

Projetos Ser Cientista 2019

Projeto 1: À procura do nanoplâncton perdido | *Ciências da Terra e do Ambiente*

Projeto 2: As pegadas dão vida aos dinossaúrios | *Ciências da Terra e do Ambiente*

Projeto 3: Identificação de plantas através de *fingerprinting* molecular | *Ciências da Vida e da Saúde*

Projeto 4: Discriminação Isotópica entre produtos alimentares selvagens e de aquacultura | *Ciências da Vida e da Saúde* | **Cancelado**

Projeto 5: Fungos marinhos: diversidade e caracterização | *Ciências da Vida e da Saúde*

Projeto 6: Biocolas inspiradas em ouriços do mar: mito ou realidade? | *Ciências da Vida e da Saúde*

Projeto 7: Aves marinhas de águas profundas: desvendando o mistério da sua dieta através de análises de ADN | *Ciências da Vida e da Saúde*

Projeto 8: Sexagem através de ADN de aves marinhas criticamente ameaçadas: implicações para o estudo das suas estratégias de alimentação em alto mar | *Ciências da Vida e da Saúde*

Projeto 9: Isto vai aquecer! Efeito das alterações climáticas no inseto *Drosophila subobscura* | *Ciências da Vida e da Saúde*

Projeto 10: A Astrofísica das Galáxias | *Ciências Físicas*

Projeto 11: Laboratório de Eletrónica e Instrumentação - Aplicações em Física Experimental e em Engenharia Física | *Ciências Físicas*

Projeto 12: O microscópio com maior resolução do planeta | *Ciências Físicas*

Projeto 13: A Matemática da Sustentabilidade | *Matemática e Estatística*

Projeto 14: A Química e os Segredos de um Chocolate Perfeito | *Ciências Químicas*

Projeto 15: A Investigação Criminal sob o olhar de um Químico | *Ciências Químicas*

Projeto 16: Medida de radiação solar e desempenho de painéis fotovoltaicos em condições reais | *Ciências da Terra e do Ambiente*



Projeto 1: À procura do nanoplâncton perdido *Ciências da Terra e do Ambiente*

Há 15 anos, baseado em microfósseis recolhidos de sedimentos do fundo do oceano em torno da região dos Açores, publicámos a existência de uma nova subespécie de Nanoplâncton calcário nesta região, o *C. pelagicus azorinus*. Contudo, desde essa altura que não se conseguiram encontrar mais provas da sua existência.

Com base em amostras recentemente recolhidas durante um cruzeiro científico alemão, em torno de algumas das ilhas e ilhéus dos Açores (Santa Maria, Terceira, Flores e Formigas), os jovens investigadores vão participar ativamente na procura de novas provas da presença desta subespécie. Novas amostras de sedimento oceânico serão preparadas para observação ao microscópio óptico petrográfico, cujas ampliações (x1250) permitirão, aos participantes, mergulhar no mundo do Nanoplâncton calcário, as mais pequenas estruturas cristalinas produzidas por organismos vivos (fitoplâncton marinho unicelular).

Responsáveis: Mário Cachão (Departamento de Geologia)

Projeto 2: As pegadas dão vida aos dinossáurios *Ciências da Terra e do Ambiente*

O estudo das pegadas e das pistas de dinossáurios revela aspetos da sua anatomia e do seu comportamento, uma vez que são produzidas durante a vida dos animais. Por outro lado o estudo das rochas onde estão conservadas permite conhecer aspetos dos ambientes onde os animais viveram. Assim, as pegadas fósseis e as rochas onde estão conservadas são fonte de informação paleobiológica e paleoecológica.

O projeto integra uma visita a um local com pegadas de dinossáurio e pretende responder às seguintes perguntas: Como fossilizaram as pegadas? O que se descobre ao estudar a rocha onde estão conservadas? Qual era a forma dos pés e das mãos dos dinossáurios e como é que tocavam no solo? Apoiavam apenas os dedos ou toda a planta do pé? Caminhavam com os pés rodados para fora ou para dentro? E a que velocidade se deslocavam? Que dinossáurios deixaram as pegadas observadas? Há evidência de comportamento gregário?

Os participantes terão oportunidade de conhecer a investigação que se faz no Departamento de Geologia sobre a paleodiversidade dos dinossáurios em Portugal; terão oportunidade de visitar uma jazida com centenas de pegadas de dinossáurios agrupadas em pistas para efetuarem medições de parâmetros que caracterizam as pegadas e as pistas e de fazerem registos fotográficos.

Responsáveis: Vanda Santos, Carlos Marques da Silva, Pedro Mocho, Elisabete Malafaia (Departamento de Geologia)

Projeto 3: Identificação de plantas através de *fingerprinting* molecular *Ciências da Vida e da Saúde*

Como podemos identificar plantas recorrendo à biologia molecular? Que informação podemos retirar do DNA de forma rápida? Este trabalho insere-se na área da biologia molecular e os alunos irão desenvolver trabalho laboratorial que permitirá a identificação por *fingerprinting* molecular de exemplares de plantas.

