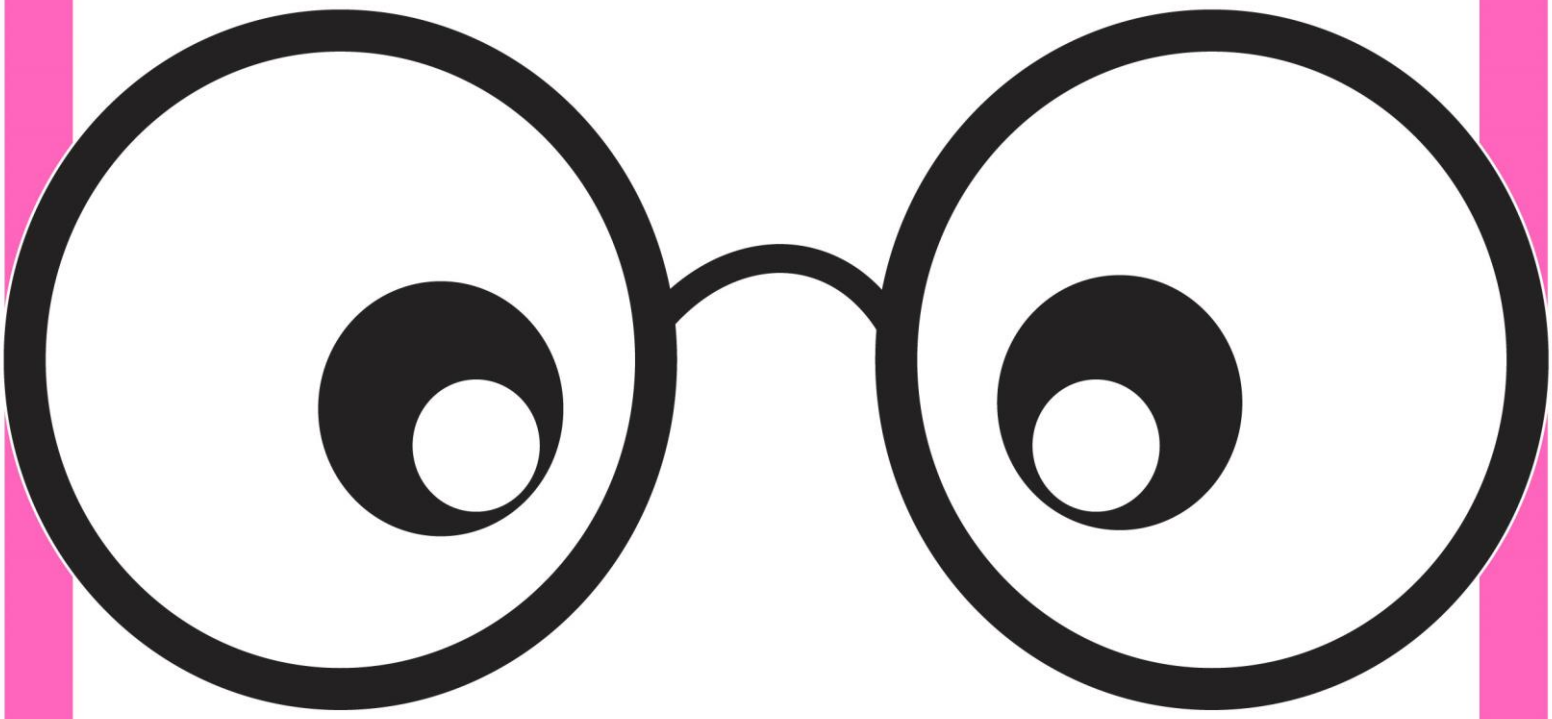
Livro de Resumos



XVI Congresso Nacional Cientistas em Ação

27, 28 e 29 de abril 2023

Centro Ciência Viva Estremoz

27 de abril – 1.º Ciclo do Ensino Básico

28 de abril – 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico

29 de abril – Ensino Secundário

www.ccvestremoz.com / ccvestremoz@uevora.pt

Espaço Ciência • Convento das Maltezas 7100-513 Estremoz | Contactos: 268334285 • 268333246 • 912165111 • 968312768

organização

financiamento

cofinanciamento

XVI CONGRESSO NACIONAL CIENTISTAS EM AÇÃO

Centro Ciência Viva de Estremoz
Pólo de Estremoz da Universidade de Évora
27, 28 e 29 de abril de 2023

Comissão Organizadora
Direção do Centro Ciência Viva de Estremoz – Isabel Leal Machado
Acompanhamento Científico e receção de resumos – Vânia Silva
Logística – Susana Campos
Webdesign e informática – Eduardo Pereira
Colaboradores | Equipa CCVEstremoz: Adelina Gomes, Alexandra Macedo, Alexis Soares, Alice Carretas, Bruno Dias, Débora Branco, Eduardo Pereira, Filipa Macedo, Florbela Cebola, Ivan Sá , Mário Silva, Miguel Gonçalves, Luiseta Mira, Patrícia Pereira, Rui Dias, Rute Canhoto, Susana Campos, Vânia Silva e Vítor Tereso.

Comissão Científica
Presidente da Comissão Científica – Rui Manuel Soares Dias – Professor Catedrático do departamento de Geociências da Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora
Mestre Isabel Leal Machado – ECTUÉ e CCVEstremoz
Professor Doutor Galopim de Carvalho – Museu de História Natural
Professora Ana Basaloco – Serviços de Educação do Município de Estremoz
Professora Maria do Castelo – Agrupamento de Escolas de Estremoz
Dra. Anabela Ferreira – Centro Juvenil de Montemor-o-Novo
Professora Filipa Macedo – Destacamento do Ministério de Educação
Professora Ana Cristóvão - CIEP - Centro de Investigação em Educação e Psicologia
Professora Fátima Bonzinho – Diretora interconcelhia de Bibliotecas Escolares
Professora Adelina Gomes – Destacamento do Ministério de Educação
Professor Doutor Mauro Pinto – Professor Auxiliar Convidado da Universidade de Coimbra
Professora Ana Luísa Santos – Direção Geral de Educação
Professora Doutora Patrícia Moita – Professora Auxiliar do departamento de Geociências da ECTUÉ
Professor António Mira – Professor Catedrático do Departamento de Biologia da ECTUÉ
Denis Medina – Investigador MED - Instituto Mediterrâneo para Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento

Comissão de Honra:
Professor Doutor Galopim de Carvalho – Museu de História Natural
Presidente do Município de Estremoz – José Sádio
Pelouro da Educação do Município de Estremoz – Professora Sónia Caldeira
Professor Doutor Mauro Pinto – Professor Auxiliar Convidado da Universidade de Coimbra
Presidente da Comissão Científica – Rui Manuel Soares Dias – Rui Dias

Índice

Nota de Apresentação

***PRÉMIO GALOPIM DE CARVALHO* – 1.º Ciclo do Ensino Básico**

Quem é o Cientista? – *Prof. Galopim de Carvalho* 7

À semelhança de uma cereja 13

"Porque é que as folhas das árvores são verdes?", **Colégio Valsassina** 16

"Da Terra à Lua", **Escola Básica da Mata** 18

"Quais os fatores que condicionam a germinação das sementes de feijão?", **Colégio Valsassina** 19

"*Shiitake e Pleurotus*! Análise dos substratos e variáveis de cultivo e crescimento", **Centro Educativo Alice Nabeiro** 22

"Que alimentos preferem as formigas?", **Colégio Valsassina** 25

"Náutilus", **Escola Básica da Mata** 27

"Como nos podemos proteger do Sol?", **Colégio Valsassina** 28

"Candeeiros de Lava", **Colégio S. João de Brito** 30

"Como podemos saber a idade dos peixes?", **Colégio Valsassina** 31

"Levitar será magia ou Ciência!? Poderá um comboio levitar", **Centro Educativo Alice Nabeiro** 35

"Biodiversidade: à descoberta dos animais que vivem na escola", **Colégio Valsassina** 38

"Magia das Cores", **Colégio S. João de Brito** 41

"Sismos e Construções Humanas", **Colégio Valsassina** 42

"Há luz no escuro", **Colégio Atlântico** 44

"Macroinvertebrados…o que nos dizem sobre a qualidade da água onde vivem?", **Colégio Valsassina** 46

"Os grãos mágicos: porque brilham grãos de café?", **Centro Educativo Alice Nabeiro** 49

"Será que a água dissolve todas a substâncias", **Colégio Valsassina** 51

"Paisagens em movimento", **Escola Básica nº 5 de Montemor** 54

"Será que a água do rio Sado está poluída?", **Colégio Valsassina** 56

"Beber um café dá-nos energia, fumar um cigarro descontrai! Será assim? O que fazem estas substâncias ao nosso ritmo cardíaco?", **Colégio Valsassina** 61

"Por que razão os oceanos estão a ficar mais ácidos?", **Colégio Valsassina** 66

PRÉMIO DOLOMIEU – 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico

Quem foi o Cientista? – *Déodat Dolomieu* 71

Portugal de Antes da História; 600 milhões de anos de Evolução 72

"Calcudoku, ginástica mental com Lógica matemática", **Centro Educativo Alice Nabeiro** 88

"Teoria Cinético-Corpuscular, contrução de foguetões", **Colégio São Tomás** 90

"Gelados com Ciência", **Escola Básica de Alcanede** 91

"Análise de regurgitações da Coruja das Torres, *Tyto alba",* **Colégio Helen Keller** 93

"Lava-tudo sabão", **Escola Básica Conde de Oeiras** 96

"A Queda de Leonardo: atividades com paraquedas", **Agrupamento de Escolas D. Maria II** 98

"O Balão Mágico", **Colégio Oriente** 102

"Leveduras em Ação no fabrico do pão", **Escola Básica de Alcanede** 104

"Movimentos Ondulatórios; vamos ver o som", **Colégio São Tomás** 107

"Eutrofização em bacias hidrográficas e a produção de cianobactérias", **Centro Educativo Alice Nabeiro** 108

"Química, Arte e Cristais", **Agrupamento de Escolas D. Maria II** 111

"Modelo de águas subterrâneas", **Agrupamento de Escolas Aquilino Ribeiro** 116

"Cinemática: Quantos movimentos conseguimos fazer sobre um eixo?", **Colégio São Tomás** 118

"Sabonete de glicerina", **Escola Básica Conde de Oeiras** 119

"Bomba de Sementes", **Escola Básica de Alcanede** 121

"Egresso ao passado", **Centro Educativo Alice Nabeiro** 123

PRÉMIO MAURO PINTO – Ensino Secundário

Quem é o Cientista? – *Mauro Pinto* 125

"BLUEGEN: Extração, caracterização e utilização de colagénio proveniente de peles de tintureira no desenvolvimento de um penso com propriedades cicatizantes", **Colégio Valsassina** 126

"*Impact of Cheese Whey Wastewaters* ", **Escola Secundária do Fundão** 129

"Estação Meteorológica", **Escola Secundária Rainha Sta. Isabel** 132

"Desenvolvimento de uma linha de antiacne a partir de desperdícios de camarão", **Colégio Valsassina** 134

"*Urti-BioPower*", **Escola Secundária do Fundão** 137

"Sistema de monitorização para idosos isolados", **Escola Secundária Rainha Sta. Isabel** 140

"Bioplástico impermeabilizante elaborado a partir de quitosano extraído de desperdícios de casca de camarão", **Colégio Valsassina** 141

"Robot Jardineiro", **Agrupamento de Escolas do Fundão** 144

"Torre de Pisa - Mesa Sísmica", **Escola Secundária Luís de Freitas Branco** 146

"Desidratador Solar", **Escola Secundária Camilo Castelo Branco** 147

"Alcoolímetro - *End the Party Right*", **Escola Secundária do Fundão** 150

"Produção de Energia Elétrica, através de gerador hidroéletrico ", **Escola Secundária Rainha Sta. Isabel** 153

"De onde vem tudo isto", **Agrupamento de Escolas de Benavente** 155

"Uma tempestade num copo de água", **Agrupamento de Escolas do Fundão** 156

"Xantonas: uma possível terapêutica para a doença de Alzheimer?", **Escola Secundária Augusto Gomes** 158

"Máscaras Faciais Biodegradáveis – ALBI", **Agrupamento de Escolas do Fundão** 160

"Análise da qualidade da água do rio Jamor e da praia da Cruz-Quebrada (Oeiras, Portugal)", **Escola Secundária de Miraflores** 162

"*Kart* Elétrico", **Escola Secundária Luís de Freitas Branco** 164

"Quais são as Geomaravilhas de S. Miguel (Açores)?", **Escola Básica e Secundária Amadeu Gaudêncio** 166

"Motor F&F", **Agrupamento de Escolas do Fundão** 168

"*Seastone:* produção de pedras artificiais a partir do reaproveitamento de desperdícios de concha de ostra", **Colégio Valsassina** 170

Nota de Apresentação

As ciências e as tecnologias atingiram nos dias de hoje, um papel extremamente importante na sociedade. Torna-se fundamental que os cidadãos criem e desenvolvam hábitos e competências no campo das ciências experimentais e das tecnologias, áreas por excelência, onde se manuseiam materiais, aprendem técnicas e se verifica como os processos naturais se desenvolvem. As atividades práticas tendem, atualmente, a ocupar um lugar de destaque e insubstituível, reclamando um espaço próprio nos currículos de ciências. A sua utilização é vista cada vez mais, como uma estratégia importante e necessária de ensino-aprendizagem.

Por outro lado, tendo em vista a importância fundamental da troca de experiências e ideias entre as pessoas, a sua discussão e a importância fundamental do poder reconhecer-se que afinal podemos estar errados, sem que isso constitua um problema, surgiu no ano letivo de 2005/2006 a 1ª edição do que é atualmente o "Congresso Nacional Cientistas em Ação".

Pretende-se com o Congresso Nacional "Cientistas em Ação" desenvolver o contato e a troca de ideias entre cientistas, os alunos e professores, promovendo a colocação dessas ideias à observação dos outros, podendo admitir-se que se está errado... no âmbito da divulgação e partilha da cultura científica e tecnológica. Com âmbito nacional, pretende-se também promover o espírito científico dos jovens, através da realização e desenvolvimento de projetos científicos nos quais o ensino experimental das ciências se revela como uma prioridade.

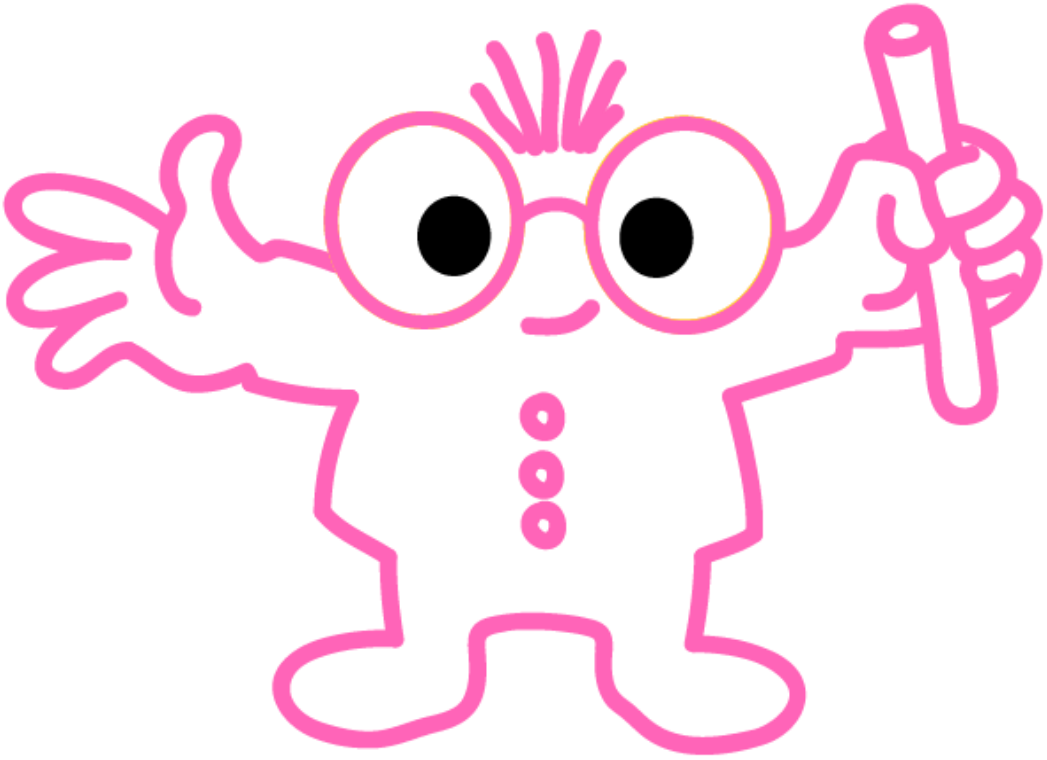
O presente Livro de Resumos está organizado em três capítulos, correspondente aos três prémios de dia 27, 28 e 29 de abril, respetivamente:

- Prémio Galopim de Carvalho, (1.º Ciclo do Ensino Básico);

- Prémio Déodat Dolomieu, (2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico)

- Prémio Mauro Pinto, (Ensino Secundário)

A Comissão Organizadora.



XVI Congresso Nacional Cientistas em Ação

PRÉMIO GALOPIM DE CARVALHO

1.º Ciclo do Ensino Básico

QUEM É O CIENTISTA?

Professor Doutor Galopim de Carvalho

Nascido em 1931, **António Marcos Galopim de Carvalho** é um eborense com obra realizada nos domínios da ciência e da cultura e, além disso, um cidadão interventor com largas provas dadas e reconhecidas aos mais variados níveis do Estado, da comunicação social e do público, em geral.

Como professor leccionou várias disciplinas (era assim no seu tempo) no Departamento de Geologia da Faculdade de Ciências de Lisboa, de 1961 a 2001, Sedimentologia no Instituto de Geografia da Faculdade de Letras de lisboa, de 1965 a 1981, Sedimentologia na Universidade dos Açores, de 1990 a 1993, de Geologia de Portugal, na Universidade do Algarve, de 1996 a 1998, e de Mineralogia e Geologia na Cooperativa Arco, na década de 1990.

Como investigador, para além das cerca de oitenta participações (e mais de uma centena de comunicações) em congressos e outras reuniões científicas no país e fora dele, e do grande número de artigos científicos que publicou, ressaltam duas obras fundamentais na Geologia e na Paleontologia portuguesas:

- a tese de doutoramento, sobre a Geologia da Bacia Terciária do Tejo, concluída há 45 anos, mas de uma actualidade reconhecida pelos seus pares;
- um estudo inovador de Paleontologia sistemática sobre Briozoários do Cenozóico português, num total de 68 espécies, algumas novas para a ciência. Neste estudo, publicado em 1971, criou uma metodologia de análise quantitativa para a identificação específica, que foi adoptada no vol. 68 da *Faune de France,* publicado em 1966.

Criou e dirigiu uma dezena de projectos de investigação nas áreas da Paleontologia, da Estratigrafia e da Geologia Marinha. Nesta última, em colaboração com o Prof. Alveirinho Dias, seu ex-aluno, criou e sedeou no Museu Nacional de História Natural (MNHN), a primeira escola de Geologia Marinha, em Portugal, na qual se formaram mais de uma dezena de doutores,

hoje investigadores de muito mérito neste domínio, ao serviço das nossas Universidades e Laboratórios do Estado.

No domínio da Paleontologia e com o apoio da Câmara Municipal. da Batalha, criou ali um Laboratório de Paleontologia dos Dinossáurios, como pólo do MNHN, financeiramente suportado pela autarquia, que assumiu, igualmente, os custos das escavações realizadas no concelho.

Concebeu e conduziu os estudos que levaram à criação, em Viseu, do projeto do geomonumento do Monte de Santa Luzia (Prémio Nacional do Ambiente – Autarquias, em 1997) e do Museu do Quartzo – Centro de Interpretação Galopim de Carvalho, único à escala mundial, inaugurado em 2012 pelo Ministro da Educação.

Além de professor foi geólogo prático, no terreno, sendo um dos poucos docentes universitários com nome ligado à cartografia geológica do País, com levantamentos nas regiões de Castelo Branco, Castro Verde, Évora, Monte Trigo, Moura, Ponte de Sor, Santiago do Cacém, Sines e Tomar. Nesta sua actividade descobriu e estudou as primeiras jazidas portuguesas de palygorskite e de bentonite, dois tipos de argilas de elevado interesse económico. Reconheceu e estudou, ainda, as importantes jazidas de areias siliciosas de Coina e Rio Maior, essenciais à grande indústria vidreira.

Ministrou cursos em diversas universidades portuguesas e proferiu lições e conferências em todas elas e em numerosas escolas do Continente e das Ilhas e em Macau, do Básico ao Secundário. Proferiu, ainda, conferências no Rio de Janeiro, Luanda, Madrid, Paris, Bruxelas, Londres, Estrasburgo, Munchehagen (Hanôver, Alemanha), Toronto e Drumheler (Alberta, Canadá).

No dia da sua jubilação, em 2001, a Faculdade de Ciências de Lisboa proporcionou-lhe uma cerimónia que fez história. O grande auditório completamente esgotado nos seus cerca de 800 lugares (como nunca acontecera ou voltou a acontecer e actos semelhantes), tinha gente em todas as coxias a assistir à sua última lição, “Geologia e Cidadania”. Na primeira fila, o ex-Presidente Ramalho Eanes, o Ministro da Ciência, Prof. Mariano Gago, o Reitor da Universidade, Prof. Barata Moura, o Director da Faculdade, Prof. Pinto Paixão, o Presidente da JNICT, Prof. Ramôa Ribeiro e o Presidente da Fundação da UL Prof. David Ferreira quiseram testemunhar-lhe o seu apreço.

Como homem de cultura, entrou tarde na literatura, que Natália Correia classificou de “etnografia ficcional”, com cinco livros publicados, entre 1993 e 2008, e revelou-nos uma sua faceta menos conhecida, no domínio das artes plásticas, com algumas exposições de desenho, pintura e escultura, num total de três dezenas de obras.

Enquanto cidadão, revelou-se um divulgador na área das ciências da Terra. Como tal publicou uma dezena de livros e numerosos artigos em múltiplos jornais e revistas; proferiu palestras em todo país (em Bibliotecas Municipais, Centros Culturais, Sociedades Recreativas etc.); promoveu as mais visitadas exposições, com centenas de milhar de visitantes, e introduziu em Portugal, em 1998, as feiras anuais de minerais, gemas e fósseis, com 28 edições cumpridas, sempre frequentadas por milhares de interessados, ávidos e em número crescente.

Ainda como cidadão, foi interventor activo na defesa e valorização do nosso património geológico e paleontológico, numa luta cívica que fez escola, deu frutos e que conta já com múltiplos seguidores. Neste domínio de actividade, concebeu e tem vindo a divulgar o conceito de Exomuseu da Natureza. Os sítios (geomonumentos e geossítios) classificados no âmbito dos Protocolos que assinou, em nome do MNHN, com as autarquias de Évora, Lisboa, Setúbal e Viseu, foram aceites por estas como pólos da Universidade de Lisboa nos respectivos concelhos.

Em reconhecimento da sua actividade nos domínios mencionados o Presidente Mário Soares distinguiu-o com o grau de Grande Oficial da Ordem Militar de Sant'Iago da Espada – *Ciências, Artes e Letras.*

Nesse mesmo reconhecimento, o Presidente Jorge Sampaio incluiu-o, como representante da comunidade científica, na comitiva que o acompanhou na sua viagem de Estado ao Brasil, em 1977.

Também o Governo decidiu homenageá-lo, através do Ministério da Educação, dando o seu nome à Escola Básica 2+3 de Pego Longo (Sintra),em 1999, nome que, em 2002, tornou abrangente a todo o Agrupamento de Jardins de Infância e Escolas da zona.

O reconhecimento, pela comunicação social, da sua actividade, em prol da divulgação da ciência mereceu-lhe prémio "Bordalo da Ciência", em 1994.

A organização ambientalista QUERCUS, conferiu-lhe, em 1995, o Prémio Nacional do Ambiente.

Pela sua colaboração no processo de candidatura de Sintra a Património Mundial da UNESCO, a autarquia concedeu-lhe a Medalha de Prata do município.

Évora, a sua terra natal, distinguiu-o, em 2000, com a Medalha de Ouro de mérito municipal.

Em 2003 foi distinguido com o Prémio Prestígio Mais Alentejo (Ciência).

Em 2006, a Associação Portuguesa de Museologia, concedeu-lhe o Prémio APOM (melhor personalidade do ano na área da museologia).

Pelo trabalho desenvolvido na musealização da jazida com pegadas de dinossáurios da Pedreira do Galinha, a Câmara Municipal de Ourém atribuiu-lhe a Medalha de Ouro do município.

A culminar uma caminhada ao serviço da divulgação científica foi galardoado este ano de 2013, com o Grande Prémio Ciência Viva – Montepio.

LIVROS PUBLICADOS

Dirigidos aos ensinos secundário e superior e à divulgação científica publicou:

1965 – Sedimentologia aplicada à Geomorfologia, edição policopiada do Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa.

1968 – Contribuição para o Conhecimento Geológico da Bacia Terciária do Tejo, *Mem. Serv. Geol, de Portugal*, NS, nº 15, Lisboa

1971 - Briozoários do Terciário Português, edição do Centro de Estudos de Geologia da F.C.U.L.

1977-78 – Geologia, Vols. I, II e III, edição do Ministério da Educação (Ano Propedêutico).

1980 – Geologia, Volume I – A Terra, em colaboração com G. Pereira, J. Brandão, O. Vau e P. Baptista, Livraria Popular Francisco Franco, Lisboa.

1981 – Vol. II – Geodinâmica, em colaboração com G. Pereira, J. Brandão, O. Vau e P. Baptista, Livraria Popular Francisco Franco, Lisboa.

