limpas e arejadas, onde todos possamos banhar sem receio”, um espaço de “ambiente saudável e sustentável”.

ma e sensibilizar as pessoas para a protecção das praias. Para essa estudante, integrada no projecto Sandwatch Cabo Verde, as praias devem ser “limpas e arejadas, onde todos possamos banhar sem receio”, um espaço de “ambiente saudável e sustentável”.

“Toda a vida deve ser preservada”

Filinto Albano, estudante do 11º ano na Escola Secundária São Miguel (Calheta) vai na mesma linha da colega. “Ao termos conhecimentos da realidade das nossas praias conheceremos, também, cada espécie existente, como protegê-las

e como evitar a extinção”. Para esse aluno deve-se levar em conta que toda a vida deve ser preservada. Ele considera, ainda, que se as pessoas tomarem atitudes nesse sentido “as outras gerações terão um ambiente melhor”. E chama a atenção para o facto de que “é importante também estudar a biologia

e oceanologia porque têm muito a ver com a situação de mudanças climáticas que se verifica actualmente”.

Um outro aluno que a nossa reportagem encontrou na praia da Gamboa foi Edmilson Borges, estudante de Chão Bom, em Tarrafal de Santiago. Para ele essa é uma experiência única, uma aprendizagem que, na sua opinião, ele e os seus colegas que integram o projecto têm que passar para a comunidade. O primeiro passo é utilizar os conhecimentos que estão a adquirir para “alertar as pessoas no sentido de mudarem a suas mentalidades”, em relação as praias e a vida que ela abriga.

Samira Silva

O que é o Sandwatch

Programa que engaja crianças, adolescentes e adultos num trabalho conjunto de vigilância das praias, e que funciona em diversos pontos do mundo, o Sandwatch é também uma realidade em Cabo Verde. Pais arquipelágico, questões como o aquecimento global e outros problemas decorrentes da acção humana e os seus impactos na saúde das praias e da água do mar devem estar no centro das atenções.

Mas, para além de capacitar crianças, jovens e adultos para a vigilância das praias, identificando os problemas com base científica, o Sandwatch permite, também, que, identificados os problemas, os envolvidos no projecto possam conceber e desenvolver actividades e projectos que visem resolver certos problemas, melhorando o ambiente das praias e “tornando o ecossistema mais resiliente às mudanças climáticas”.

“Numa altura em que o mundo está confrontado com a ameaça constante do aquecimento climático, o Sandwatch”, projecto da Unesco, “oferece uma oportunidade de ajudar as populações e os ecossistemas a reagir, de forma prática, à evolução actual e futura”. Mais que palavras, isto tem significado acções concretas um pouco por todo o mundo desde 1998, quando a ideia do Sandwatch nasceu, na sequência de atelier sobre o ambiente realizado em Trinidad e Tobago.

Em Cabo Verde o projecto, coordenado pela Comissão Nacional da Unesco tem-se traduzido em capacitação de professores e alunos de escolas que fazem parte da rede da Unesco. Elas ainda não são muitas, mas se o trabalho que começaram a fazer tiver como consequência o efeito multiplicador que se pretende, as acções de protecção da saúde das praias e mar de Cabo Verde e de prevenção de problemas passarão a fazer parte do quotidiano de todos nós.

Marilene Pereira

Envia as soluções para o e-mail cadernociencia@anacao.cv e, no próximo número, apresentaremos a lista dos que descobriram as soluções.
Desafio: ter o teu nome publicado em todos os números do caderno!

Sopa de Letras

Descobre as palavras relacionadas com o tema do "MAR conhecer e explorar as suas potencialidades". Podem estar em qualquer direcção: horizontal, vertical ou diagonal. Algumas palavras também podem estar escritas de trás para frente.