Este projecto começa pela extracção de DNA a partir de folhas de acácias e eucaliptos. Após quantificação de ácidos nucleicos, será feita a amplificação de regiões do genoma recorrendo à técnica de Polymerase Chain Reaction (PCR) através de primers específicos. Os produtos de PCR serão separados através de um gel de agarose, obtendo-se um perfil de *fingerprinting* característico das diferentes amostras, permitindo reconhecer a espécie por comparação com perfis previamente conhecidos.

Responsáveis: Helena Trindade e Sara Vicente (Departamento de Biologia Vegetal)

Projeto 4: Discriminação Isotópica entre produtos alimentares selvagens e de aquacultura molecular

*Ciências da Vida e da Saúde / **Cancelado***

Atualmente são frequentes as notícias sobre os problemas com alimentos de origem aquática (peixes, marisco) de aquacultura e os consumidores querem ser bem informados sobre a origem dos alimentos que compram. As análises de razão isotópica permitem traçar a origem de muitos produtos naturais, discriminando quer a origem geográfica quer as condições de produção. Neste trabalho vai-se investigar se as razões dos isótopos de carbono e azoto de produtos selvagens e de aquacultura (p. ex. camarões) permitem distinguir entre as duas origens. Os participantes prepararão as amostras (provenientes do mercado local) para as análises, envolvendo várias técnicas químicas, e executarão as análises necessárias, avaliando os resultados e propondo uma conclusão preliminar sobre se é ou não possível distinguir isotopicamente entre produtos selvagens e de aquacultura.

Responsáveis: Rodrigo Maia (Departamento de Biologia Animal)

Projeto 5: Fungos marinhos: diversidade e caracterização molecular

Ciências da Vida e da Saúde

O que são fungos marinhos? Como e onde os encontrar? Que características têm? Como se distinguem? Que importância têm nos ecossistemas marinhos? Serão apresentados isolados de fungos marinhos colhidos na costa portuguesa. Será feita a sua caracterização morfológica e mostrado, para alguns deles, o seu posicionamento relativamente a outros, com base em dados moleculares.

O participante fará observações à lupa e ao microscópio e subculturas de alguns isolados. Fará ainda extração de DNA de vários isolados e irá utilizar a técnica de PCR para amplificar genes que permitem a caracterização molecular destes fungos.

Espera-se que consiga identificar/caracterizar alguns dos isolados apresentados, e que consiga extrair e amplificar com êxito o DNA extraído.

Responsáveis: Filomena Caeiro e Egídia Azevedo (Departamento de Biologia Vegetal)

Projeto 6: Biocolas inspiradas em ouriços do mar: mito ou realidade?

Ciências da Vida e da Saúde

Já alguma vez pensaste como se agarram os ouriços-do-mar às rochas para não serem arrastados pelas ondas? Fazem-no através de órgãos adesivos especializados, que produzem secreções adesivas e “desadesivas”, colando-se

e descolando-se repetidamente.

Ao contrário das colas sintéticas, estes bioadesivos são resistentes e eficazes em meio líquido, pelo que podem vir a ter aplicações em áreas biomédicas (ex. bioadesivo cirúrgico) e de engenharia de tecidos (ex. promotores de adesão celular).

Mas para isso temos de saber de que são feitos estes adesivos. É isso mesmo que vais descobrir ao longo de uma semana. Irás aprender a manter ouriços em cativoiro, a conhecer as principais características morfológicas destes animais, a dissecar órgãos adesivos e a recolher cola, a preparar extratos e a quantificar e caracterizar algumas das moléculas que compõe a cola.

Responsáveis: Romana Lopes Almeida dos Santos (MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente)

Projeto 7: Aves marinhas de águas profundas: desvendando o mistério da sua dieta através de análises de ADN

Ciências da Vida e da Saúde

Trabalhamos com duas aves marinhas portuguesas muito ameaçadas, a Freira da Madeira e a Freira do Bugio. Estas aves passam a maior parte do tempo no oceano, em águas profundas, onde se alimentam, fazendo longas viagens para nidificar no arquipélago da Madeira. Porque é muito difícil observar o seu comportamento no oceano, esperamos que venham a terra para nidificar e recolhemos comida regurgitada para saber mais sobre a sua dieta. Como a refeição está parcialmente digerida, recolhemos pedaços de tecido e isolamos ADN para sequenciar e identificar as espécies presa ingeridas. Os resultados são surpreendentes e permitem conhecer peixes pouco vistos e estudados, de grandes profundidades.