1989 – Dinossáurios, edição da Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais, Colecção Natura.

1991 – A Vida e Morte dos Dinossáurios, em colaboração com Nuno Galopim de Carvalho, Gradiva.

1991 – Geologia do Arquipélago da Madeira, em colaboração com J. Brandão, edição do Museu Nacional de História Natural da Universidade de Lisboa.

1994 – Dinossáurios e a Batalha de Carenque, Editorial Notícias.

1995 – Mineralogia e Cristalografia, edição da Universidade Aberta.

1996 – Morfogénese e Sedimentogénese, edição da Universidade Aberta.

1997 – Petrogénese e Orogénese, edição da Universidade Aberta.

2000 – Guadiana Antes de Alqueva, edição da Direcção Geral do Ambiente, Évora.

2000 – Introdução ao Estudo dos Minerais, com uma 2ª edição em 2002, Âncora Editora.

2002 – Introdução ao Estudo do Magmatismo e das Rochas Magmáticas, Âncora Editora.

2002 – Dinossáurios – Uma Nova Visão, em colaboração com J. P. Barata e Vanda Santos, Âncora Editora.

2003 – Geologia Sedimentar, Volume I, Sedimentogénese, Âncora Editora.

2004 – Geologia Sedimentar, Volume II, Sedimentologia, Âncora Editora.

2006 – Geologia Sedimentar, Volume III, Rochas Sedimentares, Âncora Editora.

2007 – Como Bola Colorida, Âncora Editora.

2008 – Contos da Dona Terra, em colaboração com M. H. Henriques e M. J. Moreno. Comissão Nacional da UNESCO e C.M. de Cascais. Soc. Industrial Gráfica.

2011 - Dicionário de Geologia, Âncora Editora

2012 – Era uma vez…com Ciência, Âncora Editora.

2012 – Conversas com os Reis de Portugal, Âncora Editora

2014 – Evolução do Pensamento Geológico, nos contextos filosófico, religioso, social e político da Europa. Âncora Editora.

2015 – As Pedras e as Palavras. Âncora Editora.

2017 – O avô e os netos falam de Geologia

2018 – Açordas, Migas e Conversas, Âncora Editora.

2019 - Com Coentros e Conversas à Mistura, Âncora Editora,

2021 – Évora, anos 30 e 40, Âncora Editora.

2021 – As Pedras na Ciência e na Cultura, Âncora Editora.

2022 – Geologia e Geografia na Toponímia de Portugal, Âncora Editora

No domínio da literatura de ficção publicou:

1993 - O Cheiro da Madeira, Editorial Notícias, mais duas edições em 1995 e 2002, Âncora Editora.

1995 - O Preço da Borrega, Editorial Notícias.

1997 - Os Homens Não Tapam as Orelhas, Editorial Notícias.

2002 - Com Poejos e Outras Ervas, Âncora Editora, reeditado pelo Círculo de Leitores, em 2004.

2008 - Fora de Portas, Memórias e Reflexões, Âncora Editora.

Homenagens recebidas

- 2018 – Medalha de Mérito “Ciência”, do Ministério da Ciência Tecnologia e Ensino Superior.
- 2019 – Doutor *honoris causa*, pela Universidade de Évora.
- 2019 – Medalha de Mérito Municipal da Câmara municipal de Viseu
- 2019 - A Escola Básica António Gedeão, atribuiu o nome de Galopim da Carvalho à Sala de Convívio dos Alunos, em 27 de Novembro.
- 2019 – O Colégio São João de Brito criou o Laboratório Prof. Galopim de Carvalho.
- 2019 – designado Director Emérito do Museu Nacional De História Natural e da Ciência.

- 2020 – Homenagem da Associação Portuguesa de Geólogos (APG) “pelo seu inestimável contributo nas áreas da Sedimentologia, Estratigrafia, Paleontologia e Geologia Marinha”.
- 2021 – Homenagem do Embaixador de Portugal na UNESCO, Prof. Sampaio da Nóvoa, na aprovação do Dia Mundial da Geodiversidade, pela Comissão Executiva, em Abril.
- 2021 – Distinguido como Sócio Honorário da Casa do Alentejo, em 16 de Outubro.

À SEMELHANÇA DE UMA CEREJA

(Do livro “O AVÔ E OS NETOS FLAM DE GEOLOGIA”, Âncora Editora, 2019)

- Ó avô, - começou o Domingos, naquele fim de tarde, com o Sol a esconder-se no horizonte, - Este ano, lá na escola, aprendemos que a Terra tem um núcleo, um manto e uma crosta. Como é que se pode saber isso se ninguém lá foi ao fundo?

- Ninguém foi nem ninguém poderá ir. – Respondeu o avô. - O calor lá bem no fundo é tanto que derrete o ferro e a pressão é tão forte que se lá pudéssemos chegar, como disse o teu pai, ficávamos mais pequeninos do que um caroço de azeitona.

- Ó avô, mas como é que a pressão faz as coisas mais pequeninas? – Perguntou a Francisca.

- É muito simples, minha neta. A resposta é «Porque aperta». Pega num bocado de miolo de pão e aperta-o bem na tua mão e vê o que é que acontece.

- Já percebi, avô.

- Ó avô, explique lá isso do calor. A gente põe os pés aqui no chão e sente a pedra fria. Como é que está quente lá por baixo? – Perguntou, interessado, o Mateus.

- Primeiro vamos procurar saber como é que o nosso planeta é por dentro.

- É como se fosse uma cereja, disse a minha professora. – Adiantou o irmão mais velho.

- Do que temos por baixo dos nossos pés, - começou o avô - só podemos ver e estudar, diretamente, as rochas que escavamos nas minas e as que trazemos à superfície através de sondagens. Mas isso leva-nos a profundidades que não são nada quando comparadas com os mais de 6300 km de raio desta grande bola que é a Terra.

- Ó avô, nós já descemos a uma mina, mas eu não sei o que é uma sondagem. – Disse, de imediato, o Mateus.

- Foi em Loulé, na mina de sal. – Acrescentou a Francisca. - Fomos todos num elevador até lá abaixo.

- Uma sondagem em geologia, meu neto, é um furo no chão para se colherem as rochas em profundidade e as podermos estudar. Vou explicar-te, da maneira

mais fácil de entender, o que é uma sondagem. Vai buscar uma maçã e o descaroçador com que se prepara para a assar no forno.

A correr, o neto entrou em casa e saiu, instantes depois, com o solicitado. Atravessando o fruto com o dito utensílio, o avô retirou dele aquele rolinho do seu interior que contém as sementes.

- Estás a ver? – Disse o avô. – Este rolinho traz cá para fora e deixa ver a parte de dentro da maçã. Se fizeres o mesmo nesta floreira, tiras dois ou três centímetros da terra que está escondida. Uma sondagem faz o mesmo. Vai furando chão adentro e traz para a superfície amostras das rochas que vai atravessando.

- A minha professora mostrou um vídeo onde pudemos ver os homens a fazerem uma sondagem à procura de petróleo. - Comentou o Domingos.

- Sempre que se deseja construir uma barragem, uma ponte, um grande edifício ou qualquer outra obra suficientemente importante, é fundamental saber se o terreno que está por baixo, ou seja, se as rochas que lhe servem de suporte aguentam a respectiva sobrecarga. Nesse sentido fazem-se tantas sondagens quantas as julgadas necessárias. A procura de petróleo, de gás natural e de águas subterrâneas ou, ainda, outros estudos, não dispensam o uso de sondagens.

- A minha professora disse ainda que o mais fundo onde o homem já chegou é numa mina de ouro, na África do Sul, onde se pode descer até cerca de 4 quilómetros de profundidade, e que a sondagem mais profunda ultrapassa os 12 km.

- E disse muito bem, Domingos. Tiveste uma boa professora. Essa sondagem foi feita na Península de Kola, na Rússia, e o que, parecendo muito, face à dificuldade e ao tempo gasto a fazê-la, é muito pouco, pois trouxe para a superfície rochas só da parte mais superficial da crosta terrestre, cuja espessura média, como se devem lembrar, é da ordem dos 35 quilómetros. Mesmo esses quilómetros todos representam muito pouco quando comparados com os já referidos mais de 6300 km do raio da Terra.

- Mas podemos ir ainda mais fundo. Não é avô? – Disse o Domingos

- Podemos, sim senhor, através de rochas do manto trazidas cá para cima, dentro da lava de alguns vulcões. Mais adiante, quando falarmos do manto, voltaremos a este assunto.

- São os xenólitos, avô. – Apressou-se o neto a dizer.
- Já lá iremos. - Moderou o avô. – Mas fiquem a saber que podemos ir ainda mais fundo, não com rochas vindas dessas profundidades, mas com outros conhecimentos. Já temos hoje uma ideia muito razoável sobre o interior do nosso planeta, sobretudo com base no estudo dos sismos, ou seja, dos tremores de terra. Um tema sobre o qual falaremos um dia destes.
- Eu dei essa matéria lá na Escola, mas foi tudo muito à pressa. - Disse o Domingos.
- Mais tarde hão de saber como e porquê, mas por agora basta que saibam que, com base nos registos dos sismos muito fortes, podemos saber que o nosso planeta tem um núcleo, rodeado por uma capa esférica muito espessa, a que damos o nome de manto que, por sua vez, está rodeado por outra capa relativamente muito fininha que é a crosta.
- Ó avô, faz de conta que o caroço da cereja é o núcleo, aquilo que a gente come é o manto e que a pele é a crosta. – Insistiu o neto em dizer.
- Correcto. Essa é uma boa imagem para explicar a estrutura interna do nosso planeta e, já agora, Domingos, “aquilo que a gente come” chama-se polpa.
- Eu sabia, avô, mas saiu assim.
- Muito bem. – Pôs fim à conversa, o avô. – Hoje ficamos por aqui. O tempo é todo vosso até serem horas

A. M. Galopim de Carvalho

Porque é que as folhas das árvores são verdes?

António Pereira[1], Diogo Cruz[1], Miguel Teixeira[1] e Sofia Faria[1] & Sofia Araújo[2]

1-Alunos do Colégio Valsassina
2-Docente do Colégio Valsassina

Questão - Problema:

Porque é que a maioria das folhas das árvores são verdes?

Enquadramento teórico

Todos os animais, incluindo o homem, precisam de alimento orgânico e ar rico em oxigénio para sobreviverem. Apenas as plantas, as algas e o fitoplâncton são capazes de utilizar diretamente os elementos minerais (dióxido de carbono, água e nutrientes) para produzir matéria orgânica, vivendo exclusivamente da componente mineral da biosfera. É este grupo de organismos, coletivamente designados por produtores primários, que produzem os elementos orgânicos que serão usados pelos animais (consumidores) de forma direta (através dos herbívoros) ou indireta (através dos carnívoros). São, pois, a base das cadeias alimentares. Estes organismos absorvem água, minerais e dióxido de carbono (CO2) e, recorrendo à energia luminosa proveniente do sol, convertem estes ingredientes em açúcares necessários ao seu crescimento e em oxigénio (O2) que libertam para a atmosfera num processo denominado por fotossíntese.

Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo promover a experimentação, a capacidade de observação e o desenvolvimento do pensamento crítico.

Objetivos:

- Verificar a presença de pigmentos fotossintéticos nas folhas através da técnica de extração "Cromatografia em papel";
- Reconhecer a importância da fotossíntese para a manutenção da vida na Terra.

Material:

- amostra de folhas verdes de diferentes árvores, colhidas no espaço - Quinta do Colégio Valsassina
- 50 ml de solvente (álcool);
- Almofariz e pilão;
- Areia;
- Gobelé;
- Funil;
- Placas de Petri;
- Papel de filtro.

Método:

1. Colocar as folhas no almofariz e adicionar uma pequena quantidade de areia fina;
2. Macerar as folhas com a ajuda do pilão ao mesmo tempo que se adicionam progressivamente os 50ml de solvente (álcool);
3. Filtrar a mistura através do papel de filtro e do funil, para um gobelé;
4. Transferir a mistura para uma placa de Petri;
5. Colocar o papel de filtro dobrado em dois (ângulo reto) sobre a mistura;
6. Aguardar alguns minutos e registar o que se observa.

Resultados e sua discussão

A fotossíntese é um processo que depende da luz que é captada por moléculas orgânicas designadas por pigmentos. Os pigmentos fotossintéticos que se encontram nas plantas são as clorofilas a e b, respetivamente de cor verde intensa e verde-amarelada, e os carotenóides que incluem os carotenos e xantofilas, respetivamente, de cor laranja e amarela.

O desenvolvimento da atividade permitiu que:

- o processo de maceração levou à destruição dos tecidos vegetais (células e os cloroplastos) permitindo assim que as clorofilas passassem a estar no exterior, em solução com o álcool;
- e a aplicação do álcool ajudou na extração de pigmentos fotossintéticos. Estes pigmentos separaram-se através da técnica da cromatografia em papel onde encontrámos as cores.

A cromatografia sobre papel baseia-se no princípio da absorção. O solvente sobe por capilaridade no papel e arrasta os diferentes pigmentos ficando estes dispostos, da parte inferior para a parte superior, na seguinte ordem: clorofila b, clorofila a, xantofilas e carotenos.

Os resultados do projeto ajudaram os/as alunos/as a responder à questão inicial:

Porque é que a maioria das folhas das árvores são verdes?

As folhas das árvores são habitualmente verdes, o que é explicado pela presença da **clorofila**, o pigmento natural mais abundante nas plantas, que lhes dá a cor verde.

A clorofila presente nas folhas é uma das moléculas mais importantes para a vida no planeta, pois é essencial para que as plantas possam absorver e transformar a luz solar em energia, cumprindo uma das etapas da fotossíntese.

A luz emitida pelo sol é composta por várias radiações. Quando atravessa um prisma ótico, a luz visível decompõe-se nas suas radiações constituintes, desde o violeta até ao vermelho, tal como é visível num arco-íris. Quando a luz incide sobre as folhas das plantas, as clorofilas absorvem radiação necessária para realizar a fotossíntese. No caso das folhas, a radiação correspondente à cor verde é refletida, e não absorvida (isto quer dizer também que nem todas as radiações são utilizadas ou absorvidas no processo fotossintético).

Esta investigação levantou novas questões aos/as alunos/as, que devem motivar futuros trabalhos:

- Será que a cor verde que encontramos em alguns frutos ou flores se deve também à presença de clorofila?
- Por que mudam as cores nas folhas, sobretudo no outono?
- Por que motivo nem todas as árvores/folhas mudam de cor?

Da Terra à Lua

Filipe Armário[1], Mariana Cabaço[1], José Calhordas[1], Ana Pernas[1] & Maria Antónia Oliveira[2]

1-Alunos da Escola Básica da Mata, Estremoz
2-Docente da Escola Básica da Mata, Estremoz

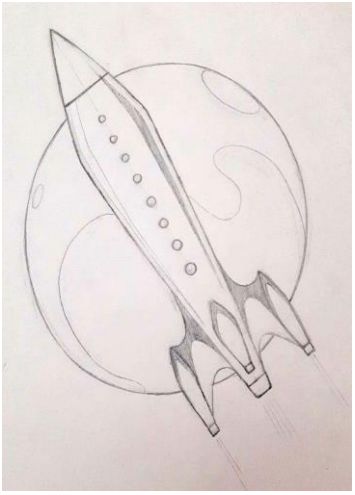
Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo estudar a propulsão de um foguetão.

Material:

- Folha de papel A4
- Fita-cola
- 1 Caixa de rolo fotográfico
- Tesoura
- Água
- 1 Pastilha efervescente (Alka seltzer, aspirina, vitaminas…)

Método:



1-Coloca a caixa de rolo fotográfico em cima da mesa com a tampa voltada para baixo;
2- Recorta um retângulo e cola-o à volta da caixa (corpo do foguetão) com fita-cola;
3- Recorta 4 "pás" e cola-as à volta do foguetão;
4-Faz um cone de papel e cola-o no topo do foguetão;
5- Retira a tampa da caixa;
6-Coloca água na caixa até cerca de 1/3;
7-Coloca uma pastilha efervescente na tampa;
8- Tapa a caixa e coloca o foguetão apoiado numa mesa ou no chão;
9- Afasta-te, espera um pouco e observa o que acontece.

O teu foguetão está prestes a levantar voo!

Conclusão:

A pastilha efervescente que colocas na água tem bicarbonato de sódio e ácido cítrico. Ao entrar em contacto com a água, estes componentes reagem entre si e formando-se muitas bolhas de gás (dióxido de carbono). As bolhas fazem com que a pressão dentro da caixa aumente e o dióxido de carbono divide-se entre a base da caixa e a tampa. Quando as bolhas atingem a superfície da água, rebentam e pressionam as paredes da caixa, fazendo a tampa sair. Este foguetão não funciona exatamente como os verdadeiros, mas o princípio de funcionamento é o mesmo.

Quais os fatores que condicionam a germinação das sementes de feijão?

Carminho Guerreiro[1], Francisca Gouveia[1], José Maria Ferreira[1], Luísa Aragão[1] & Tânia Gonçalves[2]

1-Alunos do Colégio Valsassina
2-Docente do Colégio Valsassina

Para o desenvolvimento do projeto, foi definido um plano de trabalho composto por três atividades.

1.ª Questão - Problema:

Como é constituída a semente de feijão?

Finalidade:

Conhecer a constituição da semente de feijão.

Material:

- Feijões
- Lupa
- Água
- Bisturi
- Gobelé
- Fita-cola

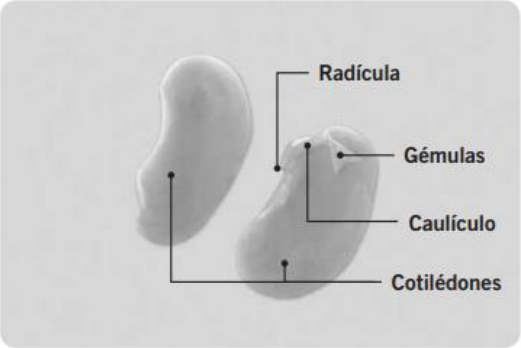
Método:

1.ª Parte

1. Coloca as sementes no gobelé e enche-o com água.
2. Deixa em repouso de um dia para o outro.

2.ª Parte

1. No dia seguinte, retira um feijão da água.
2. Com o bisturi corta a «casca» do feijão e separa as partes.
3. No teu caderno, com a fita-cola, fixa cada uma das partes da semente.
4. Faz a sua legenda com a ajuda da figura.



2.ª Questão - Problema:

Será que a radícula desenvolve-se sempre em direção ao solo?

Finalidade:

Observar como germina a semente do feijoeiro.
Observar o que sucede à radícula.

Material:

- 2 sementes de feijão;
- 1 lupa;
- papel de cozinha (absorvente);
- 1 mica;
- 1 agrafador;
- borrifador com água.

Método:

1. Proceder ao levantamento das ideias prévias dos/as alunos/as.

2. Introduzir um papel de cozinha (absorvente) no interior de uma mica transparente;
3. Agrafar o papel de cozinha (absorvente) à mica com 4 a 6 agrafos um pouco mais acima da metade da mica;
4. Colocar as 2 sementes dentro da mica, ficando posicionadas na parte superior do papel de cozinha (absorvente). Colocar uma semente na horizontal e outra na vertical;
5. Colocar um pouco de água (20 gotas em cada semente) de forma a manter o papel sempre húmido;
6. Pendurar a mica num fio;
7. Observar diariamente as sementes;
8. Registar as observações através de esquemas/desenhos elucidativos das modificações ocorridas ao longo do tempo.

Resultados e sua discussão

Comparar as ideias prévias dos alunos com as observações da atividade.
A observação da germinação da semente permitiu aos alunos verificarem que:
- ocorre o rebentamento do tegumento;
- a radícula desenvolve-se para baixo, descrevendo uma curva se o orifício das sementes estiver virado para cima;
- a formação das partes aéreas e o aparecimento da tonalidade verde (indicadora da capacidade fotossintética da jovem plântula);
- a diminuição do tamanho dos cotilédones.

3.ª Questão - Problema:

Será que a luz influencia a germinação?

Finalidade:

Investigar a influencia da luz na germinação das sementes de feijão
A atividade permite aos/às alunos/as compreenderem o que é uma variável dependente e uma variável independente: a questão-problema corresponde à influência de uma variável independente (luz) no processo de germinação das sementes (variável dependente).
Por sua vez, a atividade permite envolver os/as alunos/as na definição de:

- O que pensaram que vai acontecer: levantamento das ideias prévias;
- O que devem mudar (variável independente): Luz/luminosidade;
- O que devem medir (variável dependente): germinação da semente/comprimento da planta;
- O que devem manter (variáveis independentes sob controlo): água; arejamento; selecção de sementes de igual tamanho; tempo/número de dias de realização da atividade;
- O que devem registar e como: germinação da semente/comprimento da planta; tabela.

Material:

- 4 sementes de feijão;
- 1 lupa;
- papel de cozinha (absorvente);
- 2 micas;
- 1 agrafador;
- borrifador com água;
- uma caixa.

Método:

1. Proceder ao levantamento das ideias prévias dos/as alunos/as;
2. Introduzir um papel de cozinha (absorvente) no interior de uma mica transparente;
3. Agrafar o papel de cozinha (absorvente) à mica com 6 agrafos um pouco mais acima da metade da mica;

4. Colocar as 2 sementes dentro da mica, ficando posicionadas na parte superior do papel de cozinha (absorvente). Colocar uma semente na horizontal e outra na vertical;
5. Colocar um pouco de água (20 gotas em cada semente) de forma a manter o papel sempre húmido;
6. Colocar a mica dentro de uma caixa sem a presença de luz;
7. Observar diariamente as sementes;
8. Registar as observações através de esquemas/desenhos elucidativos das modificações ocorridas ao longo do tempo.

Resultados e sua discussão

Comparar as ideias prévias dos alunos com as observações da atividade.
A observação atividade permitiu aos alunos verificarem que as sementes de feijão tanto germinam na obscuridade (local escuro).

"Shiitake e Pleurotus!"
Análise dos substratos e variáveis de cultivo e crescimento

Centro Educativo Alice Nabeiro

Caetana Carrilho[1], Beatriz Gaita[1], Jorge Passinhas[1] & Carlos Pepê[2]

1-Alunos do 3º e 4º ano do Centro Educativo Alice Nabeiro
2-Docente do Centro Educativo Alice Nabeiro

Finalidade:

Pretende o presente projeto medir o potencial produtivo de duas espécies de cogumelos comestíveis em substratos diferentes. O uso de substratos ricos em borra de café, troncos de madeira ou raspas de madeira são habituais para o cultivo destas duas espécies, que são as mais comuns para os amantes deste fungo comestível e com alto teor de proteína.
O ***shiitake*** (*Lentinula edodes*) é um cogumelo comestível nativo da Ásia. A espécie é atualmente o segundo cogumelo comestível mais consumido no mundo, incorporado desde há muito nos hábitos alimentares dos povos asiáticos.
O ***Pleurotus ostreatus***, conhecido como **cogumelo-ostra**, é comestível. Inicialmente foi cultivado na Alemanha como medida de subsistência. O cogumelo-ostra encontra-se em praticamente no mundo todo e é reconhecido pelo seu sabor e aroma intensos.
Ao longo do projeto iremos analisar e registar o crescimento de ambas as espécies em diferentes substratos e controlando as condições de humidade e temperatura. Pretendemos mostrar aos nossos colegas a oportunidade e valor dos cogumelos como alimento rico em nutrientes, bem como valorizar o processo caseiro dos mesmos, podendo cada aluno criar a sua horta de cogumelos comestíveis. Fomos ainda visitar uma horta biológica de cogumelos e descobrir mais sobre este fascinante mundo comestível.

Material:

Materiais aplicados ao projeto:

- 4 Tabuleiros para base dos substratos
- 3 borrifadores ou cestos de transporte
- 1 estufa
- Folhas de registo de crescimento
- Raspas de madeira ou palha
- Borra de café
- Terra vegetal
- Tronco de madeira (sobreiro)
- Máquina fotográfica e de filmar

Método:

1. Recolhemos os 3 tipos de substrato (Borra de café, tronco furado e palha ou raspas de madeira)
2. Deitamos cuidadosamente água a ferver por cima dos 3 substratos de forma a eliminar qualquer tipo de contaminação (aguardamos até 30 minutos). A água a ferver vai ajudar a esterilizar parcialmente os meios de cultivo de ambas as espécies.
3. Deitamos a cultura de arranque de Pleurotus ostreatus e shiitake pela superfície dividindo as áreas em duas (uma para cada espécie)
4. Tapamos as culturas inoculadas com a película de plástico ou com o saco de plástico para evitar que seque, e guardamos num local escuro e quente (25 - 30°C) durante duas semanas, até que um micélio branco e compacto cubra a superfície. Os fungos vão crescer, Após duas semanas, os substratos irão ficar parecidos a um queijo com capa e terá um cheiro forte a cogumelos.
5. Se baixarmos a temperatura de forma rápida num frigorifico os substratos ainda cobertos a cerca de 4°C durante 48 - 96 horas iremos provocar um choque térmico. Este choque de frio irá iniciar a produção de carpóforos (cogumelos).

6. Retire os substratos do frigorífico e desembrulhamos. Colocamos num local fresco (8–14°C), arejado e com luz (o ideal será no parapeito de uma janela)
7. Vamos utilizar duas vezes ao dia um vaporizador para humedecer os substratos. Após 12 - 17 dias, os pleurotos começam a nascer; a data exata depende da temperatura, da humidade e da luz ambiente.

Após verificarmos novamente o nosso material em bruto, vamos misturá-lo, usando um processo especial (da casa) a fim de dar as melhores condições aos nossos maravilhosos cogumelos para crescer!