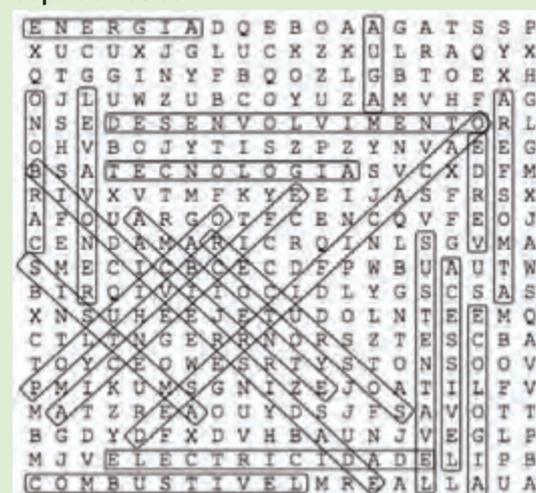
R O D A M R A A U U D R F O Z P N D Q H
O S G W S A G L A N Z O L U H Q Q S M Q
R S X S V Z I G O H J A W U L G V D W A
Z G R O U A H O X O B S T C G Y X L B T
V B U N T S S L S W X S Q I T E F U H O
L A B U U X N F F O H W R B A Z O V J C
N G M L B P N I J C W I J Y P C E Q R O
D L A U A I T N O F V I V S S G E S H R
R W H P R N F H O Z C I E I V O C D D T
R G U A A I L O G N D H R Z H N X D E A
B K P G O U C G A J D A I U G I N F Z R
F L P S G K V V C C M A I E W R J K W T
W D U R I S D T A Z V H S M V A Z Y U A
Y P E S C A D O D A I S E R A M O S J R
P M Y J M V R W I Q U V C D C B U N C U
X R E X C D Q O K Q V J B M O U O R Y G
Z P A R U T L U C A U Q A Q Z S B V U A
Q Y Z M F M X O C I T U E I L A H J N Q
I K T E A I G O L O I B O B O T E S F A
P V Y B I Z Z T E Q D R C P K B Y S L D

ALGAS
ANZOL
AQUACULTURA
ARMADOR
ATUM
BIOLOGIA
BOTE
CORAIS
GOLFINHO
HALIEUTICO
MAR
MAREZIA
MARISCO
MERGULHO
ONDAS
PESCADO
REDE
SUBMARINO
TARTARUGA
TUBARAO

Soluções do CADERNO CIÊNCIA Nº 6



Sopa de Letras



CIÊNCIA NO QUOTIDIANO

Gelo em água: volumes em estado sólido e líquido

Material necessário:

- um copo;
- água morna;
- cubos de gelo;
- um marcador.

O que fazer:

1. Encher o copo com $\frac{3}{4}$ de água morna.
2. Suavemente, colocar os cubos de gelo e marcar o nível da água com o marcador.
3. Observar a variação do nível da água à medida que os cubos de gelo derretem. O que está a acontecer? Consegues explicar?

O que aconteceu?

Deves ter observado que à medida que os cubos de gelo derreteram, o nível da água não variou muito.

Quando a água congela, ela expande e ocupa mais espaço (volume) do que quando está em forma líquida. De forma inversa, à medida que a água muda



do estado sólido para o líquido, as suas moléculas ficam mais próximas, ocupando menos volume.

O que estiveste a observar foi que afinal o volume que a água ocupa no estado sólido é maior do que quando está em forma líquida.

DESAFIOS

- Agora, lançamos-te um outro desafio! E, se em vez de teres colocado os cubos de gelo em água morna, os tivesses colocado em água fria, consegues prever se o gelo derreteria mais depressa do que quando imerso em água morna?
- Assim, porque não comparar a rapidez com que o gelo derrete quando imerso em ambientes diferentes? Por exemplo, quando está imerso em água fria, água morna ou até em água salgada. Em que ambiente o gelo derrete mais depressa? Consegues explicar porquê?

NOTA: Neste projecto, o que estás a variar é o ambiente circundante ao gelo. Por isso, podes realizar um estudo onde ordenas, em função da velocidade com que o gelo derrete, esses vários materiais circundantes e tentas identificar quais são os "ingredientes" que contribuem para que o gelo derreta mais depressa.