Os participantes vão observar regurgitos à lupa para separar tecidos e partes duras não digeridas de peixes, lulas ou crustáceos. Segue-se o isolamento de ADN, amplificação por PCR e sequenciação. Os participantes vão usar as sequências para identificar as espécies da dieta em bases de dados e cruzar com a informação existente para estas espécies marinhas.

Responsáveis: Vera L. Nunes (Departamento de Biologia Animal)

Projeto 8: Sexagem através de ADN de aves marinhas criticamente ameaçadas: implicações para o estudo das suas estratégias de alimentação em alto mar

Ciências da Vida e da Saúde

As aves marinhas oceânicas reproduzem-se em colónias onde frequentemente nidificam milhares ou até milhões de indivíduos, que por isso podem enfrentar níveis de competição intra-específica muito elevados. Os indivíduos

desenvolvem estratégias de alimentação para reduzir a competição por recursos, e às vezes fêmeas e machos alimentam-se em áreas distintas, como indicam os dados de seguimento por satélite.

Em espécies sem dimorfismo sexual aparente, é necessário recorrer a técnicas moleculares para distinguir machos de fêmeas, mais concretamente aos cromossomas sexuais, respetivamente ZZ e ZW nas aves, e assim estudar diferenças sexuais de comportamento no mar.

Os participantes isolarão ADN genómico de Freiras (*Pterodroma* sp.) e utilizarão as técnicas de PCR e electroforese em gel de agarose para identificar o sexo de indivíduos cujo comportamento de alimentação no mar foi estudado através do seguimento por satélite.

Os resultados permitirão estudar se, nestas espécies, existe segregação sexual nas áreas de alimentação durante a época reprodutora e identificar possíveis características do meio marinho que sejam preferidas diferencialmente por machos e fêmeas. Estes dados são importantes para desenvolver estratégias de conservação no mar, fundamentais para estas espécies ameaçadas.

Responsáveis: Mónica Carneiro da Silva (Departamento de Biologia Animal)

Projeto 9: Isto vai aquecer! Efeito das alterações climáticas no inseto *Drosophila subobscura*

Ciências da Vida e da Saúde

Poderão os organismos adaptar-se/sobreviver ao cenário de alterações climáticas que se avizinham? A nossa capacidade de prever os efeitos futuros das alterações climáticas na biodiversidade é essencial para definir melhores estratégias de conservação, é por isso crucial sabermos como é que as populações se podem adaptar ao aquecimento global.

Neste projeto serão utilizadas populações da mosca *Drosophila subobscura*, que estão a evoluir em diferentes cenários de alterações climáticas, no laboratório. Serão realizadas experiências de tolerância térmica para verificar a resistência destes organismos num cenário de aumento contínuo de temperatura (ramping).

Os participantes terão como tarefas a montagem do ensaio (identificação e separação dos indivíduos), registo das ocorrências da experiência, tratamento dos resultados. Espera-se que os participantes consigam obter dados de resistência térmica, tempo exposição/temperatura.

Responsáveis: Pedro Simões (Departamento de Biologia Animal)

Projeto 10: A Astrofísica das Galáxias

Ciências Físicas

Conhecemos hoje milhões de galáxias, cada uma com uma história diferente cuja compreensão é essencial para decifrar os 14 mil milhões de anos de evolução do Universo. Mas como podemos caracterizar tantas galáxias e com características tão diferentes? Como conseguimos decifrar os segredos de galáxias relativamente pacíficas como a Via-Láctea, ou galáxias monstruosas que crescem através do “canibalismo” de outras galáxias?

Nesta atividade vamos utilizar observações recentes de alguns dos telescópios mais avançados em funcionamento, como o Hubble, o ALMA (o Atacama Large Millimetre Array) e o VLT (o Very Large Telescope), para compreender a Astrofísica das galáxias que conseguimos observar no Universo e ajudar a decifrar o segredo da sua evolução.

Responsáveis: José Afonso, Israel Matute, Sandra Reis e Ciro Pappalardo (Departamento de Física)

Projeto 11: Laboratório de Eletrónica e Instrumentação - aplicações em Física Experimental e em Engenharia Física

Ciências Físicas

Propõe-se aos alunos a montagem (parcial) e a configuração (ou projeto) de três experiências que fazem uso de técnicas e blocos básicos de electrónica analógica e digital. Estes permitem a realização de inúmeras experiências em Física e noutras áreas científicas. São esses blocos e técnicas os seguintes: amplificadores, filtros, programação de microcontroladores (digitais), controlo e realimentação, sensores e atuadores.

1) Comando da velocidade de rotação de um motor DC com um programa executado num Arduino (eventualmente usando-se também um sensor de paragem se o motor for acoplado a uma peça para a movimentar...). Os alunos (com orientação dos monitores) poderão alterar alguns parâmetros do programa executado no arduino, fazendo variar a velocidade de rotação, desligar o motor (atuando um relé), etc...