Recolha das borras de café para substrato

Cultivo em troncos

Cultivo em fardos de palha ou raspas de madeira

Conclusão:

Normas de segurança: As inoculações aqui sugeridas devem garantir o crescimento rápido de micélio de pleurotos e shiitake, que irão superar quaisquer contaminantes casuais. Algumas pessoas são alérgicas aos cogumelos ou aos esporos dos cogumelos e outras podem tornar-se sensíveis a elevadas concentrações de esporos. Consequentemente, os cogumelos devem ser colhidos antes de os esporos serem libertados. O ideal será colher os cogumelos quando a margem de desenvolvimento se tiver desenrolado, tornando-se achatados e ligeiramente ondulados.

Preparação e tempo: Demora cerca de um mês para que os cogumelos se desenvolvam.

Resolução de problemas: Regule a humidade adequadamente. Não deixe secar o substrato. Contudo, o excesso de humidade pode encorajar o crescimento de outros bolores.
Experiências adicionais: Esta atividade elementar pode ser alargada de diversas formas para investigar, por exemplo, o efeito da luz (tanto da intensidade como do comprimento da onda) e da ventilação na forma dos cogumelos.

Tivemos a oportunidade de visitar a Horta de cogumelos da nãm em Lisboa o que nos ajudou junto dos especialistas a descobrir muitos segredos sobre a produção de cogumelos e até alguns pratos magníficos que podemos fazer em casa!

Que alimentos preferem as formigas?

Inês Ramos[1], João Santos[1], Maria Clara Barroca[1] e Rodrigo Barreto[1] & Marta Silva[2]

1-Alunos do Colégio Valsassina
2-Docente do Colégio Valsassina

Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo dar a conhecer aos alunos as etapas do método científico, conduzindo uma investigação partindo da questão-problema "O que preferem comer as formigas?".

Material:

- um recipiente de plástico (50 x 200 x 300 mm);
- uma espátula;
- uma fatia de fiambre;
- uma folha de alface;
- uma banana;
- uma bolacha;
- uma fatia de bolo;
- uma chávena de sal;
- uma chávena de açúcar.

Metodologias:

1. Recolher as ideias prévias dos alunos.

2. Realizar pesquisas (livros, internet, e observação direta de uma formiga) sobre as formigas, as suas características e modo de vida.

3. Colocar num recipiente, em pouca quantidade, pequenos pedaços de uma folha de alface, de uma fatia de fiambre, de uma banana, alguns grãos de sal, alguns grãos de açúcar, algumas migalhas de bolacha e algumas migalhas de bolo, afastados entre si e perto das extremidades do recipiente (ver figura 1).

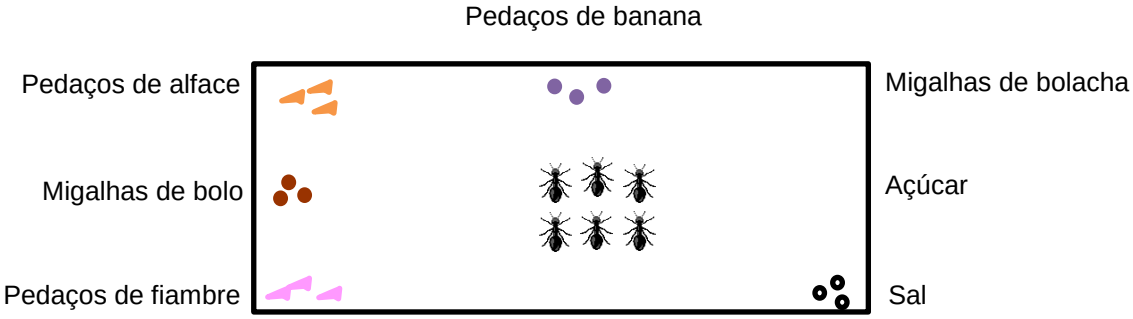


Figura 1 – Situação inicial dos alimentos e das formigas no recipiente, visto de cima

4. Introduzir cerca de 15 formigas no centro do recipiente.

Atenção: Deves tratar as formigas com muito cuidado, para que não se magoem.

5. Observar o que acontece durante cerca de 20 minutos e efetuar os registos necessários.

6. Repetir a experiência mais duas vezes, realizando desta forma três ensaios.

Resultados e sua discussão:

No 1.º ensaio verificou-se que as formigas preferiram a amostra de banana, contudo algumas também se dirigiram ao sal, ao açúcar e às migalhas de bolacha.
No 2.º ensaio verificou-se que as formigas continuaram a preferir a amostra de banana, no entanto também se dirigiram ao sal, ao açúcar, às migalhas de bolo e aos pedaços de fiambre.
O único alimento onde não houve registo de preferência da parte das formigas foi a alface.
Nos dois ensaios, constatou-se que as formigas optaram por explorar alimentos diferentes, em diferentes momentos e com diferentes durações, ou seja, contrariamente ao previsto, nem todas se deslocaram para um único alimento.
Concluiu-se também que, de acordo com as pesquisas efetuadas anteriormente aos ensaios e com as preconceções dos alunos, a maior parte das comidas preferidas pelas formigas eram doces.

Referências bibliográficas

Bunting, P. (2020). *As formigas vão salvar o planeta.* Booksmile

Costa, M. D., Araújo, S. F. M., Barbosa, J. E. C., Mendes, G. L., Santos, D. S., Lopes, E. K. S., Silva, K. C. B., Barbosa, K. V. & Galdino, W., O. (2023) Observação do comportamento alimentar de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em ambiente doméstico. *Research, Society and Development* 12 (1). http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v12i1.39626

Costa, M. F. (Ed.) (2014). *Pri-Sci-Net - 45 atividades IBSE de aprendizagem das ciências para crianças dos 3 aos 11 anos.* Universidade do Minho

Nautilus

Francisco Massas Rebola[1]; Maria Luísa Serrano Gomes[1]; Martim de Carvalho Peixoto[1]; Pilar Mexia Carapinha[1] & Maria Antónia Oliveira[2]

1-Alunos da Escola Básica da Mata, Estremoz
2-Docente da Escola Básica da Mata, Estremoz

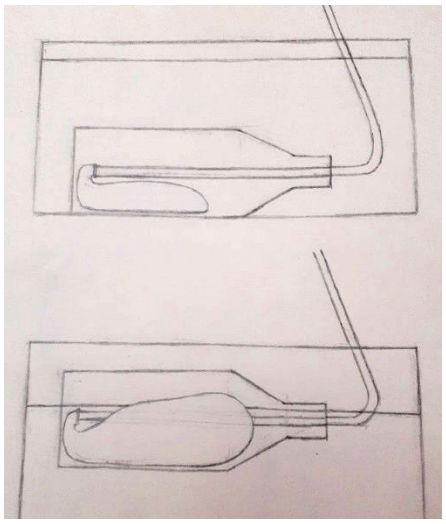
Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo descobrir porque é que os submarinos submergem ou emergem.

Material:

- caixa transparente
- garrafa de vidro
- tubo ou palhinha
- balão
- fita cola ou elástico
- seringa
- água

Método:



1- Prende um balão à ponta do tubo ou palhinha com a ajuda de um elástico ou fita cola;
2- Enche a caixa transparente com água;
3- Coloca lá dentro a garrafa de vidro e observa o que acontece;
4- Retira a garrafa da água e coloca lá dentro o balão preso ao tubo (empurra o tubo bem para dentro da garrafa);
5- Volta a colocar a garrafa dentro de água e observa o que acontece;
6- Quando a garrafa submergir novamente, sopra no tubo de modo a encheres um pouco o balão e observa o que acontece.

Conclusão:

Quando a garrafa está vazia, ela enche-se de água e submerge. Quando se sopra no tubo e o balão começa a encher, a garrafa sobe lentamente para a superfície, ou seja, emerge. Se deixarmos sair o ar, a garrafa volta a submergir.
Quando enchemos o balão, sai água de dentro da garrafa, porque o balão com ar ocupa espaço e a garrafa fica menos densa.
Quando o balão esvazia, sai ar e volta a entrar água na garrafa e esta volta a ficar mais densa.

Num submarino existem compartimentos cheios de ar: para o submarino submergir comprime-se o ar de modo a entrar a água, para o submarino emergir, deita-se fora a água.

Como nos podemos proteger do Sol?

Luís Mendes[1], Madalena van Zeller[1], Maria do Carmo Marques[1], Rafael Domingos[1] & Andreia Cortes[2]

1-Alunos do Colégio Valsassina
2-Docente do Colégio Valsassina

Questões - Problema:

Como nos podemos proteger da radiação ultravioleta (UV) emitida pelo Sol?
Será que a cor dos tecidos tem influência na proteção da radiação ultravioleta (UV) emitida pelo Sol?
Será que o IPS (Índice de Proteção Solar) do creme protetor solar tem influência na proteção da radiação ultravioleta (UV) emitida pelo Sol?

Finalidade:

Conhecer as causas da depleção da camada do ozono e as suas consequências.
Investigar se a cor dos tecidos influencia a proteção da radiação UV emitida pelo Sol.
Compreender a importância do uso de protetor solar na proteção da radiação UV emitida pelo Sol.
Reconhecer a importância de uma proteção solar eficaz para a saúde da pele.
Conhecer os cuidados a ter com a pele.

Material:

- 8 gobelés com a mesma capacidade
- 4 retalhos de tecido de algodão de cores diferentes (branco, preto, verde e vermelho)
- Solução de iodeto de potássio (167 g de iodeto de potássio por um litro de água)
- 1 proveta
- Papel de alumínio
- 1 marcador
- 1 lâmpada UV
- quatro placas de acrílico
- 3 protetores solares *Piz Buin* com diferentes IPS (IPS15, IPS30, IPS50+)

Método:

1.ª Atividade Experimental

1.º Revestir quatro gobelés com folha de alumínio;
2.º Identificar os gobelés com as letras A, B, C e D;
3.º Preparar uma solução com 167 g de iodeto de potássio por um litro de água;
4.º Colocar, em cada recipiente, 25 ml da solução aquosa de iodeto;
5.º Registar a cor da solução;
6.º Tapar os recipientes com os retalhos das várias cores;
7.º Colocar os recipientes debaixo da lâmpada UV;
8.º Aguardar cerca de 1h e registar os resultados.

Resultados e sua discussão:

Os resultados obtidos na atividade levam-nos a afirmar que:

- a tonalidade da cor da solução de iodeto de potássio é tanto mais forte quanto mais escuro é o tecido para tapar o gobelé;
- a cor dos tecidos influencia a proteção da radiação UV: quanto mais claro for o tecido, mais claro é o tom do iodeto de potássio;
- a proteção UV é maior para materiais de cor mais escura, dado que absorvem mais radiação.

2.ª Atividade Experimental

1.º Revestir quatro gobelés com folha de alumínio;
2.º Identificar os gobelés com as letras A, B, C e D;
3.º Preparar uma solução com 167 g de iodeto de potássio por um litro de água;
4.º Espalhar, o mais uniformemente possível, o creme protetor solar em três placas de acrílico (uma fica sem protetor);
5.º Colocar, em cada recipiente, 25 ml da solução aquosa de iodeto;
6.º Registar a cor da solução;
7.º Tapar os recipientes com as respetivas placas de acrílico;
8.º Colocar os recipientes debaixo da lâmpada UV;
9.º Aguardar cerca de 1h e registar os resultados.

Resultados e sua discussão:

Os resultados obtidos na atividade levam-nos a afirmar que:

- a tonalidade da cor da solução de iodeto de potássio é tanto mais forte quanto menor é o IPS do creme utilizado na placa de acrílico em cada recipiente;
- o IPS do creme protetor parece exercer proteção da radiação UV: quanto maior for o IPS do creme, mais claro é o tom da solução de iodeto de potássio;
- quanto maior o IPS do creme maior a proteção da radiação UV.

Devemos usar sempre um creme protetor com o IPS mais elevado, assim a nossa pele estará mais protegida.

Curiosidades

Existem três tipos de radiação UV que incidem sobre o nosso planeta: UVA, UVB e UVC. A radiação UVC é absorvida, quase na totalidade pela camada protetora da atmosfera, a camada do ozono. As outras chegam até nós e por isso é importante estarmos bem protegidos.
Sabias que já existem peças de roupa anti UV à venda?

Referências bibliográficas

Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica (2004). *Organização Curricular e Programas: Ensino Básico – 1.º Ciclo* (4.ªedição revista)

MARTINS, I.; VEIGA, M.; TEIXEIRA, F.; VIEIRA, C.; VIEIRA, R.; RODRIGUES, A.; COUCEIRO, P. e SÁ, P. – *Coleção Ensino Experimental das Ciências* – Explorando interações… Sustentabilidade na Terra (1.ª edição)

GUIMARÃES, D.; NETO, H.; NETO, J. e ALVES, S. – *Projeto Desafios – Estudo do Meio 4.º Ano*

https://www.escolavirtual.pt/Blogue/Artigos/roupa-para-o-sol.htm Consultado a 29.03.2023.

https://www.ordemfarmaceuticos.pt/pt/artigos/fotoprotecao-usufruir-do-sol-evitando-os-seus-riscos/ Consultado a 30.03.2023.

Candeeiros de Lava

Francisco Patrício[1], Maria Inês Bernarda[1], Maria Inês Figueira[1] e Pedro Antunes[1] & Carla Antunes[2], Isabel Oliveira[2], Sílvia Sepúlveda[2] e Teresa Silva[2]

1-Alunos do Colégio S. João de Brito
2-Docentes do Colégio S. João de Brito

Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo estudar os conceitos de miscibilidade, densidade e de reação química.

Material:

- Um frasco de vidro transparente, incolor e alto
- 2 Copos de 200 mL
- 1 Conta-gotas
- 1 Vareta
- Óleo alimentar
- Água da torneira
- Corante alimentar vermelho
- 2 Comprimidos efervescentes
- Papel absorvente
- *Smartphone* com lanterna

Método:

- Transferir 3 copos de óleo alimentar para o frasco de vidro.
- Introduzir neste copo óleo alimentar e 5 gotas de corante alimentar. Agitar um pouco com a vareta e observar. Transferir para o frasco de vidro.
- Transferir 1 copo de água da torneira para o frasco de vidro. Observar.
- Introduzir neste copo água da torneira e 5 gotas de corante alimentar. Agitar com a vareta e observar. Transferir para o frasco de vidro e observar.
- Retirar 2 comprimidos efervescentes da embalagem e, de seguida, introduzi-los, simultaneamente, no frasco de vidro. Observar.
- Colocar o *smartphone* com a lanterna ligada na base do frasco. Observar.

Conclusão:

Esta atividade permite concluir que:
- o material mais denso é o que tem as partículas mais próximas umas das outras;
- o material mais denso vai ao fundo e o menos denso flutua;
- o corante alimentar dissolve-se bem na água, mas não no óleo;
- ocorreu uma reação química que produziu um gás que não existia.

Como podemos saber a idade dos peixes?

José Canaveira[1], Luísa Pereira[1], Mafalda Leitão[1], Tomás Ribeiro[1] & Mariana Vasco[2]

1-Alunos do Colégio Valsassina
2-Docente do Colégio Valsassina

Questão - Problema

Como podemos saber a idade dos peixes?

Enquadramento teórico

Os otólitos são utilizados na determinação da idade dos peixes ósseos desde 1898, data em que foi realizado o primeiro estudo com o bacalhau. Os otólitos têm, ao longo dos séculos, sido utilizados como amuletos, como ornamentos (colares, brincos, etc.) e pelas propriedades afrodisíacas que se julgava que tinham. É comum, ouvir os pescadores referirem-se a os otólitos como "as pedras do juízo" do peixe.
Os otólitos fazem parte do ouvido interno dos peixes ósseos, que é uma estrutura par, situada dentro do crânio, responsável pela audição e pelo equilíbrio dos peixes. Situam- -se um de cada lado da cabeça, junto da parte mediana do cérebro.
O otólito cresce pela adição de camadas concêntricas de carbonato de cálcio e de proteína resultando numa estrutura que poderá ser comparável a uma cebola, fig. 1.

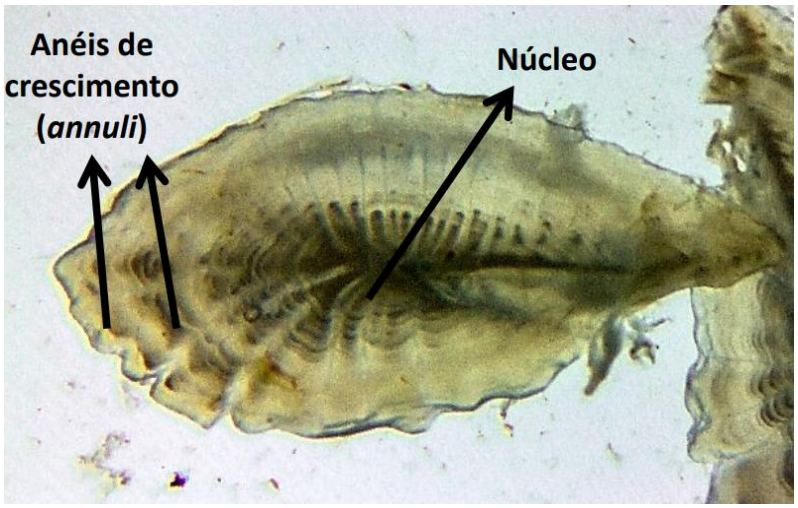


Figura 1 - Zonas de crescimento anual: zonas opacas + zonas translúcidas. Fonte: https://ecoescolas.abae.pt/wp-content/uploads/sites/3/2016/01/CMIA-Viana-do-Castelo.pdf. Consultado em 2.03.23

Finalidades

Este trabalho tem como principal objetivo aprender mais sobre a anatomia dos peixes, em particular, conhecer o que são otólitos e como estes podem ser usados para ajudar a determinar a idade dos peixes.
A determinação da idade e o estudo do crescimento dos peixes são elementos de elevada importância para o estudo dos recursos da pesca e para a proteção de espécies ameaçadas.

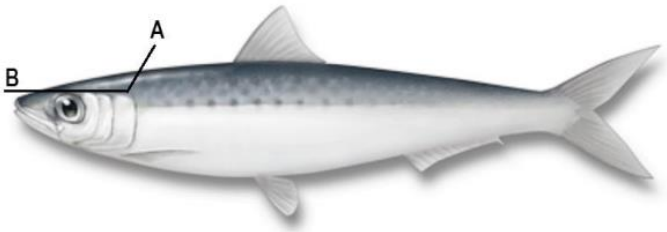
Material

- Peixes inteiros ou as suas cabeças (ex: carapaus)
- Tesoura de ponta fina
- Pinça
- Lupa binocular
- Microscópio ótico composto
- Caixa de Petri ou vidro de relógio

- Agulha de dissecação
- Recipiente de fundo negro (ex: tampa plástica preta)
- Solução clarificante (etanol e glicerol, 1:1)
- Pipetas
- Água destilada
- Papel absorvente
- Régua
- Balança
- Folha para registo de dados

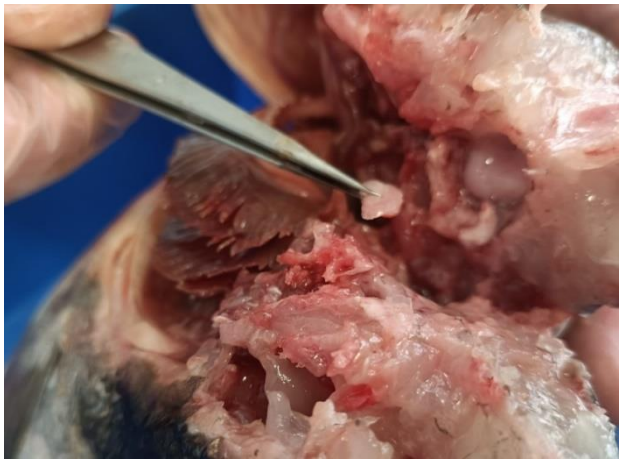
Procedimentos

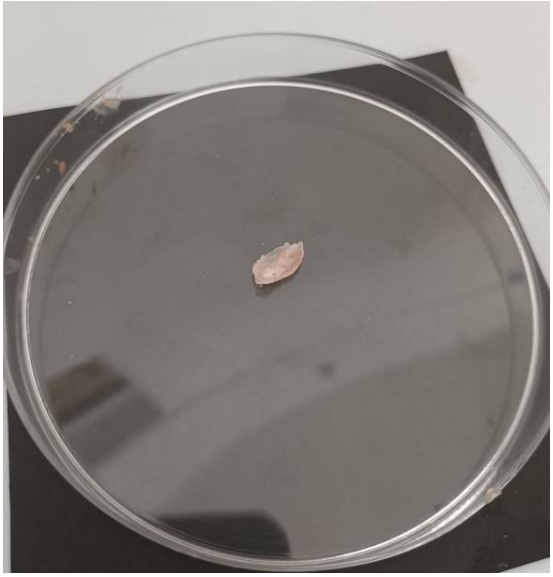
1. Identificar o peixe em estudo. Registar o nome na tabela de resultados.
2. Medir o tamanho do peixe. Registar o valor na tabela de resultados.
3. Remover os otólitos.
    a. Para realizar a extração dos otólitos cortar através da superfície dorsal da cabeça, na direção do local onde o opérculo se funde com a cabeça, parando ligeiramente antes. (corte A).
    b. Seguidamente fazer um corte transverso a partir da parte dorsal da cabeça (corte B). Após a remoção do cérebro, retirar os otólitos com o auxílio de uma pinça de pontas finas.

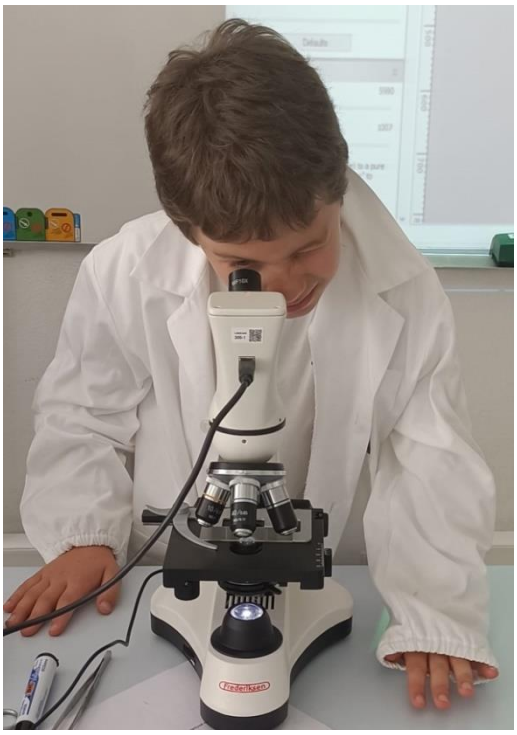


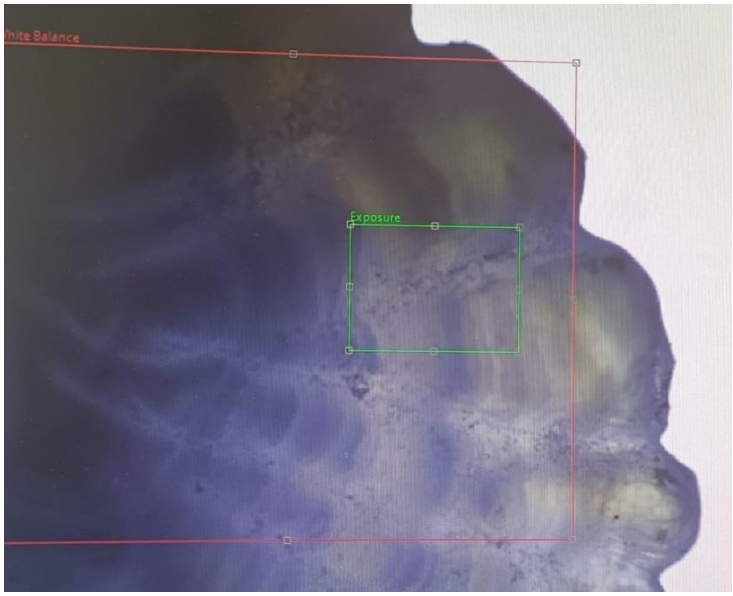
4. Colocar os otólitos, inicialmente, nas costas da mão (os otólitos aderem facilmente à luva de latex). Após a extração dos otólitos proceder à sua colocação num recipiente com água destilada. Remover quaisquer restos de tecidos com o auxílio de uma pinça e de uma agulha de dissecação.
5. Secar os otólitos em papel absorvente.
6. Colocar o par de otólitos dentro de um recipiente de fundo preto.
7. Imergir os otólitos na solução clarificante, composta por etanol e glicerol na proporção de 1:1.
8. Colocar o recipiente à lupa e observar. Escolher uma ampliação que permita a visualização de toda a estrutura do otólito. As zonas opacas aparecem claras e as translúcidas escuras.
9. Desenhar as vistas externa e interna de um dos otólitos.
10. Proceder à interpretação e contagem dos anéis de crescimento anual (zona anual de crescimento = zona opaca + zona translúcida).
11. Registar os resultados.
12. <u>Explorar as seguintes questões:</u>

    a) Indica o que são otólitos.
    b) Desenha/representa os otólitos que observas à lupa binocular.
    c) Refere por que motivo é que os otólitos podem ajudar a determinar a idade dos peixes.
    d) Explica como se determina a idade de um peixe através de um otólito.
    e) Explica como que é o conhecimento da idade dos peixes pode ajudar à proteção da biodiversidade.









Resultados e sua discussão

Este projeto permitiu compreender que é possível determinar a idade de um peixe através do exame dos seus "ouvidos". O crescimento dos otólitos faz-se por deposições concêntricas sucessivas, cuja espessura e composição variam sazonalmente (segundo as condições do meio ambiente e a disponibilidade de alimentação). Estas deposições são consideradas o verdadeiro "diário" da vida de um peixe.

Os alunos conseguiram determinar a idade dos peixes através dos otólitos. Foram retirados otólitos de 3 peixes (2 carapaus e 1 dourada). Nos otólitos retirados foi possível observar zonas opacas, mais extensas, correspondentes à deposição de mais aragonite (crescimento rápido, no verão) e zonas translúcidas, mais estreitas, correspondentes à deposição de menos aragonite (crescimento lento, no inverno). A uma zona de crescimento rápido segue-se uma zona de crescimento lento.

Considerando que as duas zonas deverão corresponder a uma zona de crescimento anual, os dados levam-nos a sugerir que os peixes utlizados no estudo deverão ter uma idade compreendida entre os 2 e 3 anos.

Este projeto contribuiu também para ajudar os alunos a compreender a importância do conhecimento da idade dos peixes para a conservação das populações de pescado.

Considerações finais

À semelhança da dendrocronologia, que permite determinar a idade das árvores através da contagem dos anéis dos seus troncos, também as estruturas calcificadas dos peixes (como os otólitos) registam as estações do ano que estes já viveram, permitindo a determinação direta da sua idade.

Ao analisar os otólitos, os cientistas usam essa informação para compreender melhor as populações de peixes e assim protegê-las. Essas informações são importantes para a promoção de práticas de pesca sustentáveis.

Referências bibliográficas

https://webstorage.cienciaviva.pt/public/pt.cienciaviva.io/recursos/files/recurso_idade_dos_peixes_6382740455e205.pdf Consultado em 02 de março de 2023

https://ociimarnaescola.ciimar.up.pt/images/otolitos.pdf Consultado em 02 de março de 2023

https://files.comunidades.net/albertocaeiro/Otolitos.pdf. Consultado em 28 de fevereiro de 2023

"Levitar será magia ou ciência!? Poderá um comboio levitar"

CENTRO EDUCATIVO ALICE NABEIRO

Martin Carrilho[1], João Pinto[1], Guilherme Martel[1] & Carlos Pepê[2]

1-Alunos do 3º do Centro Educativo Alice Nabeiro
2-Docente do Centro Educativo Alice Nabeiro

Finalidade:

Levitar para mesmo magia só ao alcance de alguns. Mas será mesmo assim. Fomos tentar descobrir o que esconde a magia detrás do pano. Em Campo Maior temos um pequeno troço de ferrovia no limite sul que liga a estação de Elvas a Badajoz na vizinha Espanha. Quisemos saber mais sobre a ferrovia e os comboios e fomos estudar o passado, presente e futuro deste incrível meio de transporte. Pesado, capaz de transportar centenas de pessoas e cargas pesadas e gigantes, o comboio é fundamental para o desenvolvimento dos países. Mas por que motivo os comboios do futuro (e já do presente em alguns países como o Japão) não tocam nos carris? Será magia fazer levitar um comboio? Talvez a ciência do quotidiano e simples nos ajude a perceber um fenómeno tão complicado.

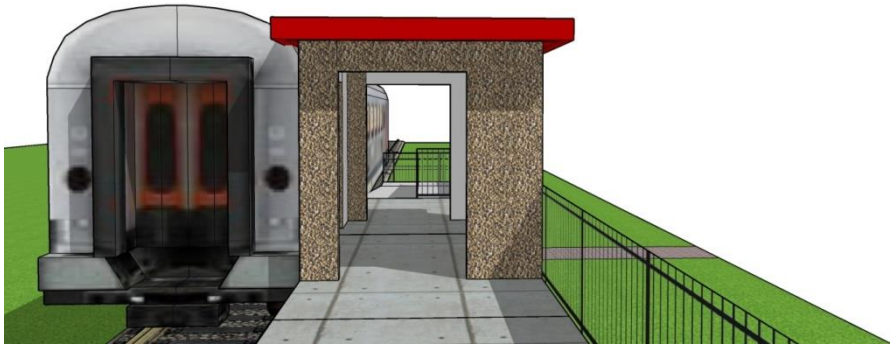
Levitação por repulsão magnética

Os comboios de levitação por repulsão magnética ao contrário dos habituais comboios não têm rodas, eixos, transmissão e linhas aéreas. As rodas e os carris da ferrovia são substituídos por um sistema eletromagnético capaz de suportar o peso do comboio sem qualquer contacto físico. Eles não rodam, flutuam!

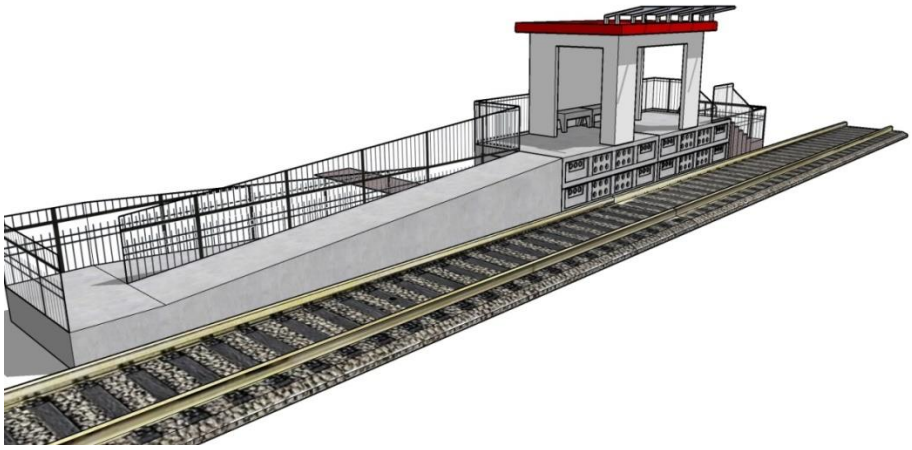
Fomos tentar criar o nosso próprio simulador…

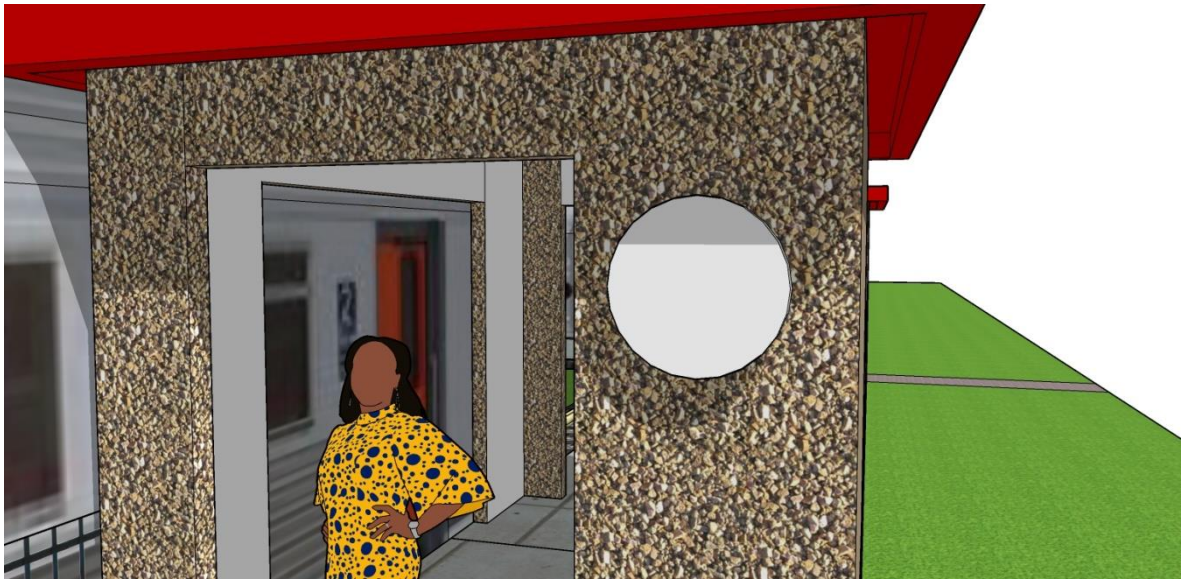
Não foi fácil de calibrar, mas ao longo do projeto investimos tempo e método para o conseguir.
Utilizámos ainda diversos imanes para estudar o magnetismo e a repulsão de polos iguais, princípio fundamental da levitação por repulsão magnética.
Neste projeto tivemos a oportunidade de aprender como se monta uma linha de comboio em parceria com as infraestruturas de Portugal e iremos fazer

uma viagem de comboio passando pelo pequeno troço no nosso concelho. Foi possível trabalhar com o técnicos, engenheiros e operários da ferrovia e descobrir todas as regras de segurança necessárias para a instalação da linha e ainda das paragens e acessos. Conhecemos equipamentos próprios da ferrovia e dos comboios!



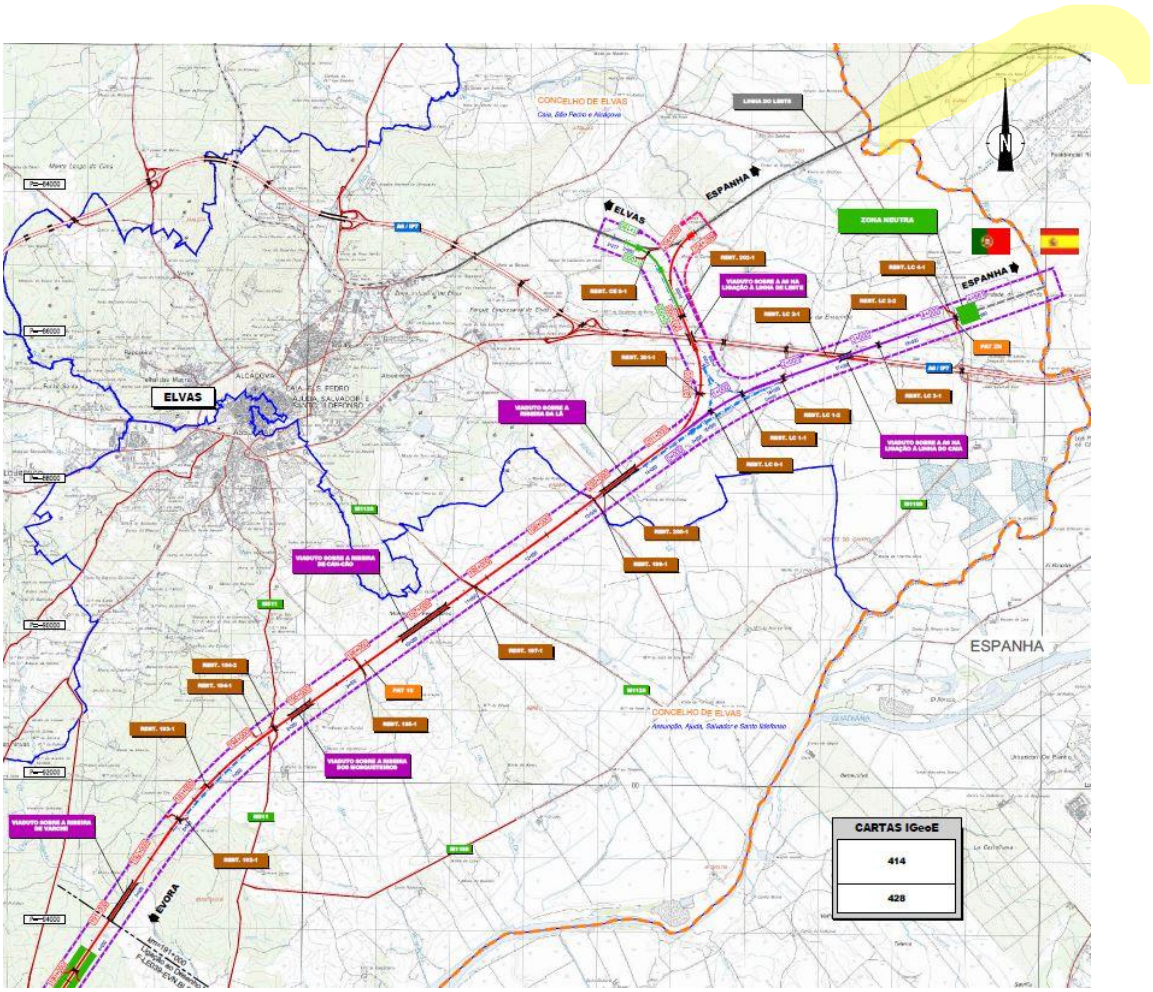
Paragens de comboio para acessos de passageiros





Modelos desenhados da linha que estamos a construir em Campo Maior

Obra da linha entre Elvas e Badajoz



A amarelo a parte da linha que entra em Campo Maior, ligando Sines a Elvas para transporte de mercadorias e á linha de passageiros que vem de Portalegre

Biodiversidade: À descoberta dos animais que vivem na escola

Tomás Ferreira[1], Sofia Silva[1], Sofia Aguiar[1], Francisco Henriques[1] & Patrícia Rodrigues[2]

1-Alunos do Colégio Valsassina
2-Docente do Colégio Valsassina

Questão - Problema:

Que animais invertebrados habitam nos terrenos da escola?

Enquadramento teórico

O solo forma uma manta fina sobre a superfície da Terra e atua como a interface entre a atmosfera e a litosfera, a camada mais externa da Terra.
O solo também fornece um meio no qual uma espantosa variedade de organismos vive. Estes organismos não só utilizam o solo como habitat e fonte de energia, mas também contribuem para a sua formação, influenciando fortemente as propriedades químicas e físicas do solo e da natureza da vegetação que cresce sobre ele.
Os organismos vivos, especialmente os microrganismos – parte importante da biodiversidade do solo -, **constituem um dos pilares fundamentais da sua fertilidade e produtividade.** A atividade decompositora destes seres microscópicos permite transformar a matéria orgânica e libertar os elementos minerais de que as plantas precisam para crescer. Esta ação é fundamental para garantir a vida na Terra, mas a atividade dos microrganismos do solo está longe de se esgotar aqui.
Os solos são um importante ecossistema. A biodiversidade e as relações que se estabelecem entre os milhões de espécies que nele habitam são, por sua vez, o que mantém o equilíbrio deste ecossistema. Dele depende também a vida na sua superfície.

Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo compreender a importância dos solos e da biodiversidade aí existente.

O projeto tem como objetivos específicos:

- Conhecer diferentes tipos de organismos presentes no solo;
- Desenvolver nos/as alunos/as competências de observação e de investigação.
- Compreender a importância dos organismos do solo e o papel que representam nesses ecossistemas.

Material:

- Lupa;
- Caixas Petri;
- Pinça;
- Folhas de Registo;
- Lápis;
- Máquinas fotográficas;
- Equipamento de medição.

Metodologias

1. Procurar animais no recinto escolar com a ajuda de uma lupa, se necessário;
2. Com uma pinça apanhar os animais e colocá-los numa caixa Petri;
3. Observar os animais e registar os resultados.

Resultados e sua discussão:

A exploração do espaço-Quinta do Colégio Valsassina levou os/as alunos/as a identificar seis tipos diferentes de animais invertebrados.

Grupo	Nome comum	Onde é que se encontravam?	Características
Moluscos	Caracol	Num tronco	A carapaça do caracol funciona como camuflagem, ou seja, serve para o proteger dos predadores.
	Caracol Rumina	Debaixo de uma pedra	Em alturas de seca ou de frio, podem enterrar-se no solo e aí permanecer até terem melhores condições.
Artrópodes	Maria Café	No solo	Tem um corpo rígido, segmentado e cilíndrico que se enrola quando se sente em perigo.
	Bicho da conta	Num ramo	Quando se sentem ameaçados enrolam o seu corpo, formando uma bola.
	Formiga	No solo	Cada formiga possui uma função bem definida dentro da colónia: todas as tarefas são bem divididas entre todas elas. Num formigueiro há as formigas que são responsáveis pela segurança, as que fazem os túneis do formigueiro e as que trazem alimentos. O formigueiro é uma estrutura bem complexa, cheia de galerias e túneis subterrâneos que se estendem por vários metros. As formigas comunicam-se através de uma substância química chamada de feromona. À medida que elas vão andando, deixam para trás um rastro dessa substância, que é percebida através das antenas. Geralmente as formigas defendem-se ferroando e injetando nas suas vítimas o ácido fórmico, que causa muita irritação. Estes insetos conseguem carregar um objeto com peso 100 vezes maior que o seu próprio peso.
Anelídeo	Minhoca	No compostor. Terra húmida.	O seu corpo é cilíndrico, alongado e dividido em anéis. Têm a capacidade de regenerar partes do seu corpo.

Considerações finais:

Os grupos observados nesta atividade correspondem a animais invertebrados, tais como artrópodes (por ex. insetos, aranhas), moluscos (caracóis e lesmas) e anelídeos (minhocas).

Estes, desempenham um papel fundamental no ecossistema "solo" e constituem parte significativa da sua biodiversidade, que está principalmente concentrada junto às raízes das plantas. Embora invisíveis aos nossos olhos, as funções dos organismos existentes do solo são essenciais à sua constituição, estrutura, equilíbrio e fertilidade, ao mesmo tempo que contribuem para a circulação (designada por ciclagem) de elementos essenciais à vida, como a água, o carbono, o fósforo e o azoto (fundamental para a regulação dos ciclos biogeoquímicos).

Entre as muitas funções dos microrganismos do solo destacam-se as seguintes:

• Decomposição da matéria orgânica e ciclagem de nutrientes – transformam a matéria vegetal e animal depositada na superfície do solo (folhas e troncos que caem, restos de animais mortos, etc.), em minerais.

• Formação do próprio solo e sua estabilidade – a decomposição da matéria vegetal e animal tem um papel central na formação do húmus que contribui para a formação e fertilidade do solo.

• Degradação de compostos estranhos

Os solos são um importante ecossistema. A biodiversidade e as relações que se estabelecem entre os milhões de espécies que nele habitam são, por sua vez, o que mantém o equilíbrio deste ecossistema. O desenvolvimento desta atividade permitiu conhecer um pouco da biodiversidade existente no solo, sensibilizando os/as alunos/as para sua proteção.

Referências bibliográficas

MANUEL COSTA, Universidade do Minho. Pri-Sci-Net, Minho, 2014
https://escolakids.uol.com.br/ciencias/formiga.htm. Consultado em 2023/03/30
https://ensina.rtp.pt/artigo/a-maria-cafe-ajuda-a-recompor-a-terra/
Consultado em 2023/03/30
https://www.wilder.pt/especies/que-especie-e-esta-caracol-rumina-decollata/.
Consultado em 2023/03/30
https://visao.sapo.pt/visaojunior/animais/2010-08-23-vida-de-caracolf569979/.
Consultado em 2023/03/30
https://www.cienciaviva.pt/aprenderforadasaladeaula/index.asp?accao=showobj&id_obj=1556. Consultado em 2023/03/30
https://www.cienciaviva.pt/aprenderforadasaladeaula/index.asp?accao=showobj&id_obj=1529. Consultado em 2023/03/30

A Magia das Cores da Natureza

Afonso Monteiro[1], Catarina Ferreira[1], Duarte Fernandes[1], Sofia Vera-Cruz[1] & Anabela Marques[2], Marta Tomaz[2], Sílvia Sepúlveda[2] e Sofia Santos[2]

1-Alunos do Colégio S. João de Brito
2-Docentes do Colégio S. João de Brito

Finalidade:

Este trabalho tem como principais objetivos:
- comparar a acidez de materiais de uso comum e do laboratório de Química;
- comparar a acidez de águas naturais e de nascente de diferentes regiões de Portugal;
- reconhecer que o paladar das águas que bebemos está relacionado com a sua acidez e esta com a sua composição química, que, por sua vez, depende do tipo de rocha da sua região de origem.

Material:

- Couve roxa
- Chaleira elétrica
- Gobelé de 500 mL
- Vareta de vidro
- Chaleira de vidro transparente
- Caneta de tinta permanente
- 16 Copos transparentes incolores
- Detergente incolor transparente
- Vinagre de limpeza
- Água das Pedras Salgadas
- Água da Serra da Estrela
- Água de Monchique
- Lixívia
- Solução aquosa de Ácido Clorídrico diluído
- Solução aquosa de Hidróxido de Sódio diluída
- Amostras de rochas: Granito, Calcário
- Álcool etílico
- Papel absorvente
- Bata

Método:

- Aquecer cerca de meio litro de água da torneira na chaleira elétrica.
- Introduzir 3 folhas de couve roxa no gobelé de 500 mL, adicionar água até perfazer a capacidade do gobelé e deixar em repouso.
- Numerar 8 copos de 1 a 8 com a caneta.
- Numerar os restantes 8 copos de 1 a 8 com a caneta.
- Numerar os 8 líquidos de 1 a 8.
- Dispor as duas séries de copos à frente do líquido com o mesmo número.
- Introduzir “chá de couve roxa” nos 8 copos da frente até menos de metade do volume do copo.
- Introduzir em cada copo de trás o respetivo líquido até menos de metade do volume do copo.
- Transferir o conteúdo de cada copo com líquido para o respetivo copo com “chá de couve roxa".
- Observar.
- Comparar as cores das soluções obtidas com as três águas para consumo humano com o tipo de rocha típica da região de onde provêm.
- Tirar conclusões.

Conclusão:

Esta atividade permite concluir que:
- a couve rocha tem pigmentos sensíveis à acidez;
- a água que bebemos tem sabores diferentes, porque tem acidez diferente e composições diferentes, consoante as rochas predominantes na região de onde provêm.

Sismos e Construções Humanas

Dinis Almeida[1], João Costa[1], Laura Ferreira[1], Olívia Mateus[1] & Vânia Figueiredo[2]

1-Alunos do Colégio Valsassina
2-Docente do Colégio Valsassina

Questão - Problema:

Como se comportam diferentes tipos de construções perante um sismo?

Finalidade:

Com esta atividade pretende-se que os alunos investiguem, através de uma simulação, os efeitos dos sismos sobre diferentes construções humanas.
A atividade pretende também dar um contributo para desenvolver interesse pela Matemática e valorizar o seu papel no desenvolvimento das outras ciências e domínios da atividade humana e social.
A atividade proposta permite desenvolver nos alunos as seguintes áreas de competências, definidas para os alunos à saída da escolaridade obrigatória:

- Pensamento crítico e pensamento criativo.
- Saber científico, técnico e tecnológico.
- Relacionamento interpessoal.
- Desenvolvimento e autonomia pessoal.
- Raciocínio e resolução de problemas.

Material:

- Uma tina com gelatina para simular uma mesa sísmica (Figura 1).

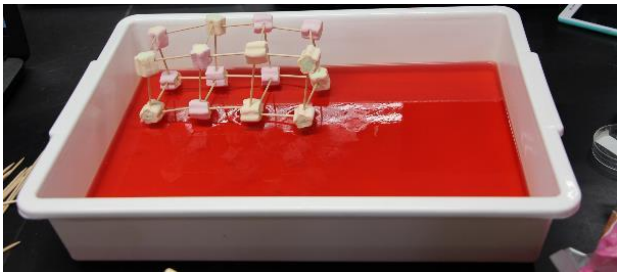


Figura 1: Tina com gelatina

- Gomas ou outro material flexível.
- Palitos de diferentes dimensões.
- Materiais diversificados para elaborar os diferentes elementos das construções.

Metodologias

Tarefa 1 – Visualizar um vídeo/animação de um sismo

- Nesta tarefa, os alunos devem assistir ao vídeo "A Lisboa Pombalina", disponível na escola virtual.

Tarefa 2 - Sistema de "Gaiola".

- Nesta tarefa os alunos, em primeiro lugar, devem elaborar uma estrutura cúbica simples e uma estrutura cúbica que simule o sistema de "gaiola" (Figura 2).

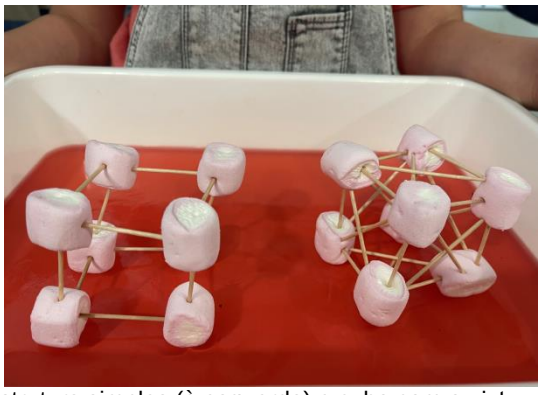


Figura 2: Cubo com estrutura simples (à esquerda) e cubo com o sistema "gaioleiro" (à direita).

- Depois devem agitar os dois cubos na superfície sísmica, ao mesmo tempo, para que possam observar as alterações estruturais na sua forma causadas pela simulação dos sismos. Pretende-se que os alunos constatem que a estrutura cúbica simples tende a deformar-se, enquanto a estrutura cúbica com sistema de "gaiola" tende a manter a sua forma. Esta evidência pode ser explorada matematicamente da seguinte forma: O triângulo é o único polígono em que cada um dos vértices se une a cada um dos restantes pelos seus lados (Figura 3A), o que não acontece em polígonos com um número maior de lados. No caso do quadrilátero, cada vértice apenas se une a dois dos restantes três vértices (Figura 3B). Por sua vez, no sistema de "gaiola", a forma quadrangular é estruturalmente reforçada acrescentando-lhe as suas diagonais, ou seja, cada vértice passa a unir-se a cada um dos restantes (Figura 3C).