2) Experimentação com um controlador analógico ON/OFF de intensidade luminosa. O circuito usa realimentação obtida através de um sensor óptico (fototransistor), e com essa informação faz variar a corrente eléctrica numa lâmpada de forma a manter aproximadamente constante a intensidade luminosa lida no fototransistor. Esta experiência ilustra as bases da regulação.

3) Realização de um amplificador áudio e de filtros de graves e/ou agudos básicos, com elementos variáveis (potenciômetros), que condicionam a largura de banda dos sinais que excitam o transdutor áudio (altifalante). A experiência permitirá aos participantes entender (e experimentar, redimensionando alguns componentes) as bases fundamentais do processamento analógico de sinais através de filtros, visto estarmos a processar sinais audíveis.

Responsáveis: Guiomar Evans e José Soares Augusto (Departamento de Física)

Projeto 12: O microscópio com maior resolução do planeta
Ciências Físicas

A tecnologia atual permite “observar” sistemas cada vez mais pequenos, permitindo realizar imagens com resolução atômica. O Microscópio de Força Atômica (MFA) utiliza a interação entre átomos individuais para mapear superfícies e criar imagens tridimensionais dos átomos na mesma. Nesta atividade observaremos cuidadosamente um cristal de grafite (uma das formas cristalinas do carbono) até ao ponto de ser possível observar planos constituídos por átomos individuais o que permitirá determinar a dimensão de um átomo de carbono.

Responsáveis: Mário Rodrigues (Departamento de Física)

Projeto 13: A Matemática da Sustentabilidade
Matemática e Estatística

Neste projeto, os participantes irão contactar com alguns modelos matemáticos que estão relacionados com os temas da sustentabilidade. Serão analisados gráficos, mapas, tabelas e outros dados de forma a avaliar o impacto das ações humanas no ecossistema global do planeta Terra. No final, pretende-se que os participantes sejam capazes de expor os seus resultados explicitando de uma forma clara como é que o conhecimento matemático nos ajuda a tomar decisões e a criar um estado de consciência e compromisso para com um futuro sustentável.

Responsáveis: Maria Manuel Torres (Departamento de Matemática)

Projeto 14: A Química e os Segredos de um Chocolate Perfeito
Ciências Químicas

Poucas são as pessoas que não gostam de chocolate, cujo consumo remonta às antigas civilizações Azteca e Maia. Ao longo dos anos, muitos produtores de chocolate têm abordado o problema de como produzir um chocolate perfeito. Essa questão está intimamente ligada à constituição química e ao comportamento térmico do chocolate. A composição do chocolate é, por exemplo, normalmente ajustada para que derreta à temperatura da nossa boca (cerca de 37º C). Para além disso, quando o chocolate é sujeito a temperaturas muito diferentes dessa perde a consistência e o brilho pretendidos. No presente projeto serão realizadas experiências para investigar o modo como o aspeto e as propriedades de diversos tipos de

chocolate estão relacionadas com a sua composição química e estabilidade térmica. O trabalho envolve técnicas como a microscopia e a calorimetria.

Responsáveis: Manuel Minas da Piedade, Cátia S. D. Lopes (Departamento de Química e Bioquímica)

Projeto 15: A Investigação Criminal sob o olhar de um Químico *Ciências Químicas*

A investigação criminal é o processo que permite verificar se um crime aconteceu ou não, quem e em que circunstâncias o cometeu, levar à responsabilização dos autores e tentar proteger as vítimas, se existirem. Poucos sabem é a importância da química por detrás desse processo todo. A investigação criminal põe à prova os limites e as capacidades do químico para identificar as quantidades de substâncias presentes numa amostra. Isto é, analisar os resíduos de pólvora, fios de cabelo ou vestígios de sangue que podem ligar um suspeito ao local do crime.

No presente projeto serão realizadas experiências para investigar uma série de amostras que podem estar ligados a um crime. O trabalho envolve técnicas de preparação de amostras e análises cromatográficas. Os cientistas colaboradores terão que selecionar o melhor método analítico disponível para analisar diversas amostras biológicas e verificar a presença de substâncias de abuso nessas amostras.

Responsáveis: José M. F. Nogueira, Nuno R. Neng, Samir Ahmad e Mariana Oliveira (Departamento de Química e Bioquímica)

Projeto 16: Medida de radiação solar e desempenho de painéis fotovoltaicos em condições reais *Ciências da Terra e do Ambiente*

A energia solar é uma das fontes de energias renováveis para produzir eletricidade de uma forma limpa e inesgotável. Neste projeto vamos explorar formas de medir as várias componentes de radiação solar, direta, difusa e refletida, e o desempenho de painéis fotovoltaicos em condições reais de funcionamento.

Responsáveis: Miguel C. Brito (Departamento de Engenharia Geográfica, Geofísica e Energia)