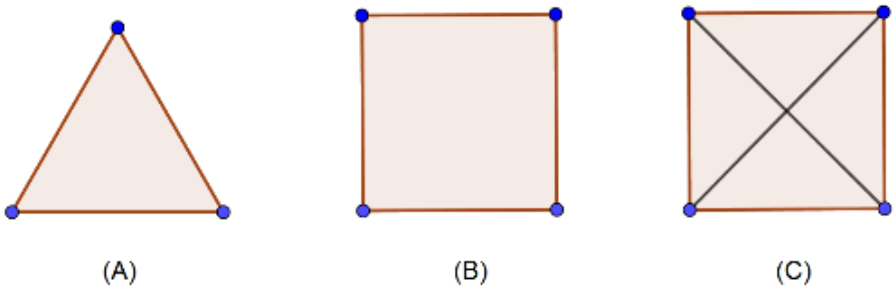


Figura 3: Representação de um triângulo (A), um quadrilátero (B) e um quadrilátero com as respetivas diagonais (C)

Resultados e sua discussão

A atividade contribuiu para os alunos compreenderem o que são sismos e quais os seus possíveis efeitos sobre diferentes construções humanas.
A atividade permitiu promover uma ligação entre conteúdos de Estudo do Meio (Ciências e História) e Matemática.
O comportamento dos materiais durante a atividade, levou os alunos a verificar que a estrutura cúbica simples tende a deformar-se, enquanto a estrutura cúbica com sistema de "gaiola" tende a manter a sua forma.

Há luz no escuro

Madalena Alves[1], Tomás Carvalho[1], Vasco Prudente[1], Viviane Tardivel[1]& Joana Conceição[2]

1-Alunos do 2º ano do Colégio Atlântico, Seixal
2-Docente do Colégio Atlântico

Finalidade:

Partindo de um projeto que uma aluna trouxe para a aula e apresentou à turma sobre animais bioluminescentes, resolvemos perceber que materiais exibem brilho no escuro.
Este trabalho tem como principal objetivo estudar o comportamento de alguns objetos ao serem expostos a luz branca e a luz ultravioleta, durante a exposição à luz e na sua ausência.

Material:

- uma caixa grande ou uma sala escura;
- papel ou tecido branco;
- estrelas fosforescentes;
- uma luz ultravioleta;
- uma luz branca.

Método:

1ª experiência:

- Colocar papéis e estrelas fosforescentes dentro de uma caixa ou sala escura.
- Colocar uma luz branca dentro da caixa (ou sala escura) e acendê-la durante 10 segundos.
- Verificar o efeito da luz nos materiais e registar.
- Apagar a luz e voltar a observar os objetos às escuras. Registar quanto tempo a luz se mantém.

2ª experiência:

- Colocar papéis e estrelas fosforescentes dentro de uma caixa ou sala escura.
- Colocar uma luz ultravioleta dentro da caixa (ou sala escura) e acendê-la durante 10 segundos.
- Verificar o efeito da luz nos materiais e registar.
- Apagar a luz e voltar a observar os objetos às escuras. Registar quanto tempo a luz se mantém.

Registo I

		Reação	
		Papel	**Estrelas Fosforescentes**
Durante a exposição	**Luz branca**		
	Luz ultravioleta		
Sem luz, após exposição	**Luz branca**		
	Luz ultravioleta		

Registo 2

	Duração do brilho na ausência de luz	
	Papel	Estrelas fosforescentes
Luz branca		
Luz ultravioleta		

Conclusão:

Na 1ª experiência verificou-se que tanto as estrelas como o papel parecem mais claros durante a exposição à luz branca, mas durante a sua ausência apenas as estrelas mantiveram a luminosidade.
Durante a exposição à luz ultravioleta, ambos os materiais exibiram brilho, mas na sua ausência apenas as estrelas mantiveram a luminosidade.

Na 2ª experiência verificou-se que, após 5 minutos de ausência de luz, as estrelas expostas à luz branca pareciam ter menos brilho, enquanto as estrelas expostas à luz ultravioleta mantinham quase o seu brilho inicial.

Concluiu-se que o papel branco reflete a luz durante a sua exposição, mas, na sua ausência não. Trata-se, por isso, de um material fluorescente. As estrelas refletem a luz durante a sua exposição e durante algum tempo após. Trata-se de um material fosforescente. Isto acontece devido à presença de sulfeto de zinco. A exposição das estrelas a luz ultravioleta faz com que o seu brilho, na escuridão, dure mais do que quando expostas à luz branca.

Bibliografia:

Fosforo, Trianfetti, R (2022). '*Bora experimentar!: Luz e sombras*. Booksmile.

Um minuto de ciência por dia nem sabes o bem que te fazia (2020). *Como é que alguns objetos brilham no escuro?* Acedido em: https://www.rtp.pt/play/zigzag/p2739/e476706/1-minuto-de-ciencia-por-dia-nao-sabes-o-bem-que-te-fazia.

Macroinvertebrados… o que nos dizem sobre a qualidade da água onde vivem?

Aurora Santos[1], Maria Zlotnikov[1], Manuel Xavier[1] & Maria de Fátima Garcia de Brito Monteiro[2]

1-Alunos do Colégio Valsassina
2-Docentes do Colégio Valsassina

Finalidade

Este projeto tem como finalidade avaliar a qualidade biológica da água através do Índice biótico BMWP (*Biological Monitoring Working Party*). O método baseia-se no princípio de que diferentes invertebrados aquáticos têm diferentes tolerâncias aos poluentes.
Há espécies que ajudam a estudar os ecossistemas em que habitam, pela capacidade de integrar e refletir as condições do meio. É o caso dos macroinvertebrados bentónicos. Sendo os rios e as ribeiras fundamentais para o equilíbrio dos ecossistemas, pretendeu-se também compreender, valorizar e proteger estes seres vivos.
A realização do projeto contribui também para o desenvolvimento de competências como o trabalho em equipa, a observação e o trabalho prático, e a análise e interpretação de dados.

Material:

- Xalavar e camaroeiros
- Tabuleiros
- Pinças
- Caixas de Petri
- Frascos de plástico para acondicionar os seres vivos
- Lupas (lupa de mão e lupa binocular) para observação dos macroinvertebrados
- Pipetas
- Caneta de acetato
- Álcool
- Água corrente
- Guia de identificação de macroinvertebrados
- Botas/galochas
- Tabela – Índice B.M.W.P.

Procedimentos

- Escolher uma ribeira para o estudo e o troço a investigar.
- Definir grupos de investigação: recolha de macroinvertebrados; identificação de macroinvertebrados; entrevistas à população (no local); caracterização do local.
- Saída de Campo à Ribeira da Lage.
- Recolher sedimentos da zona submersa da ribeira efetuando arrastos ao longo de um troço de cerca de 10 metros, com um xalavar e camaroeiros, de jusante para montante.
- Transferir o sedimento/material biológico recolhido para um tabuleiro.
- Recolher e separar os macroinvertebrados do sedimento.
- Observar com uma lupa os indivíduos recolhidos, e proceder à sua identificação (com o auxílio do guia/ficha de identificação de famílias).
- Transferir os macroinvertebrados para frascos individuais e identificar a amostra.
- Registar as famílias identificadas
- Atribuir pontos aos macroinvertebrados identificados segundo o índice de B.M.W.P.
- Registar os resultados obtidos e calcular o índice de qualidade da água utilizando o índice de B.M.W.P.

Análise e discussão dos resultados

1) Indica os macroinvertebrados que foram identificados na saída de campo à Ribeira da Lage.
2) Com base nos resultados obtidos, procura responder às questões:

a) Indica o que revela a pontuação do índice B.M.W.P. sobre a qualidade biológica da água.

b) Refere se foram observadas espécies nativas ao nível da fauna piscícola.

c) Refere se foram observados alguns predadores de macroinvertebrados bentónicos (ex.: libélulas).

d) Refere se os critérios biológicos serão suficientes para classificar a qualidade de uma massa de água? Justifica a tua resposta.

e) Sugere exemplos de fatores que podem influenciar a existência de seres macroinvertebrados na água.

f) Indica qual é a importância de uma monitorização constante dos rios e ribeiras.

g) Com base na atividade realizada, explica a importância dos seres macroinvertebrados e da biodiversidade.

h) Sugere medidas para proteção dos rios e ribeiras

i) Indica o que aprendeste com esta atividade.

Resultados e sua discussão

Os cursos de água são ambientes que se encontram atualmente muito ameaçados devido à intensa atividade humana a que estão sujeitos. A alteração dos habitats, a introdução de poluentes associados à agricultura, urbanização e industrialização, levam a uma redução da qualidade da água e consequentemente da biodiversidade destes locais.

Geralmente, nos sedimentos dos rios pode ser encontrada uma a grande comunidade de invertebrados macroscópicos, são os chamados macroinvertebrados bentónicos (animais que vivem no substrato de fundo de ecossistemas aquáticos, pelo menos durante parte de seu ciclo de vida onde se incluem, entre outras, larvas de insetos, anelídeos e moluscos). Estes seres são a base da alimentação de seres de maior porte que vivem nos rios e ribeiras, servindo de alimento a crustáceos, peixes, anfíbios e aves, e são sensíveis a situações de contaminação sendo capazes de integrar e refletir as condições do meio (são por isso chamados de bioindicadores).

Este projeto teve como objetivo investigar a biodiversidade de macroinvertebrados bentónicos de um curso de água (Ribeira da Lage, no concelho de Oeiras), bem como o compreender a sua importância num ecossistema ribeirinho. A partir da identificação das famílias de macroinvertebrados recolhidas na ribeira da Lage, foi possível proceder à avaliação da qualidade da água, segundo o índice BMWP.

No local escolhido para a realização da atividade, a ribeira da Lage, foram identificadas 11 famílias destes animais. A maior parte dos seres observados corresponde a famílias que integram o grupo dos Ephemeropterea. Foram também observadas larvas de mosca e de insetos (Díptera) que, geralmente, estão associados a pouca qualidade da água. Não foi possível encontrar nenhuma Libélula - esmeralda, predadora de macroinvertebrados.

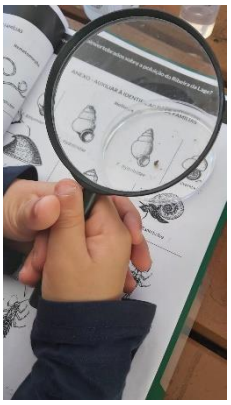
De acordo com o índice BMWP, os seres identificados revelaram uma pontuação de 75 pontos, o que leva a considerar que o curso de água estudado apresenta água com alguns sinais de contaminação.

Durante o trabalho de campo observámos que a zona onde foi realizado o estudo apresentava alguma corrente e o fundo do leito era pedregoso, com muitos limos. Constatámos a existência de algum lixo, tanto no leito da ribeira como nas margens. A zona estava perto de uma área residencial e de estradas com elevada circulação de viaturas. Não foram identificadas fábricas/indústrias na proximidade.

Foram realizadas cinco entrevistas a alguns moradores da zona. Os dados recolhidos nas entrevistas apoiam as observações e os resultados obtidos. As respostas recolhidas revelam que a ribeira já esteve mais limpa do que é atualmente e que têm sido poucas as ações de limpeza nos últimos anos. No que diz respeito à diversidade de seres vivos, referiram observar pombos bravos e patos, mas que antigamente o número era maior. Atribuem esta diminuição à construção de uma fábrica onde outrora existia um campo de trigo. Destacaram a existência de muitos mosquitos, o que poderá estar relacionado com o lixo encontrado. Naquela zona da ribeira não se verifica a prática de atividade piscatória, provavelmente devido à reduzida biodiversidade de peixes no local, ou devido ao reduzido interesse nos peixes existentes (muito pequenos ou sem interesse para consumo humano).

De acordo com pesquisas realizadas, as estações do ano, a temperatura, a precipitação, a poluição, a zona do rio, a sua corrente, o tipo de envolvente, entre outros fatores, influenciam a diversidade de macroinvertebrados e o número das mesmas. Sendo assim, seria importante fazer uma monitorização em diferentes épocas. Para além dos critérios biológicos para classificar a qualidade de uma massa de água há outros critérios que se devem ter em conta tais como os critérios físico-químicos e hidromorfológicos. O uso dos macroinvertebrados

bentónicos como indicadores têm a vantagem de nos permitir avaliar a qualidade da água de uma forma relativamente rápida, simples e com poucos recursos.
Os resultados contribuíram para compreender a importância dos seres macroinvertebrados bentónicos e da biodiversidade. Os macroinvertebrados constituem uma importante fonte alimentar para vários animais, como por exemplo, peixes, aves, crustáceos, são também indicadores da degradação ambiental.
A realização deste tipo de projetos permitiu-nos ainda realçar a importância da observação, do trabalho em equipa, e da experimentação na construção de conhecimento.
Consideramos importante divulgar o que aprendemos a outros colegas e realizarmos campanhas de sensibilização para que todos estejam atentos aos seus rios e ribeiras que são o habitat de muitos animais e plantas e estão cada vez mais ameaçados podendo colocar em risco a extinção de outras espécies que deles dependem.



Referências bibliográficas

Macroinvertebrados Aquáticos Bioindicadores da Qualidade da Água - Ambientebrasil - Ambientes. Consultado em fevereiro de 2023

https://ambiente.cm-viana-castelo.pt/download/servicos-educativos/recursos-educativos/escola-natureza/fichas-sala-aula/macroinvertebrados_bentonicos_v4.pdf Consultado em março de 2023

Os grãos mágicos: Porque brilham alguns grãos de café?

CENTRO EDUCATIVO ALICE NABEIRO

Madalena Caldeira[1] e Gabriel Soeirinho[1] & Carlos Pepê[2]

1-Alunos do 3º do Centro Educativo Alice Nabeiro
2-Docente do Centro Educativo Alice Nabeiro

Finalidade:

- Descobrir o segredo dos grãos brilhantes de café
- Conhecer o produto que dá brilho a alguns grãos de café
- Perceber todo o ciclo produtivo e de transformação do café
- Desenvolver competências de trabalho laboratorial aplicado à indústria do café
- Descobrir quais os lotes que possuem grãos brilhantes
- Criar uma sessão de prova científica do café
- Criar hipóteses sobre o motivo da utilização deste ingrediente misterioso na produção de café
- Testar as hipóteses com recurso a um protocolo experimental

Conteúdos:

- Origem geográfica do café
- Mistura orgânica
- aditivos naturais integrados na preparação de blends

Material:

- Centro Ciência do Café- Academia de baristas
- Documentação técnica do CCC
- Acessória técnica dos Baristas do CCC
- Equipamento específico de laboratório de provas
- Visita á torrefação Camelo
- Torradores e máquina de café e moinho

Resumo:

A curiosidade levou o Gabriel e a Madalena a descobrir a existência de alguns grãos de café brilhantes misturados com os restantes. Ao tocar perceberam que colavam nas mãos o que os levou a pensar na primeira hipótese sobre que produto seria aquele que banhava os grãos.

1ª hipótese: Os grãos de café brilhantes que descobrimos num saco de café torrado devem ser banhados em açúcar ou mel.

Após analisarem um café acabado de tirar onde existiam grãos brilhantes, ambos pensaram na segunda hipótese, esta ficada no objetivo de ter grãos “melados” no café.

2ª hipótese: Os grãos com melaço no café servem para fazer a espuma ou creme que cobre o café.

Fomos tentar validar as duas hipóteses procurando diversas marcas e tipos de café. Depois da visita à torrefação Camelo a 500 metros do CEAN (a mais antiga de Campo Maior), descobrimos que existem lotes de café onde 100% dos grãos levam um banho deste melaço misterioso.

Levámos para a academia de Baristas do Centro de Ciência do Café onde realizámos o mesmo procedimento para todos os lotes. Tentámos então validar a 2ª hipótese tirando cafés de diferentes lotes e ver se aqueles que possuem mais grãos malados possuem mais creme ou espuma.

Depois de descobrirmos o ingrediente misterioso, que veio a revelar-se não ser o açúcar nem o mel, fomos visitar a fábrica de produção deste produto, também ela em Campo Maior.

Conclusão:

A ciência de um bom café é um processo complexo que se inicia na zona equatorial e tropical. É aqui a zona de produção mundial de café. Após vários dias de viagem de barco o café chega a Portugal e é transportado por comboio até Campo Maior. Aqui, na nossa vila raiana, encontramos a maior torrefação da Península Ibérica. Ao chegar começa a transformação do café verde em café torrado. A ciência inicia a sua ação no país de origem onde deve ser bem seco e contínua na chegada á fábrica onde recebe logo um controlo de qualidade em laboratório. Mas existe um toque especial que passou de gerações em gerações desde os anos de 1930. Como diz o velho ditado: “ a necessidade aguça o engenho…” Vão descobrir connosco o segredo dos grãos misteriosos!

Será que a água dissolve todas as substâncias?

Diogo Afonso[1], João Rodrigues[1], Luísa Raposeiro[1] e Mariana Fojo[1] & Carla Alvarenga[2]

1-Alunos do Colégio Valsassina
2-Docente do Colégio Valsassina

Questão - Problema:
Será que a água dissolve todas as substâncias?

Finalidade:
Perceber o conceito de dissolução.

Material:
- Água da torneira
- 6 gobelés
- 4 varetas
- 2 espátulas
- Sal de cozinha (NaCl)
- Areia
- Café
- Azeite

Método:

1.ª atividade experimental

- Identificar um gobelé com o número 1;
- Colocar com uma proveta, 100 ml de água da torneira no gobelé 1;
- Identificar um gobelé com a letra A;
- Colocar com uma proveta 10 ml de café no gobelé A;
- Adicionar na totalidade, o café do gobelé A, à água do gobelé 1;
- Agitar um pouco com o auxilio de uma vareta;
- Verificar se houve mistura do soluto (café) com o solvente (água);
- Registar os resultados numa tabela.

2.ª atividade experimental

- Identificar um gobelé com o número 2;
- Colocar no gobelé 2, 100 ml de água da torneira, medidos com uma proveta;
- Identificar um gobelé com a letra B;
- Colocar no gobelé B, com a ajuda de uma espátula, 10 ml de sal;
- Adicionar o sal de cozinha à água do gobelé 2;
- Agitar um pouco com a vareta;
- Verificar se houve mistura do soluto (sal de cozinha) com o solvente (água);
- Registar os resultados numa tabela.

3.ª atividade experimental

- Identificar um gobelé com o número 3;
- Colocar no gobelé 3, 100 ml de água da torneira com uma proveta;
- Identificar um goblé com a letra C;
- Colocar no gobelé C, com uma espátula, 10ml de areia;
- Adicionar a areia à água do gobelé 3;
- Agitar um pouco com a vareta;
- Verificar se houve mistura do soluto com o solvente;
- Registar os resultados numa tabela.

4.ª atividade experimental

- Identificar um gobelé com o número 4;
- Colocar no gobelé 4, 100 ml de água da torneira com uma proveta;
- Identificar um gobelé com a letra D;
- Colocar no gobelé D, com uma proveta, 10 ml de azeite;
- Adicionar o azeite à água do gobelé 4;
- Agitar um pouco com a vareta;
- Verificar se houve mistura do soluto líquido com o solvente;
- Registar os resultados numa tabela.

Resultados e sua discussão

As atividades realizadas permitiram constatar que a água apresenta diferentes comportamentos na dissolução de substâncias, ou seja, a água não dissolve todos os solutos.
A atividade permitiu aos alunos compreender os conceitos de solvente, como substância que dissolve um soluto, resultando em uma solução; de soluto, como a substância que pode ser dissolvida e de dissolução, como o ato de misturar um soluto em um solvente.

Na **1.ª atividade** verificou-se que:
- A água da torneira dissolveu o café adicionado, sem deixar resíduos no gobelé 1.
Observou-se uma solução amarela-acastanhada, o que nos leva a afirmar que o soluto e o solvente se misturaram.

Na **2.ª atividade** verificou-se que:
- A água da torneira dissolveu o sal adicionado, sem deixar resíduos no gobelé 2.
Registou-se a formação de uma solução incolor; o que nos leva a afirmar que o sal dissolveu - se na água.

Na **3.ª atividade** verificou-se que:
- A água da torneira não dissolveu a areia adicionada e constatou-se a existência de resíduos sólidos no gobelé 3.
Os dados observados levam-nos a considerar que não houve mistura.

Na **4.ª atividade** verificou-se que:
- A água da torneira não dissolveu o azeite adicionado ao gobelé 4.
Os dados observados levam-nos a considerar que não houve mistura.

Azeite – soluto líquido

Areia – soluto sólido

Atividade experimental

Curiosidades

Na reação da água com a areia há partículas que não são visíveis aos nossos olhos, que se dissolvem na água.

Referências bibliográficas

https://www.infoescola.com Consultado a 31 de março de 2023.

https://pt.khanacademy.org Consultado a 31 de março de 2023.

Paisagens em movimento

Alves, Emmanuelly[1]; Costa, André[1]; Páscoa, Alice[1]; & Paulo-Martins, Cristina[2];

1-Alunos da Escola Básica n.º 5 de Montemor-o-Novo
2-Técnica de AEC, Câmara Municipal de Montemor-o-Novo

Questão de investigação:

As paisagens mantêm-se inalteradas ao longo do tempo? Como se modificam?
Qual a influência do vento e da água?

Finalidade:

Este trabalho decorreu no seguimento de uma sequência didáctica sobre modelação da paisagem e tem dois objetivos: (i) avaliar a influência dos agentes erosivos vento e água na modelação das paisagens, extrapolando para a paisagem envolvente; (ii) descobrir formas de prevenir a erosão usando materiais naturais.

Material:

1.ª experiência
- 1 tabuleiro
- areia

2.ª experiência
- 1 tabuleiro
- areia
- 1 gobelet
- 1 copo de plástico perfurado
- água

3.ª experiência
- 1 tabuleiro
- areia
- 1 gobelet
- 1 copo de plástico perfurado
- água
- materiais diversos escolhidos e apanhados pelos alunos (folhas, paus, sementes, etc.)

Método:

Foram estabelecidos 2 grupos de trabalho que procederam de forma idêntica.

1.ª experiência:
- Iniciar a atividade com uma breve discussão a partir da observação de imagens de diferentes paisagens, questionando sobre a sua origem.
- Colocar a areia no tabuleiro de modo a criar uma elevação.
- Fazer um esquema legendado.
- Medir a altura da areia e registar no esquema.
- Soprar simulando o vento.
- Fazer novo esquema, medir a altura da areia e registar.
- Foi feita uma discussão em pequeno grupo para analisar os resultados.

2.ª experiência:
- Colocar a areia no tabuleiro de modo a criar uma elevação.
- Fazer um esquema legendado.
- Medir a altura da areia e registar no esquema.
- Encher o gobelet com água.

- Segurar o copo perfurado por cima da areia e deitar a água do gobelet para o copo, deixando-a cair sobre o modelo.
- Fazer novo esquema, medir a altura da areia e registar.
- Foi feita uma discussão em pequeno grupo para analisar os resultados.
- No final os alunos observaram a encosta do castelo de Montemor-o-Novo através da janela da sala sendo solicitado que colocassem hipóteses sobre o seu processo de formação.

3.ª experiência:
- Colocar a areia no tabuleiro de modo a criar uma elevação.
- Fazer um esquema legendado.
- Medir a altura da areia e registar no esquema.
- Criar uma estrutura que previna a erosão usando materiais naturais.
- Encher o gobelet com água.
- Segurar o copo perfurado por cima da areia e deitar a água do gobelet para o copo, deixando-a cair sobre o modelo.
- Fazer novo esquema, medir a altura da areia e registar.
- Foi feita uma discussão em pequeno grupo para analisar os resultados.

Conclusão:

De acordo com o **1.º objetivo** em estudo verificou-se que:
- A altura da areia diminuiu após a ação do “vento” e da “chuva”.
- A areia mudou de local, sofrendo transporte do topo para a base nas duas situações.
- Se formou um buraco na zona de maior impacto do agente erosivo.

Estes resultados mostram que o vento e a água são agentes modificadores das paisagens. A análise da morfologia da cidade e zonas limítrofes (observado através da janela da sala de aula) ajudou a validar os resultados obtidos.

De acordo com o **2.º objetivo** de estudo verificou-se que:
- Ao cobrir o solo com uma camada densa de folhas é possível prevenir a erosão. Este resultado permitiu compreender a importância de um solo coberto em diversas situações.

Será que a água do rio Sado está poluída?

Maria Inês Botelheiro[1], Luca Silva[1], Francisco Varella-Cid[1], Luísa Fonseca[1] & Carla Caldeira[2]

1-Alunos do Colégio Valsassina
2-Docente do Colégio Valsassina

Questão – Problema:

Estará poluída a água do rio Sado?

Finalidade:

Este projeto pretende avaliar o nível de poluição de um curso de água localizado no Estuário do Rio Sado, recorrendo à utilização de ostras, consideradas como animais bioindicadores.
Para o desenvolvimento do projeto foram estudados 19 exemplares de ostra, cedidos pela empresa Exporsado, recolhidas no Estuário do Rio Sado, perto do Pontal dos Musgos, fig. 1

Fig. 1 – Localização das ostras recolhidas para a realização do estudo: Estuário do Rio Sado, perto do "Pontal dos Musgos".

A avaliação da qualidade da água foi determinada através do índice STI (*Shell Thickeness Index*), relativo ao grau de espessamento da concha. Para este efeito, é necessário calcular o valor médio do índice STI obtido na amostra de 19 ostras recolhidas no estuário do Rio Sado, e comparar esse valor com a escala STI, fig. 2.

Fig. 2 - Escala de qualidade de acordo com o índice STI.

O projeto tem como objetivos específicos:

- Conhecer as características externas e internas da ostra;
- Compreender o que são bioindicadores;
- Compreender como é possível usar as ostras como bioindicadores da qualidade da água do curso de rio selecionado;
- Calcular o índice biológico (STI) a partir do estudo de uma amostra de ostras recolhidas no Estuário do Rio Sado;
- Compreender as consequências da poluição da água na biodiversidade.

Material:

- 19 ostras colhidas no estuário do Rio Sado (amostras fornecidas pela empresa Exporsado);
- Escova de lavagem;
- Papel absorvente;
- 19 Caixas de Petri;
- Balança de precisão;
- Proveta graduada;
- Água da torneira
- Faca de ostras;
- Craveira/paquímetro;
- Marcador (caneta de acetato)
- Ficha de registo.

Metodologias:

1. Retirar as ostras a analisar da arca congeladora e deixar à temperatura ambiente (cerca de 4 a 8 horas antes da realização da atividade);
2. Lavar as ostras em água corrente com o auxílio de uma escova para remover sedimentos e detritos das conchas;
3. Limpar as ostras com papel absorvente;
4. Numerar as caixas de Petri (1 a 19) e colocar, individualmente cada exemplar de ostra numa das caixas, fig. 3;

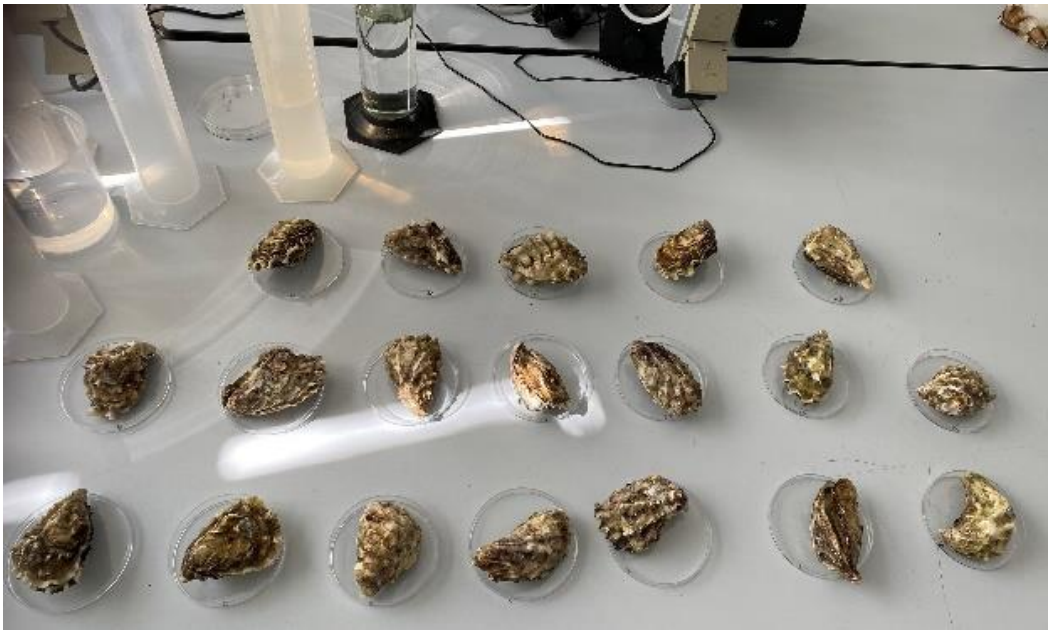


Fig. 3 – Caixas de petri com ostras numeradas (1 a 19)

5. Pesar individualmente cada uma das ostras, com uma balança de precisão, fig. 4;

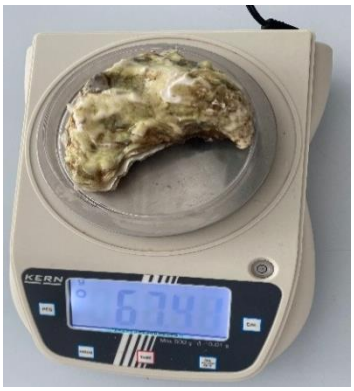


Fig. 4 - Pesagem individualizada de cada exemplar de ostra.

6. Inserir 100 ml de água numa proveta;
7. Deslizar cada exemplar de ostra pelas paredes da proveta, de forma a evitar perda ou derrame de água, quando a ostra é colocada/mergulhada na proveta;
8. Verificar a diferença entre os níveis de água. Considerar a diferença como o volume total da ostra (em ml),fig. 5;

Fig. 5 - Determinação do volume de cada exemplar de ostra.

9. Abrir as ostras com a faca de ostras, colocar as duas valvas na respetiva caixa de Petri;
10. Determinar, recorrendo a uma craveira, os dados biométricos da valva direita de cada ostra: altura (tamanho; fig. 6), largura e espessura;

Fig. 6 - Medição do tamanho de cada exemplar de ostra.

11. Verificar a coloração do miolo da amostra, fig. 7;

Fig. 7 – Observação da coloração do miolo de cada exemplar de ostra.

12. Registar todos os dados na tabela de resultados;
13. Determinar o valor do índice STI
    - Dividir o tamanho da valva direita, com a espessura dessa mesma valva.
    - Calcular a média aritmética das 19 amostras estudadas
14. Avaliar a qualidade da água do troço do Rio Sado estudado, por comparação do valor obtido no estudo (alínea 13) com a escala do índice STI, fig. 8.

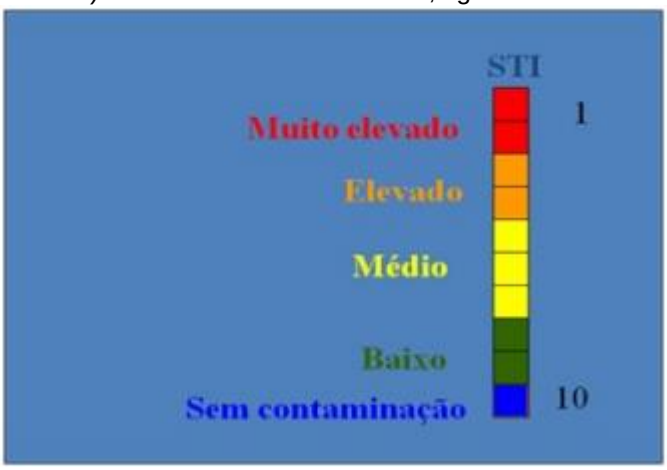


Fig. 8 - Escala de qualidade de acordo com o índice STI.

Resultados e sua discussão

Um indicador biológico corresponde a um organismo que reflete as condições do ambiente onde se insere. As ostras apresentam características que as levam a considerar como um bom bioindicador na avaliação da qualidade da água: são animais bem adaptados ao local em estudo; são sedentários (o que implica que os efeitos apresentados refletem as condições locais); são filtradores (alimentam-se de fitoplâncton; as potenciais malformações das conchas são uma consequência de poluentes existentes na água que é recolhida pelo animal aquando do processo de filtração; são fáceis de obter e de manusear em laboratório.

Deste modo, as ostras, estando em contacto permanente com o meio, refletem o estado da qualidade do sistema onde se inserem.

A atividade permitiu aos alunos observar de forma detalhada que as ostras são animais de corpo mole (moluscos). Apresentam o corpo revestido por uma concha composta por duas valvas diferentes uma da outra. A valva direita, a mais plana, é como se fosse uma tampa. A valva esquerda é onde se encontra a parte mole do animal.

Os dados obtidos no estudo dos 19 exemplares de ostras encontram-se registados e tratados na tabela I.

Tabela I – Resultados do estudo das 19 amostras de ostra do Rio Sado

Nº	Volume (ml)	Peso (g)	Tamanho (cm)	Largura (cm)	Espessura (cm)	STI	Coloração do miolo da amostra
1	40	72,65	7,7	4,6	1,9	4,1	normal / regular
2	42	80,25	6,8	5,5	0,9	7,6	normal / regular
3	40	71,19	6,5	4,7	0,7	9,3	normal / regular
4	30	59,05	8,2	4,3	0,4	20,5	normal / regular
5	40	62,74	7,2	5,1	1,3	5,5	normal / regular
6	40	62,75	8,1	4	0,6	13,5	normal / regular
7	35	67,41	7,4	4,1	0,6	12,3	mais claro
8	50	70,56	6,3	4,9	0,6	10,5	normal / regular
9	50	88,17	7,5	5,3	0,6	12,5	mais claro
10	50	56,6	7	4,6	0,3	23,3	normal / regular
11	40	59,82	6,9	5	0,9	7,7	normal / regular
12	30	54,09	7,9	3,8	1,1	7,2	normal / regular
13	40	64,02	7,5	4,6	1	7,5	normal / regular
14	50	90,66	7	4,4	0,8	8,8	normal / regular
15	50	72,48	8,2	4,4	1,7	4,8	normal / regular
16	30	46,43	7,1	4,4	0,4	17,8	normal / regular
17	45	58,83	7,9	4,7	0,7	11,3	normal / regular
18	50	71,47	7,2	5	0,6	12,0	normal / regular
19	55	86,79	7,2	5	0,7	10,3	normal / regular
Méd.	42,5	68,2	7,3	4,7	0,8	**10,9**	
Mín.	30,0	46,4	6,3	3,8	0,3	**4,1**	

Os resultados obtidos no estudo, levam-nos a afirmar que:

- o valor médio do Índice STI é de 10,9, o que de acordo com a escala apresentada na figura 8 sugere que há uma boa qualidade da água do rio Sado, no local onde se encontravam as ostras;
- a coloração do miolo das amostras foi considerada normal/regular, existindo um contraste nítido de coloração entre o rebordo do manto e a restante superfície. Esta observação de ostras com rebordo nítido mostra-nos, por norma, ostras saudáveis.

A atividade realizada permitiu ainda compreender que as ostras, estando em contacto permanente com o meio, refletem o estado da qualidade da água do local onde se encontram. Por este motivo, podemos afirmar que as ostras são consideradas como bioindicadores da qualidade ambiental.

Agradecimentos

Agradecemos à Exporsado e em particular ao seu responsável, engenheiro Nuno Ferreira, a disponibilidade e apoio, cedendo as ostras para a realização deste estudo.

Beber um café dá-nos energia, fumar um cigarro descontrai! Será assim? O que fazem estas substâncias ao nosso ritmo cardíaco?

António Nunes[1], Francisco Machado[1], Maria João Sousa[1], Maria Teresa Portela[1] & Rita Simões[2]

1-Alunos do Colégio Valsassina
2-Docente do Colégio Valsassina

Questões – Problema:

Que efeito é que algumas drogas de uso comum têm no ritmo cardíaco humano?

Hipóteses:

- Fumar deixa-nos mais calmos (a nicotina reduz o ritmo cardíaco)
- Beber um café "dá-nos energia" (a cafeína estimula o ritmo cardíaco)
- Beber uma bebida alcoólica estimula-nos (o álcool estimula o ritmo cardíaco)

Finalidade:

Este projeto tem como principais objetivos:
- estudar a influência da nicotina, da cafeína e do álcool (bebida alcoólica) no ritmo cardíaco humano;
- observar, em tempo real, o efeito de substâncias de uso comum (nicotina, da cafeína e do álcool) num organismo vivo a *Daphnia magna*.

O projeto tem como objetivos específicos:
- Compreender o que são modelos biológicos
- Contribuir para uma educação para a saúde e para a qualidade de vida
- Compreender o que são substâncias estimulantes e substâncias depressoras

Material:

- Cultura de *Daphnias magna*
- Lâminas escavadas
- Algodão higrófilo
- Pipetas de Pasteur
- Papel de filtro
- Gobelés
- Pinça
- Microscópio óptico composto
- Cronómetro
- Lápis e caderno de registos
- Água
- 6 cigarros
- 1 cerveja de 33 cl
- 1 chávena de café de 45 ml
- Soluções experimentais: Álcool 4.8%; Cafeína 30%; Nicotina 30%

Procedimentos:

A. Manutenção da cultura de Daphnias

Assegurar as condições ideias para manter a cultura de Daphnias (amostra fornecida pelo Aquário Vasco da Gama), garantindo um conjunto de condições físico-químicas e biológicas específicas.

B. Preparação das soluções

Solução Nicotina (cigarro 30%)

1) Abrir 6 cigarros e colocar o seu conteúdo num recipiente.
2) Adicionar 500 ml de água bastante quente ao tabaco de 6 cigarros (1.1 mg nicotina/cigarro) e aguardar entre 15 a 20 minutos.
3) Filtrar a solução com um coador.
4) Com uma proveta, medir 100 ml da infusão e colocar num frasco.
5) Adicionar água destilada até perfazer 200 ml e agitar.

Solução de álcool (cerveja 30%):

1) Deixar a garrafa de cerveja aberta durante a noite (para permitir que o gás dissipe), antes de fazer a solução.

2) Com uma proveta, medir 30 ml de cerveja e colocar num frasco.
3) Adicionar água destilada até perfazer 100 ml e agitar.

Solução cafeína (café 30%)

1) Com uma proveta, medir 30 ml de café (2,2 mg de cafeína por ml) e colocar num frasco. Um café forte contém em média, 100 mg de cafeína por chávena (45 ml).
2) Adicionar água destilada até perfazer 100 ml, tapar o frasco e agitar.

C. Elaboração da preparação microscópica

1) Colocar alguns fios de algodão higrófilo, numa lâmina escavada, para o aprisionamento do indivíduo a observar;
2) Com uma pipeta de Pasteur de 3 ml, retirar um indivíduo do aquário;
3) Adicionar duas gotas do meio contendo a *Daphnia* à lâmina escavada preparada em 1);
4) Observação ao Microscópio Óptico Composto, com a menor intensidade de luz possível para evitar o aumento da temperatura e posterior morte do indivíduo;
5) Observar a anatomia interna da dáfnia, prestando particular atenção à localização do coração;
6) Observação da *Daphnia* e contagem dos seus batimentos cardíacos[1].

C.1.Técnica de contagem dos batimentos cardíacos

a) Para determinar o ritmo cardíaco da Dáfnia, um/a aluno/a deve bater com a ponta do lápis numa folha de papel por cada batimento cardíaco, enquanto a professora controla, com a ajuda de um cronómetro, 10 segundos;
b) No final dos 10 segundos, contar o número de pontos marcados na folha de papel, multiplicar por 6, de modo a determinar os batimentos por minuto (BPM);
c) Repetir o procedimento várias vezes de modo a fornecer dados para o respetivo tratamento estatístico.

D. Contagem dos batimentos cardíacos – Fase de teste

1) Observar um individuo ao Microscópio Óptico Composto, procedendo tal como definido em C.
2) Observar a anatomia interna da dáfnia, prestando particular atenção à localização do coração;
3) Proceder à contagem do número de batimentos por minuto (BPM);
4) Registar os resultados na tabela I:

Tabela I - Registo do número de BPM (fase de teste)

	Meio: Água (Controlo)					
	Alunos	1.ª contagem (BPM)	2.ª contagem (BPM)	3.ª contagem (BPM)	4.ª contagem (BPM)	5.ª contagem (BPM)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
	Média	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	Min.	0	0	0	0	0
	Máx.	0	0	0	0	0

5) Repetir o processo mais 4 vezes.
NOTA: os valores obtidos neste passo não devem ser usados no estudo. Destinam-se a familiarizar os/as alunos/as com os procedimentos e "treinar" a capacidade de observação do coração da Daphnia e de contagem do número de batimentos por minuto (BPM).

E. Contagem dos batimentos cardíacos – Controlo (água da cultura/aquário)
1) Observar um individuo ao Microscópio Óptico Composto, procedendo tal como definido em C.
2) Observar a anatomia interna da dáfnia, prestando particular atenção à localização do coração;
3) Proceder à contagem do número de batimentos por minuto (BPM);
4) Repetir o processo algumas vezes;
5) Registar os valores na tabela de resultados, tab. II.

Tabela II – Registo do número de BPM da Daphnia na água (controlo) e nas soluções experimentais.

	BPM (batimento por minuto)							
	Alunos	Água	Alunos	Nicotina	Alunos	Cafeína	Alunos	Álcool
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
	Média	#DIV/0!	Média	#DIV/0!	Média	#DIV/0!	Média	#DIV/0!
	Min.	0	Min.	0	Min.	0	Min.	0
	Máx.	0	Máx.	0	Máx.	0	Máx.	0

6) Calcular a média do ritmo cardíaco (BPM) em condições controlo (água).

F. Adição da substância e contagem dos batimentos cardíacos.
1) Observar um individuo ao Microscópio Óptico Composto, procedendo tal como definido em C.
2) Usando uma pipeta de *Pasteur* de 1 ml, colocar num dos lados da preparação microscópica uma a duas gotas da droga a estudar, enquanto do outro lado se absorve a água em excesso com uma folha de papel de filtro;
3) Aguardar cerca de 1 minuto para que a solução se difunda;
4) Colocar novamente a preparação no microscópio e observar a dáfnia, com baixa intensidade luminosa;
5) Contar os batimentos cardíacos (BPM);
6) Registar os valores na tabela de resultados, tab. II;
6) Repetir o procedimento algumas vezes;
7) Calcular a média do ritmo cardíaco (BPM) em condições experimentais;
8) Repetir o procedimento algumas vezes;
9) Voltar a realizar os passos anteriores (F1 a F8), para as restantes soluções;
10) Comparar os resultados médios obtidos para cada solução;
11) Comparar os resultados das soluções experimentais com a solução controlo (água);
12) Classificar cada uma das soluções (nicotina, cafeína e álcool) como estimulante ou depressora.

Resultados e sua discussão:

Os efeitos das substâncias em estudo (nicotina, cafeína e álcool) podem ser evidentes em organismos que servem de modelos biológicos. Uma dessas espécies é a *Daphnia magna*, o que levou à sua escolha para a realização da presente investigação.

A espécie selecionada (*Daphnia magna*) tem características que a levam a considerar um bom modelo biológico: é um microcrustáceo aquático que tem uma carapaça transparente, o que permite a visualização de todos os seus órgãos internos, incluindo o coração; é sensível em relação às condições externas, incluindo as soluções que estudadas; reproduz-se facilmente; é fácil de manter e de manusear em laboratório. Considerando que o coração da Daphnia reage de forma semelhante ao do ser humano, o uso de indivíduos desta espécie

pode fornecer indicadores para a espécie humana sobre os efeitos da nicotina, cafeína e do álcool no ritmo cardíaco.

Para além da alteração da substância a testar tentámos garantir que todas as outras variáveis identificadas não se alterassem (e.g. duração da contagem; temperatura, luminosidade). Assim, ao longo do estudo foi possível registar alterações no ritmo cardíaco das Daphnias aquando da adição de certas drogas (nicotina, álcool e cafeína) em comparação com a substância de controlo (água). Esta última é considerada por ser a ideal para a sobrevivência do animal, sem que ele sofra qualquer alteração no seu comportamento normal. Os resultados obtidos neste estudo encontram-se descritos na tabela III e na figura 1.

Tabela III – Resultados obtidos na investigação.

	BPM (batimento por minuto)							
	Alunos	Água	Alunos	Nicotina	Alunos	Cafeína	Alunos	Álcool
1	Gonçalo	306	Eric	378	António	366	Clara	300
2	Sofia	270	David	354	Francisco	324	Vicente	198
3	Jennifer	282	Miguel	402	Pedro	366	Leonor	276
4	Afonso	372	Guilherme	348	Maria João	342	João Pedro	204
5	Margarida	258	Margarida	426	Bernardo	354	Luís	246
6	Gabriela	222	Madalena	390	Tiago	312	Leonor A.	288
7	Guilherme	306	Marta	456	Teresa	402		
8	Miguel	276						
9								
10								
	Média	287	Média	393	Média	352	Média	252
	Min.	222	Min.	348	Min.	312	Min.	198
	Máx.	372	Máx.	456	Máx.	402	Máx.	300

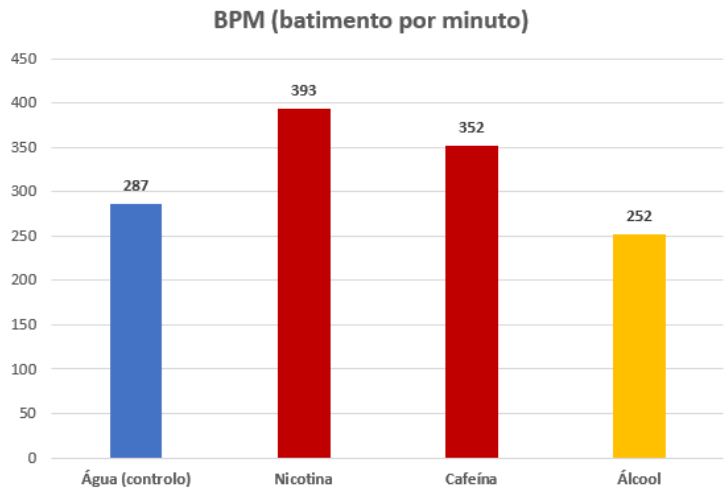


Figura 1 – Comparação no número médio de BPM, entre as soluções testadas e a água (controlo).

No início da atividade foram definidas as seguintes hipóteses:

- Fumar deixa-nos mais calmos (a nicotina reduz o ritmo cardíaco);
- Beber um café "dá-nos energia" (a cafeína estimula o ritmo cardíaco);
- Beber uma bebida alcoólica estimula-nos (o álcool estimula o ritmo cardíaco).

Os resultados da investigação levam-nos a considerar que:

- a cafeína parece atuar como um estimulante, o que valida a hipótese inicial: o valor médio de BPM na solução com cafeína é de 352, por comparação com o valor de controlo (água; BPM igual a 287). De facto, na vida corrente a cafeína é muitas vezes utilizada na vida como uma substância estimulante.
- a nicotina parece atuar como um estimulante, pois acelera o ritmo cardíaco das Daphnias: o valor médio de BPM na solução com nicotina é de 393, por comparação com o valor de controlo (água; BPM igual a 287). Estes resultados contrariam a hipótese inicial.
- o álcool parece atuar como um depressor, pois verificou-se uma redução no ritmo cardíaco das Daphnias: o valor médio de BPM na solução com álcool é de 252, por

comparação com o valor de controlo (água; BPM igual a 287). Estes resultados contrariam a hipótese inicial.

Em suma: os resultados obtidos neste estudo sugerem que a nicotina e a cafeína atuam como substâncias estimulantes, enquanto o álcool tem um efeito depressor.

Deste modo, tendo em consideração que o modelo biológico usado neste projeto (*Daphnia magna*) evidencia respostas fisiológicas básicas muito semelhantes às do ser humano, poderemos inferir que as drogas estudadas deverão afetar também o ritmo cardíaco do ser humano.

No entanto, é preciso ter atenção na análise e estudo da saúde humana. A Daphnia pode ser usada como um modelo biológico que nos pode dar uma ideia e compreensão do efeito destas drogas na saúde humana. Mas, não podemos deixar de referir que a biologia e fisiologia das Daphnias e do ser humano apresentam diferenças que não podem ser ignoradas.

De realçar que o uso de modelos biológicos ajuda a observar, em tempo real, o modo como certas drogas, de uso comum pelo ser humano, atuam num organismo vivo.

Considerações finais:

A Daphnia quando é sujeita à influência de certas drogas *(cafeína, nicotina e álcool), altera o seu ritmo cardíaco e permite-nos uma observação, em tempo real, do efeito destas substâncias como estimulantes ou depressoras. Deste modo, este projeto contribuiu para os/as alunos/as compreenderem o que são modelos biológicos e a sua importância na investigação para a saúde humana.*

O consumo do café é um dos hábitos mais comuns dos portugueses, pois a ideia frequente é que funciona como um estimulante. Este estudo forneceu-nos indicadores que nos levam a confirmar de que o café aumenta ritmo cardíaco (atua como uma droga estimulante), enquanto o álcool o diminui (ou seja, atua como uma droga depressora). Os limites impostos por lei em relação à taxa de alcoolémia são justificados pelo facto de o consumo de álcool afetar os reflexos, o que é um risco para a segurança rodoviária. Por sua vez, é igualmente frequente a ideia que fumar acalma, que faz ficar mais tranquilo. Os dados recolhidos neste trabalho sugerem-nos que a nicotina atua como uma droga estimulante.

O consumo excessivo de tabaco e de café (algo que é frequentemente aceite a nível social na sociedade atual) pode afetar de forma significativa o comportamento do consumidor. Ingerir uma certa quantidade de uma dada bebida alcoólica é, por vezes, o suficiente para sentir uma aparente sensação de aquecimento no corpo (o álcool provoca o aumenta o diâmetro dos vasos sanguíneos, provocando perda de calor pela pele, causando uma sensação falsa de aquecimento do corpo).

De referir que o consumo excessivo das substâncias utilizadas neste estudo podem provocar outro tipo de consequências, as quais não foram alvo desta investigação, tais como, cancro, ataques cardíacos, derrames cerebrais, má circulação sanguínea, entre outras.

Referências bibliográficas:

http://sites.google.com/site/clubedasciencias/Home/fotos (consultado a 06.03.2023)
Adrenalina – Wikipédia, a enciclopédia livre (wikipedia.org) (consultado a 06.03.2023)
Cid Martins Batista (ufv.br) (consultado a 08.03.2023)
Conclusão - A Equipa Dafniense (sapo.pt) (consultado a 08.03.2023)
Página não encontrada | PÚBLICO (publico.pt) (consultado a 08.03.2023)
Ecology, epidemiology, and evolution of parasitism in Daphnia by Dieter Ebert (unibas.ch) (consultado a 09.03.2023)
https://portalsabores.com.br/inverno-e-vinho-tres-motivos-para-tomar-uma-garrafa-e-aquecer/(consultado a 09.03.2023)
https://www.youtube.com/watch?v=A4TRXFGV8Bg (consultado a 09.03.2023)
Veríssimo, A.; Pedrosa, A.; Ribeiro, R. (2001). *Ensino experimental das ciências*. (Re)Pensar o ensino das ciências. Ministério da Educação. Departamento do Ensino Secundário.
Figueiroa, Alcina (2016). *Explicar a Explicação Científica nas Aulas de Ciências.* Instituto Piaget

Agradecimentos
Agradecemos ao Aquário Vasco da Gama a disponibilidade e o apoio na cedência das *daphnias* usadas neste projeto.

Por que razão os oceanos estão a ficar mais ácidos?

Maria Carolina Gouveia[1], Pilar Moreira[1], João Santos[1], Sebastião Pica[1] & Ana Paula Ferreira[2]

1-Alunos do Colégio Valsassina
2-Docente do Colégio Valsassina

Introdução (enquadramento teórico ao tema e justificação da sua importância):

A acidificação dos oceanos é um fenómeno em que os oceanos se tornam mais ácidos ao absorverem cada vez mais carbono da atmosfera, carbono esse que está a aumentar devido às emissões antropogénicas (fatores poluentes).

É importante sensibilizar os/as alunos/as para esta problemática e para as suas consequências, quer para a biodiversidade, quer para os seres humanos (incluindo os seus impactos nos alimentos que consumimos).

Este assunto tem sido levantado com frequência por alguns alunos da turma, os quais têm manifestado a sua preocupação com a poluição ambiental, e em particular com a poluição dos oceanos. Foi apresentado na turma um artigo, onde se explicava esta problemática, o que motivou a seleção deste tema para o desenvolvimento do projeto de investigação.

Inicialmente, foi necessário clarificar a noção de pH e testar algumas substâncias ácidas, neutras e alcalinas, entre elas foi testada a água do mar. Em seguida, perceber o que torna os oceanos ácidos e, por último, observar uma das vastas consequências na vida marinha, nomeadamente, nas conchas dos mexilhões.

Para o desenvolvimento do projeto foi definido um plano de trabalho que inclui três atividades.

Atividades e respetivas questões-problema:

1.ªatividade- A água do mar é uma solução ácida ou alcalina?
2.ª atividade- O que causa a acidificação da água do mar?
3.ª atividade- O que acontece às conchas do mexilhão quando sujeitas a um meio ácido?

Finalidades:

1.ª atividade - Distinguir soluções ácidas de neutras e alcalinas.
2.ª atividade - Demonstrar que a água do mar (alcalina)se altera quando entra em contacto com CO_2.
- Identificar a causa da acidificação dos oceanos.

3.ª atividade - Investigar o que acontece às conchas de mexilhão quando são colocadas num meio ácido.

Material e reagentes:

- 7 *goblés*;
- Varetas;
- Pipetas;
- Provetas,1 tina de vidro, 1 balão de *erlenmeyer* com tampa, 1 colher de café, 1 marcador, água do mar, água da torneira, água destilada, água com gás (água das Pedras), vinagre, refrigerante incolor, bicarbonato de sódio, extrato aquoso de feijão preto, indicador universal de pH, conchas de mexilhão,1 garrafa vazia de plástico, um tubo de plástico e 1 balança.

Metodologia:

1.ªatividade:

1. Numerar os copos de plástico de 1 a 7 com um marcador.
2. Adicionar:

Copo 1 – 30ml de água da torneira.
Copo 2 – 30 ml de vinagre.
Copo 3 – 30 ml de água do mar.
Copo 4 – 30ml de água da torneira e ½ colher de café de bicarbonato de sódio.
Copo 5 – 30 ml de refrigerante incolor.
Copo 6 – 30ml de água destilada.
Copo 7 – 30ml de água com gás.

3. Em cada um dos copos adicionar umas gotas do indicador natural de feijão preto.
4. Confirmar os resultados com indicador universal de PH.

2.ª atividade

1. Colocar num *goblé* cerca de 80 ml de água do mar.
2. Com a fita indicadora de PH, avalia o PH da água do mar. Regista o resultado.
3. Colocar numa garrafa de plástico vazia 50 ml dessa água do mar.
4. Perfurar a tampa da garrafa de modo que seja possível inserir um tudo, ligando a garrafa de plástico a um balão *erlenmeyer*.
5. Usar plasticina para selar o orifício.
6. Fragmentar 2 conchas de mexilhão, de modo que seja possível colocá-los no interior de um balão *erlenmeyer.*
7. Colocar cerca de 30 ml de água com gás no balão *erlenmeyer* e colocar de imediato uma rolha.
8. Observar o que acontece.
9. Aguardar cerca de 30 min.
10. Retirar a rolha da garrafa de plástico e com um auxílio de uma fita indicadora de PH, avaliar o PH da água do mar.
11. Registar o resultado e comparar com o valor obtido em 2.

3ª atividade

1. Identificar 7 caixas de petri com um número de 1 a 7. Em cada uma coloca uma concha de mexilhão.

2. Pesar as conchas de mexilhão (cada concha deve ser identificada pelo número da caixa de petri).
3. Identificar 7 *goblés* (100ml) com número de 1 a 7, com o auxílio de um marcador.
4. Adicionar a cada *goblé*:
   Goblé 1 – 50ml de vinagre.
   Goblé 2 – 50 ml de água da torneira.
   Goblé 3 – 50 ml de água da torneira e ½ colher de café de bicarbonato de sódio.
   Goblé 4 – 50ml de refrigerante incolor.
   Goblé 5 – 50 ml de água do mar.

Goblé 6 – 50 ml de água destilada.
Goblé 7 – 50 ml de água gaseificada (água das pedras).

5. Colocar em cada copo uma concha de mexilhão (no *goblé* 1 deve ser colocada a cocha 1; repetir o mesmo procedimento com as restantes conchas).
6. Observa o que acontece em cada *gobelé*.
7. Regista os resultados.
8. Aguardar 24h.
9. Ao fim de 24h, remover com a tenaz a concha do copo 1. Escorrer a concha, colocando-a sobre papel absorvente até que o excesso de líquido desapareça.
10. Pesar individualmente a concha e anotar o valor na Tabela.
11. Proceder da mesma forma para cada um dos restantes *goblés* (2 a 7).

Concha n.º	Peso inicial (mg)	Peso final (mg)	Peso inicial-Peso final
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

Resultados e sua discussão

Os resultados obtidos na atividade levam-nos a afirmar que:

- O indicador natural utilizado evidencia uma tonalidade vermelha em contacto com soluções ácidas, e esverdeado em contacto com substâncias básicas/alcalinas. Não se registam mudanças de cor perante soluções neutras.

Os resultados obtidos permitiram observar que:

- Os copos1 e 4, e 7 são substâncias ácidas, uma vez que a solução ficou avermelhada.
- O copo 2 e 6 são substâncias neutras, uma vez que a solução ficou arroxeada (cor da solução aquosa de feijão preto).

- Os copos 3 e 5 têm características alcalinas, uma vez que a solução ficou esverdeada.
- A água com gás liberta dióxido de carbono que vai acidificar a água do mar; atividade 2 - água do mar PH8 → PH6
  A acidificação dos oceanos ocorre quando a água do mar reage com o CO_2 absorvido da atmosfera, produzindo mais substâncias químicas indutoras da acidez, ao mesmo tempo que reduz o teor de minerais importantes como o carbonato de cálcio, essencial para a sobrevivência dos organismos marinhos. Os resultados da atividade ajudam os alunos a compreender este processo.
- A casca dos mexilhões que se encontravam no balão de *erlenmeyer* ficou menos rígida (com uma consistência mais mole), ficando um aspeto mais frágil.
- As conchas dos mexilhões que estiveram em contacto com soluções ácidas reduziram a sua massa, em comparação com as conchas que estavam colocadas em soluções neutras ou alcalinas.
- O ácido acético reage com o carbonato de cálcio contido na concha dos mexilhões, originando como produto de reação o dióxido de carbono. A reação dá-se mais depressa nos instantes iniciais porque os reagentes estão na sua máxima concentração. O CO_2 vai difundir-se através do tubo para a garrafa mais pequena baixando o PH da solução de água.

Antes das atividades e depois da sua realização, os/as alunos/as responderam ao seguinte inquérito:

	Sim	**Não**	**Não sei**	**Outra a)**
O mar só está poluído quando vemos objetos à superfície.				
O mar é uma solução ácida.				
O mar é uma solução alcalina.				
O dióxido de carbono altera as características do mar.				
O açúcar muda as características do mar.				

Outra -_____

Os dados foram registados em gráficos.

Considerações finais

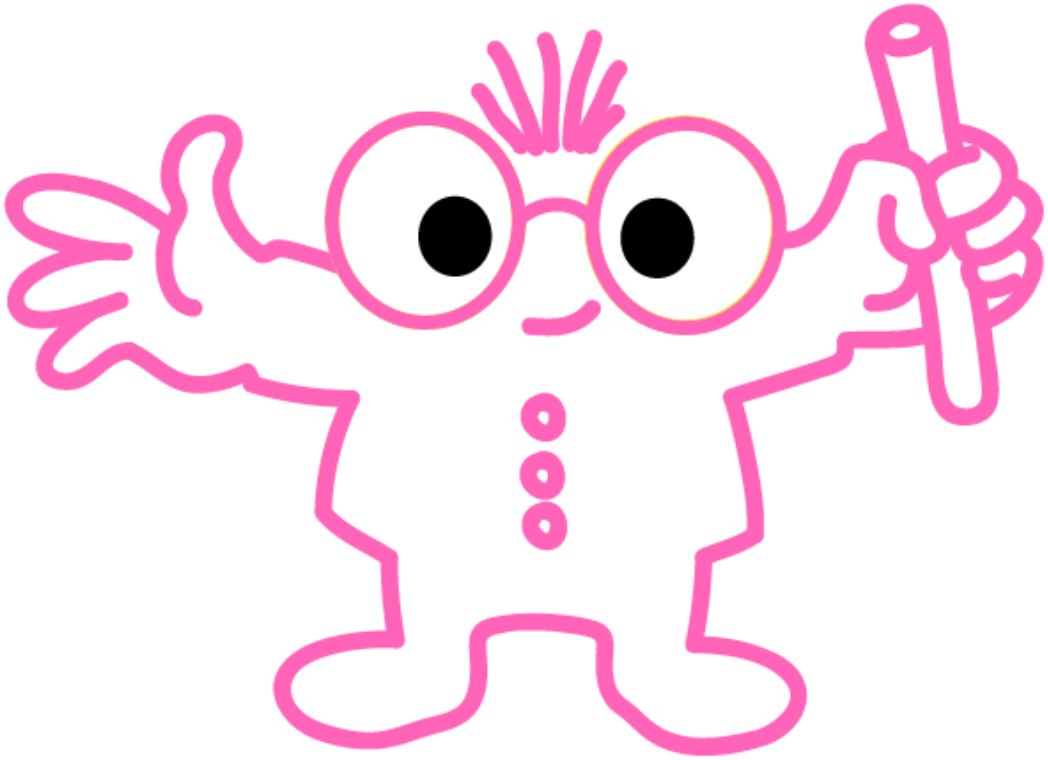
Concluiu-se que as atividades tinham ajudado a clarificar alguns conceitos e que se tinham verificado aprendizagens efetivas sobre a problemática da *Acidificação dos Oceanos*.

A atividade sensibilizou os/as alunos/as para o facto de os oceanos absorverem parte do dióxido de carbono existente na atmosfera.

Discutiu-se ainda que atitudes e comportamentos poderiam ser adotados para minimizar este problema global.

Referências bibliográficas

Oliveira, R., Cacuro, T. A., Fernandez, S, & Irazusta, S. P. (2016). Aprendizagem significativa, Educação Ambiental e Ensino da Química: Uma experiência realizada em uma Escola Pública. Revista Virtual de Química, 8 (3), 913-925.



XVI Congresso Nacional Cientistas em Ação

PRÉMIO DOLOMIEU

2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico

QUEM FOI O CIENTISTA?

Déodat Dolomieu
(1750-1801)

Dolomieu começou a sua carreira militar na ordem dos *Cavaleiros de Malta*; o local onde decorre este Concurso é o único Convento que esta ordem religiosa/militar teve em Portugal.
Aos 18 anos teve um duelo, onde matou um membro e companheiro da ordem. Por esta infração foi condenado à morte, mas por interceção do Papa Clemente XII, foi libertado um ano depois.
Durante uma das suas saídas de campo nos Alpes Tiroleses (Itália), descobriu uma rocha carbonatada que, ao contrário do calcário, não reagia ao ácido.
Publicou estas observações em 1791 no jornal de *Physique*; No ano seguinte, a rocha foi nomeada dolomito.
O Dolomito, é uma rocha resistente aos vários tipos de meteorização, tanto física como química; por isto, esta rocha tende a originar relevos que sobressaem da paisagem; por exemplo o castelo de Estremoz, está instalado num relevo devido à existência de dolomitos.

Portugal de antes da História

Rui Dias, Manuel Lemos de Sousa, João Mata, António Ribeiro, Cristina Rodrigues, António Galopim de Carvalho, Edite Bolacha, Ana Salgado (2023). Há xistos e xistos e... outros que nem tanto... *in: Rui Dias, (2023), Dos Mapas Estáticos a uma Geologia de Portugal Dinâmica, segundo volume da trilogia "Portugal de Antes da História", 540 páginas, 290 figuras originais, Centro Ciência Viva de Estremoz. ISBN-978-989-53841-0-5*

HÁ XISTOS E XISTOS E... OUTROS QUE NEM TANTO...

Rui Dias[1,2], Manuel Lemos de Sousa[2,3], João Mata[4], António Ribeiro[4], Cristina Rodrigues[2,3], António Galopim de Carvalho[5], Edite Bolacha[6], Ana Salgado[2,7]

[1] Universidade de Évora, Centro Ciência Viva de Estremoz, Instituto de Ciências da Terra (ICT)
[2] Academia das Ciências de Lisboa (ACL)
[3] I3ID-Fundação, Universidade Fernando Pessoa
[4] Universidade de Lisboa, Faculdade de Ciências, Instituto Dom Luíz (IDL)
[5] Universidade de Lisboa
[6] Escola Secundária de D. Diniz, Lisboa
[7] Centro de Linguística da Universidade NOVA de Lisboa (CLUNL)

A EVOLUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO PROVOCA, POR VEZES, UM **DESAJUSTE** ENTRE O QUE SE SABE E AS DESIGNAÇÕES UTILIZADAS PARA DESCREVER ESSE SABER. FREQUENTEMENTE ESTE DESAJUSTE PERDURA DURANTE MUITO TEMPO POR UMA QUESTÃO DE INÉRCIA. Contudo, em certos casos, a justificação para o referido desajuste reside na dificuldade em encontrar soluções alternativas consensuais. Esta inércia não deve ser encarada como sinónimo de preguiça intelectual, antes, porém resultando frequentemente do facto de um mesmo termo ser utilizado em diferentes áreas do saber, podendo o desajuste apenas ocorrer em algumas dessas áreas. Mudar uma designação tradicionalmente utilizada que deixou de ser adequada de uma perspetiva global, implica, pois, um ato de juntar e conciliar vontades entre cientistas de áreas distintas do conhecimento, o que nem sempre é fácil.

Na geologia em Portugal, o termo **xisto** é, sem dúvida, um dos que tem causado maior **confusão**: xisto; gás de xisto; petróleo de xisto; Aldeias de Xisto; xisto argiloso; xisto luzente; Complexo Xisto-Grauváquico; micaxisto; xisto mosqueado. As variantes são muitas e frequentemente utilizadas de forma inapropriada, o que se estende ao termo xistosidade. Duas situações estão na base desta confusão:

- Na língua geral ou corrente, o vocábulo xisto é utilizado para designar as rochas com aspeto foliado que tendem a fragmentar-se mecanicamente segundo superfícies subparalelas, individualizando-se em lajes. Por isso, os xistos são frequentemente utilizados nas construções tradicionais, não só em muros e paredes, mas até na cobertura das casas substituindo as telhas de barro. Este tipo de construção, que é frequente na zona centro e norte do país, está na origem das Aldeias de Xisto, onde, como veremos, há muito pouco xisto.
- A origem do termo xisto é anterior à compreensão dos processos tectonometamórficos que originam este tipo de rochas. Isto leva a que a lógica dos nomes anglo-saxónicos e os seus equivalentes franceses (os dois idiomas que muito influenciaram a terminologia geológica portuguesa) não seja comum.

Este texto representa uma tentativa de harmonizar, do ponto de vista científico, a nomenclatura deste tipo de rochas, pelo que foi elaborado por um grupo de geólogos trabalhando em ramos diferentes das geociências (e.g., geologia estrutural/tectónica, sedimentologia, petrologia metamórfica, do ensino) em conjugação com uma linguista.

Não vemos as coisas como são, vemos as coisas como somos.
ANAÏS NIN (1903-1977)

Tentar resolver os problemas associados à nomenclatura das rochas foliadas, na qual os xistos se integram, tal como é utilizada em Portugal, implica começar por definir alguns conceitos do ponto de vista científico, o que permitirá depois clarificar a nomenclatura deste tipo de rochas no contexto dos processos que as originaram. Tentando o equilíbrio entre as várias aproximações científicas, as definições procuram conciliar, quer as recomendações da *Subcommission for the Systematic of Metamorphic Rocks da International Union of the Geological Sciences* (Arkai et al., 2004; Brodie *et al.*, 2004), quer uma perspetiva enfatizando a necessidade de poderem ser úteis nos estudos de campo conducentes à compreensão da evolução geodinâmica de uma região (*e.g.*, Passchier e Trouw, 1995).

- A **diagénese** é o conjunto das mudanças químicas, mineralógicas, físicas e biológicas de um sedimento após a sua deposição inicial e durante e após a sua litificação, excluindo a alteração superficial (*i.e.*, a meteorização) e o metamorfismo.
- **O metamorfismo** é o processo petrogenético, ocorrido predominantemente no estado sólido, envolvendo mudanças no conteúdo ou composição mineral e/ou na microestrutura de uma rocha, quando sujeita a condições distintas que, sendo diferentes das que condicionaram a sua formação, se caracterizam por pressões e temperaturas superiores às prevalecentes na diagénese. Este processo pode coexistir com a fusão parcial e pode envolver alterações na composição global da rocha. Havendo continuidade entre os processos diagenéticos e metamórficos, qualquer fronteira entre eles é sempre arbitrária, recorrendo-se normalmente a estudos de microscopia ou a metodologias variadas (*e.g.*, cristalinidade da ilite, difração de raio-X da matéria orgânica, refletância da vitrinite ou termobarometria de inclusões fluidas). Esta aproximação tem duas desvantagens, pois, por um lado, implica que a sua distinção não pode ser feita à vista desarmada (dificultando os trabalhos de campo) e, por outro, diferentes metodologias tendem a apresentar propostas ligeiramente diversas para a fronteira entre estes tipos de rochas.
- A **foliação** pode ser encarada como um termo geral para descrever qualquer estrutura planar que ocorre de uma forma penetrativa num corpo rochoso (o que deixa de fora as diaclases, ou as falhas, por exemplo). Pode referir-se a um bandado fino rítmico em rochas sedimentares, a um bandado composicional nas rochas magmáticas ou à clivagem,

xistosidade ou outras estruturas planares nas rochas metamórficas.

- A **foliação primária** é uma foliação que estava presente numa rocha sedimentar ou magmática antes da deformação, incluindo a estratificação e o bandado magmático.
- A **foliação secundária** é uma foliação desenvolvida como resposta à deformação e/ou processos metamórficos numa rocha no estado sólido[1].
- O termo **xistosidade** é utilizado por vezes de uma forma abrangente para foliações secundárias definidas pela orientação de elementos de fábrica (*fabric*) achatados como sejam, por exemplo, minerais orientados com o eixo maior subperpendicular à direção de compressão. Numa perspetiva mais restrita, aplica-se apenas a este tipo de rocha com fábrica anisótropa mas de grão médio a grosseiro.
- Tal como a xistosidade, a **clivagem** é uma foliação secundária definida pela orientação de elementos de fábrica (fabric) achatados. No entanto, a sua utilização está normalmente restrita a rochas de grão fino não visíveis à vista desarmada.
- O **bandado gnáissico** caracteriza rochas de grão médio a grosseiro com uma foliação pouco desenvolvida refletindo variações composicionais, resultantes de processos metamórficos de médio a alto grau.

Tendo em consideração que este é um texto que pretende centrar-se na nomenclatura das rochas foliadas, em especial as associadas aos campos da diagénese e do metamorfismo de baixo a médio grau, iremos explorar em seguida apenas alguns dos conceitos anteriores.

MI.1_ FOLIAÇÕES SEDIMENTARES

NÃO SENDO ESTE UM TEXTO SOBRE A SISTEMÁTICA DAS ROCHAS SEDIMENTARES, MAS APENAS SOBRE A INFLUÊNCIA DESTAS ROCHAS NA GÉNESE DE FOLIAÇÕES PRIMÁRIAS E SECUNDÁRIAS, A DISCUSSÃO CENTRAR-SE-Á EM TORNO DAS ROCHAS DETRÍTICAS DE GRÃO FINO, OU SEJA, ARGILITOS (*i.e.*, formados por partículas com dimensões inferiores a 1/256 mm) e siltitos (i.e., compostos por partículas com dimensões médias entre 1/16 e 1/256 mm). O tratamento conjunto destas litologias, para além de fazer sentido quando o objetivo é a compreensão da génese das foliações, justifica-se ainda pela sua génese. Com efeito, os detritos resultantes do processo de meteorização e erosão das rochas expostas na superfície dos continentes são transportados ao longo das linhas de água para as bacias de sedimentação (essencialmente os oceanos, mas também os lagos e outras depressões interiores) onde se depositam. Sendo mais densos, os sedimentos só conseguem ser transportados por a água estar em movimento, mas a velocidade desta diminui drasticamente quando encontra os corpos de água oceânicos ou lacustres, o que induz a sua sedimentação. O processo de deposição dos sedimentos não ocorre de uma forma simultânea, sedimentando primeiro os cascalhos ou balastros (*i.e.*, partículas com dimensões superiores a

[1] Ao contrário dos textos que compõem o resto deste livro, por vontade de alguns dos autores, este foi escrito utilizando o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 1990.

2 mm) e as areias (com dimensões entre os 1/16 e os 2 mm), que, por isso, tendem a acumular-se nas zonas externas dessas bacias. As partículas de menores dimensões (*i.e.*, os siltes e as argilas) conseguem manter-se mais tempo em suspensão, pelo que tendem a acumular-se nas zonas mais internas e profundas das bacias, sob a forma de camadas horizontais com continuidade lateral[2], definidas por **superfícies de estratificação** que são a principal superfície de referência na interpretação geológica de uma região. Esta estreita relação genética entre as partículas detríticas mais finas leva a que as argilas e os siltes sejam, por vezes, incluídos numa mesma unidade, a dos **pelitos** (do grego *pelós*, 'lodo; argila'). O que é importante salientar é que a generalidade das partículas que constituem estas rochas são invisíveis a olho nu, ou mesmo com o auxílio de uma lupa. Por isso, embora as camadas possam ser observáveis nas sequências pelíticas (para o que basta que tenham ocorrido ligeiras variações do ambiente de sedimentação) dificilmente se conseguem observar laminações no interior das camadas (Figura MI_1A). No entanto, à medida que o processo de sedimentação vai continuando e novas camadas se vão sobrepondo às mais antigas, a situação vai-se alterando. Os processos diagenéticos acentuam-se, e a **pressão litostática** (que é o resultado da ação da gravidade sobre as camadas subjacentes) aumenta. Isto leva a que a espessura das camadas pelíticas mais profundas diminua por processos de compactação, essencialmente pela expulsão dos fluidos intersticiais e pela rotação das partículas achatadas que tendem a ficar sub-horizontais. Neste processo, são fundamentais as partículas formadas por minerais de argila as quais, por serem filossilicatos, tendem a ocorrer sob a forma de partículas microscópicas planares. Por isto, os pelitos posicionados nas zonas mais profundas das sequências sedimentares começam a adquirir uma **foliação** interna **sub-horizontal** (*i.e.*, paralela às superfícies de estratificação) irregular, mas bem marcada, denominada **foliação diagenética**[3], que, em casos específicos (tal como no paper shale, passível de ser separado em folhas), se pode designar por **fissilidade**. Quando esta foliação primária (pois foi gerada durante os processos de sedimentação) se torna predominante, a rocha passa a ser considerada um ***shale*** (na perspetiva anglo-saxónica), termo que tem vindo a ser traduzido em português de Portugal como xisto argiloso ou xisto pelítico (Figura MI_1B). Estas são as rochas sedimentares mais abundantes, representando cerca de 70% das rochas deste tipo na crosta terrestre. O que é fundamental salientar é que os shales são rochas sedimentares cuja foliação, subparalela à estratificação, foi gerada durante os processos diagenéticos sem a ocorrência significativa de processos de recristalização. Com efeito, como a generalidade da profundidade das bacias de sedimentação não permite a acumulação de espessuras de sedimentos superiores a 5 km, em situações de gradiente geotérmico normal (*i.e.*, cerca de 30°C/km), não é possível atingir as temperaturas de 150°C a 200°C necessárias para que os processos de recristalização permitam a formação de minerais metamórficos.

[2] Ver páginas 367 a 376 do primeiro volume desta trilogia onde é feita a revisão dos princípios básicos da Geologia e dos limites da sua aplicabilidade.
3 Para mais detalhes ver páginas 241 e 242 do primeiro volume desta trilogia.

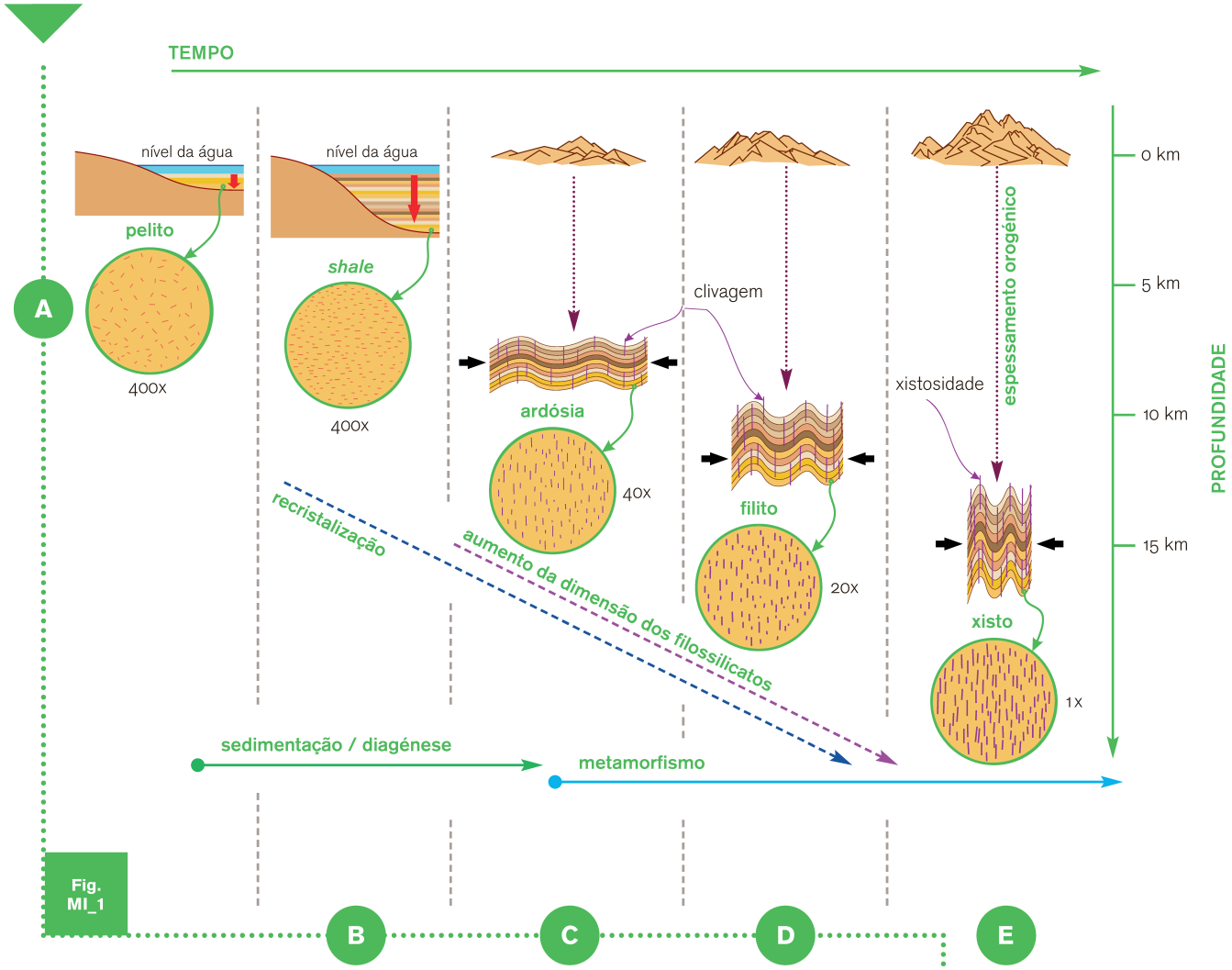
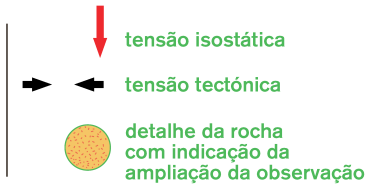


Fig. MI_1



_Evolução esquemática dos principais processos associados à génese de foliações primárias e secundárias em rochas pelíticas a várias escalas (ver texto para mais detalhes):

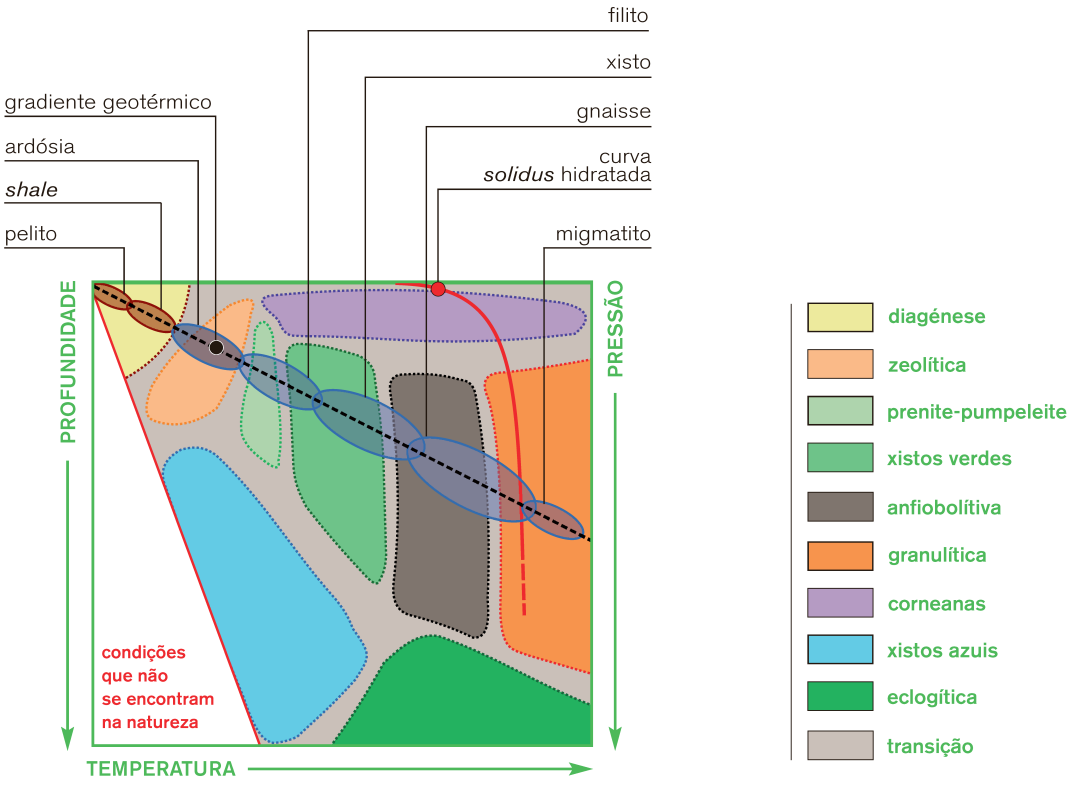
A - Deposição de pelitos em ambiente aquático;
B - Continuação do processo de deposição e evolução diagenética;
C - Início do processo de deformação orogénica e de blastese;
D - Continuidade dos processos de deformação/metamorfismo;
E - Estádio mais avançado do espessamento crostal e dos processos metamórficos.

MI.2_

FOLIAÇÕES METAMÓRFICAS

SE, GERALMENTE, A ESPESSURA DE SEDIMENTOS NUMA BACIA SEDIMENTAR NÃO PERMITE A GERAÇÃO DE MINERAIS METAMÓRFICOS, A DEFORMAÇÃO ASSOCIADA AOS PROCESSOS OROGÉNICOS (Figuras MI_1C a MI_1E) facilmente induz nas sequências as condições de pressão e temperatura mais elevadas, necessárias à ocorrência dos processos de recristalização metamórfica. A sua génese foi abordada com detalhe no volume 1 desta trilogia, pelo que aqui apenas se irá rever alguns dos processos relacionados com a formação de foliações metamórficas a partir das rochas pelíticas. Um aspeto importante é que o tipo de foliação vai depender da intensidade dos fatores de metamorfismo, isto é, essencialmente das pressões e temperaturas existentes, o que depende do gradiente geotérmico. Em condições crostais normais, este gradiente é da ordem dos 30°C/km e, por isso, enquanto uma rocha pelítica vai sendo submetida a profundidades mais elevadas as condições de pressão e temperatura seguem a linha tracejada indicada na Figura MI_2.

Fig. MI_2



_Representação esquemática da distribuição das rochas foliadas da sequência pelítica em função das fácies metamórficas para condições de gradiente geotérmico normal.

Estabeleçamos de forma simplificada as relações entre cristais e deformação. A generalidade dos minerais existentes na rocha inicial (que por serem anteriores à deformação se dizem ***antecinemáticos***) deixa de ser estável, sofrendo processos de **recristalização** (*i.e.*, rearranjos da malha cristalina sem alteração da associação mineralógica existente) e/ou ***blastese*** (*i.e.*, formação de novos minerais a partir dos minerais preexistentes) em estado sólido. Como seria de esperar, os novos minerais são condicionados, entre outros fatores, pela composição da rocha original e pelas condições de temperatura e pressão típicas das fácies metamórficas em que ocorre a sua formação (Figura MI_2). Como estes processos ocorrem enquanto a rocha está a ser deformada pela ação de um campo de tensões relacionado com o processo orogénico (Figuras MI_1C a MI_1E), os novos minerais (que por estarem a formar-se durante a deformação se designam **sincinemáticos**) tendem a crescer com a sua direção de alongamento e o seu plano de achatamento perpendicular à direção de compressão máxima. Este processo leva à formação de **foliações** metamórficas **oblíquas** em relação à estratificação, que tendem a ser **ortogonais** na zona de charneira. Como os minerais sincinemáticos que definem estas foliações vão crescendo durante o processo de metamorfismo, o aspeto destas estruturas planares vai variando[4]. Esta diversidade tende a refletir-se na sistemática das rochas metamórficas, embora não exista consenso sobre as nomenclaturas a utilizar, principalmente entre geocientistas de diferentes áreas. Numa perspetiva mais abrangente, que tem vindo a ser favorecida pela *Subcommission for the Systematic of Metamorphic Rocks*, o termo xisto (do francês *schiste*, que, por sua vez, vem do latim schistos 'dividido, separado' pelo grego *skhistós* 'fendido, rachado) pode ser encarado como uma rocha possuindo uma xistosidade vista na sua perspetiva mais abrangente, isto é, independentemente da granularidade da rocha. No entanto, a necessidade de uma sistemática mais fina e a utilização tradicional de nomes como ardósias e filitos levou esta comissão a considerar a possibilidade da sua utilização como nomes específicos. No mesmo sentido aponta a utilização, muito enraizada entre os geólogos estruturais, de uma terminologia que consiga descrever a diversidade da morfologia das foliações secundárias, o que gerou uma profusão de nomes (*e.g.*, clivagem, clivagem xistenta, clivagem de fratura ou xistosidade) nem sempre utilizados da mesma forma por todos. Neste texto, muito orientado para a sistemática deste tipo de rochas, esta problemática pode ser bastante simplificada, considerando três tipos de foliações secundárias desenvolvidas a partir de protólitos pelíticos que refletem intensidades de metamorfismo diferentes.

- Numa fase inicial, os planos de foliação são bem marcados, mas a pequena dimensão dos minerais achatados que os definem torna-os invisíveis à vista desarmada, não permitindo observar a luz neles refletida, pelo que a superfície da foliação é baça. Este tipo de foliação é denominado ***clivagem***, e, se nos estádios mais precoces estes planos são pouco penetrativos, a progressão da deformação aumenta a sua penetratividade e a rocha tende a adquirir o aspeto de massa folhada. Uma rocha com estas características indicadoras de

[4] Ver página 244 do primeiro volume desta trilogia para mais detalhes.

regimes metamórficos de baixo grau é denominada ***ardósia*** ou lousa (Figura MI_2). No caso de um protólito ser muito rico em matéria orgânica, as ardósias têm uma coloração negra, como acontece com as ardósias de Valongo.

- O continuar do processo de metamorfismo leva ao crescimento dos minerais sincinemáticos, o que permite que a luz que refletem comece a ser visível, apesar de eles ainda não serem visíveis à vista desarmada. A superfície da foliação (que, por vezes, começa já a ser designada de **xistosidade**) adquire um brilho sedoso, passando as rochas a serem designadas por **filitos** ou xistos luzentes. O aparecimento dos filitos é típico da passagem aos ambientes metamórficos de grau intermédio (Figura MI_2).
- Numa fase mais avançada, os minerais tornam-se visíveis à vista desarmada, pelo que a foliação é mais grosseira e passa a denominar-se de **xistosidade** *stricto sensu*. A rocha passa a designar-se de **xisto**, sendo mais difícil de lascar ao longo da foliação. Os xistos formam-se em situações de grau metamórfico intermédio a alto, sendo frequentes em situações de fácies dos xistos verdes e anfibolítica (Figura MI_2).

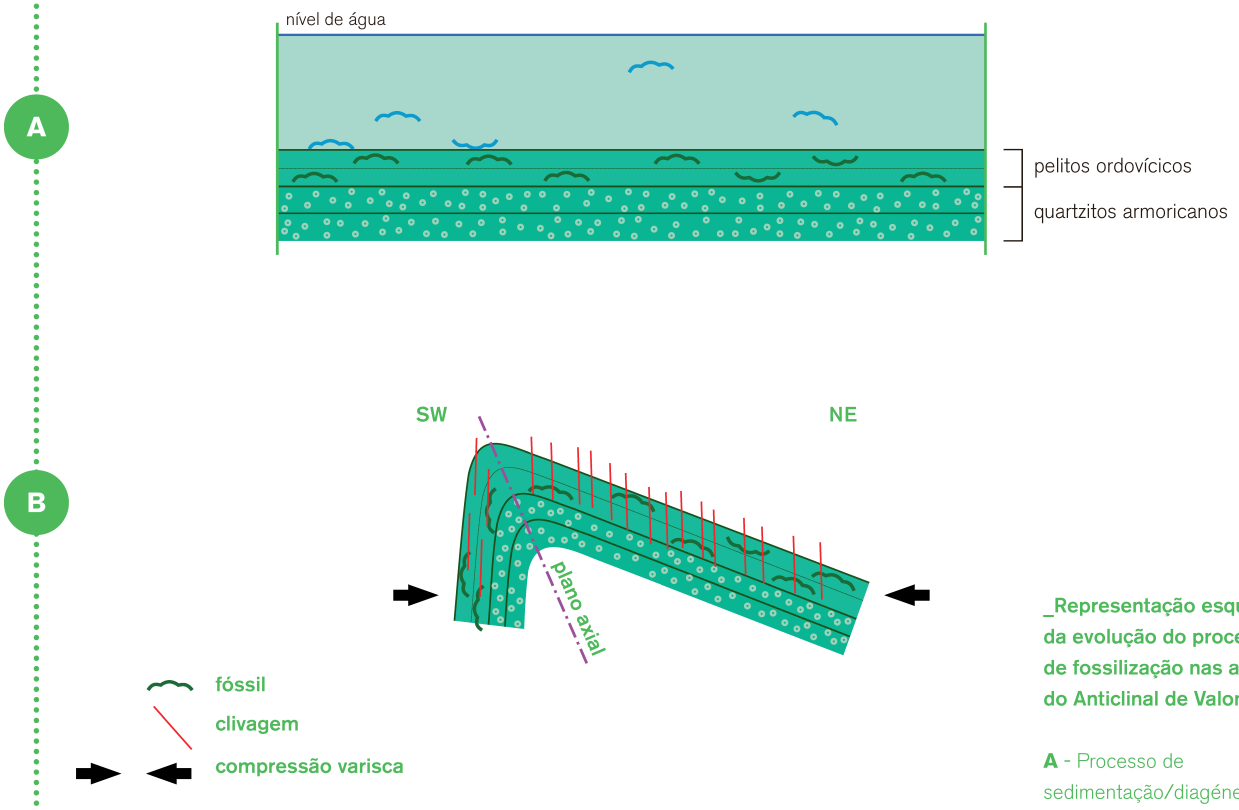
Independentemente da foliação metamórfica ser uma clivagem ou uma xistosidade, ao contrário da laminação dos shales, a foliação metamórfica desenvolve-se de forma **oblíqua** em relação à estratificação. Esta obliquidade é quase sempre possível de ser evidenciada, mesmo quando a sequência litológica é tão homogénea que a estratificação não é aparente. O que acontece com as ardósias ordovícicas no **Anticlinal de Valongo** é um bom exemplo desta situação. Durante a fase de sedimentação dos pelitos, os animais que viviam na coluna de água (*e.g.*, trilobites e braquiópodes) ao morrerem depositam-se no fundo da mesma, tendendo a dispor-se sub-horizontalmente por ser a posição de maior estabilidade (Figura MI_3A). À medida que o processo de sedimentação continuava, eles eram incorporados nos sedimentos pelíticos e, durante a litificação induzida pela evolução diagenética, o mais provável é que a maior parte da matéria orgânica desses seres vivos tenha sido degradada pela ação bacteriana, ficando preservado o seu registo como **fósseis**. O fecho do oceano onde estes pelitos se estavam a depositar produziu o dobramento das sequências paleozoicas durante a fase orogénica varisca, altura em que se formou o anticlinal de Valongo, particularmente evidente pelo dobramento das camadas da Formação dos Quartzitos Armoricanos subjacentes às sequências pelíticas. Os processos metamórficos de baixo grau, associados a esta deformação, levaram à formação de uma clivagem nas sequências pelíticas originando-se as **Ardósias de Valongo**.

Se, no início se trataria de um anticlinal aberto, no qual esta clivagem faria um ângulo elevado com a superfície de estratificação, o continuar da deformação foi gerando um anticlinal fortemente assimétrico vergente para SW (Figura MI_3B). A rotação dos flancos, durante o processo de dobramento, foi mais acentuada no flanco SW, que passou a fazer um ângulo muito forte com a compressão tectónica responsável pela deformação. Isto levou a que, no flanco longo NE, a clivagem se tornasse bastante oblíqua em relação à estratificação, enquanto, no flanco SW manteve-se subparalela (*i.e.*, existe uma situação de transposição neste flanco[5]).

[5] Ver páginas 252-254 do primeiro volume desta trilogia para perceber o desenvolvimento da transposição da estratificação pela clivagem/xistosidade.

Como as ardósias de Valongo fraturam sempre pelo plano de clivagem (pois a estratificação não é visível devido à homogeneidade dos pelitos originais), os fósseis que se posicionam nas superfícies de estratificação são fáceis de se observar no flanco inverso (onde a clivagem coincide com a estratificação). É evidente que, no flanco NE do anticlinal, os fósseis são tão abundantes como no flanco SW, só que como eles são subparalelos à estratificação e as fraturas que se desenvolvem acompanham a clivagem, eles não se veem, pois são sempre truncados por estas superfícies. O predomínio das jazidas fossilíferas no flanco SW do Anticlinal de Valongo e a aparente ausência/extrema raridade de fósseis no outro flanco prova (se existissem dúvidas) que estas ardósias são o resultado de uma clivagem gerada pelos processos tectonometamórficos variscos e não de uma laminação diagenética.

Fig. MI_3



_Representação esquemática da evolução do processo de fossilização nas ardósias do Anticlinal de Valongo:

A - Processo de sedimentação/diagénese durante o Ordovícico;
B - Processo de dobramento varisco responsável pela formação da clivagem.

MI.3_

XISTOS ARGILOSOS... UMA PROPOSTA ALTERNATIVA...

REVISTOS OS PRINCIPAIS ASPETOS RELACIONADOS COM A GÉNESE DAS FOLIAÇÕES NAS ROCHAS SEDIMENTARES E METAMÓRFICAS, É POSSÍVEL ABORDAR A UTILIZAÇÃO DO TERMO **XISTO** NA SISTEMÁTICA DESTE TIPO DE ROCHAS. Para facilitar esta abordagem, é importante sintetizar numa tabela (Figura MI_4) as características destas foliações e a sua relação com a nomenclatura das rochas envolvidas.

Fig. MI_4

I. tipo de rocha						
	sedimentar		metamórfica			
II. processo mesoestrutural dominante						
	estratificação	compactação diagenética	deformação tectónica			
III. grau metamórfico						
	não aplicável		baixo	médio ≈450 ˚C	alto ≈600 ˚C	
IV. tipo de foliação						
	sem foliação	laminação diagenética	clivagem	clivagem/ /xistosidade	xistosidade	bandado gnaissico
V. relação da foliação com a estratificação						
	não aplicável	paralela	oblíqua			
V.I facilidade da fraturação pela foliação						
	não aplicável	muito fácil	fácil		difícil	
V.II grãos visíveis						
	não				sim	
V.III aspecto da superfície da foliação						
	não aplicável	baço		brilho sedoso	grosseiro	
inglês	*pelite*	*shale*	*slate*	*phyllite*	*schist*	*gneiss*
francês	*pelite*	*shale schiste argileux*	*ardoise*	*phyllite schiste lustré*	*achiste*	*gneiss*
português	*pelito*	~~*xisto argiloso*~~ ~~*xisto pelítico*~~ *pelito laminado*	*ardósia lousa*	*filito xisto lusente*	*xisto*	*gnaisse*
	rochas sedimentares		**rochas metamórficas**			

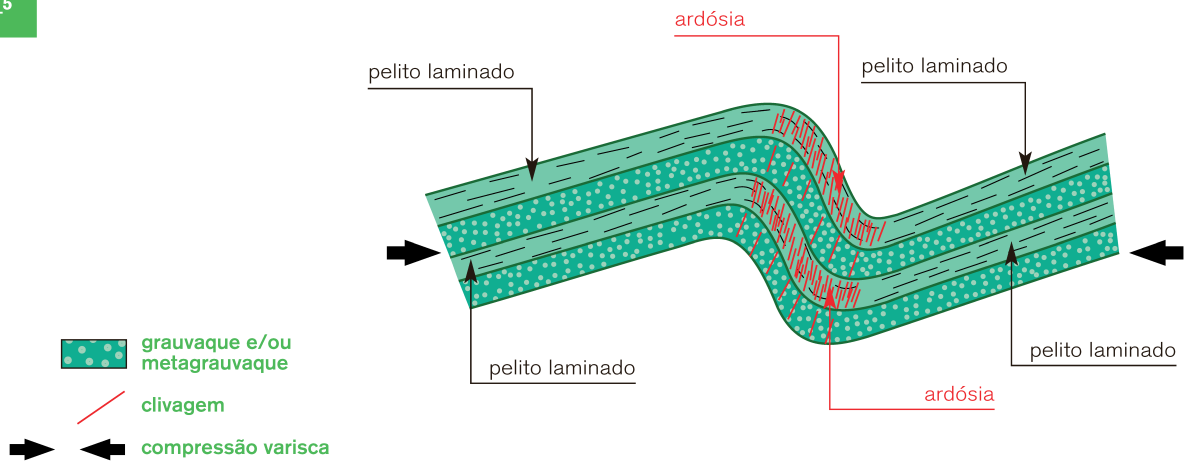
_Síntese das características principais das foliações desenvolvidas a partir de rochas pelíticas e nomenclatura das rochas associadas.

O quadro da Figura MI_4 mostra que alguma da sistemática que tradicionalmente é utilizada em Portugal (e que foi profundamente influenciada pela nomenclatura clássica de língua francesa) não é adequada, pois mistura conceitos científicos com noções populares. Com efeito,

os xistos argilosos/pelíticos não são xistos, pois a foliação que apresentam não é metamórfica e como tal não pode ser chamada **xistosidade** ou mesmo **clivagem**. Estas diferenças são particularmente evidentes na nomenclatura inglesa que utiliza termos distintos para denominar as diversas rochas, reservando o termo *schist* para quando a foliação é realmente uma xistosidade *stricto sensu*. Mesmo quando se olha para a nomenclatura francesa, verifica-se que atualmente ela tende a favorecer a utilização do termo inglês shale em vez de *schiste argileux* (consultar o termo na *Wikipédia* em língua francesa).

O que acontece na região de Almograve ajuda a perceber melhor, não só a problemática relacionada com a sistemática das rochas pelíticas e metapelíticas, mas também o porquê da confusão que tantas vezes existe em relação às nomenclaturas utilizadas. As rochas que predominam nesta região resultam de uma sequência flishoide carbonífera de pelitos alternando com grauvaques e quartzovaques. Embora os processos associados à Orogenia Varisca tenham induzido um dobramento acentuado desta sequência, o grau metamórfico é aqui muito baixo, o que se traduz por a clivagem associada ser frequentemente pouco penetrativa tendendo a surgir apenas nas zonas mais deformadas das estruturas. Por isto, com alguma frequência, a clivagem apenas surge nos flancos curtos e nas zonas de charneira das dobras (Figura MI_5).

Fig. MI_5



_Desenvolvimento pontual de clivagem em sequências pelíticas deformadas em situações de muito baixo grau metamórfico.

Estando a nomenclatura associada a protólitos pelíticos, essencialmente baseada na existência ou não de uma foliação metamórfica, o desenvolvimento localizado da clivagem em Almograve cria uma situação curiosa. Com efeito, é possível encontrar camadas em que, ainda que originalmente tenha sido um pelito homogéneo, a rocha poderá ser classificada como um pelito

ou pelito laminado nos flancos longos e como ardósia nos flancos curtos e nas zonas de charneira das dobras após a deformação. Esta divergência resulta de que, embora na Figura MI_2B os campos que assinalam as várias rochas associadas a protólitos pelíticos tenham sido representadas comos manchas isoladas, na realidade existe uma zona de sobreposição entre elas. Por isso, quando as condições de pressão e temperatura são típicas destas zonas de sobreposição, as heterogeneidades permitem encontrar numa mesma região a coexistência de mais do que um tipo de rocha como acontece em Almograve.

Note-se que esta não é uma mera discussão de nomenclatura entre académicos. O problema é que alguns dos termos que são tradicionalmente utilizados em Portugal criam confusões desnecessárias limitando uma visão abrangente dos processos geológicos. Não resistimos a relembrar aqui a **novilíngua**, o idioma fictício criado por Georges Orwell na sua distopia 1984, em que, ao redefinir/limitar o significado de uma série de palavras, impedia a diversidade de pensamento dos cidadãos. Evidentemente que o uso e abuso dos termos xistos e xistosidade na nomenclatura científica portuguesa não se deve a qualquer tentativa intencional de controlar/limitar a aprendizagem ou a comunicação entre cientistas. No entanto, persiste uma série de situações que não são claras para todas as áreas das geociências e que tendem a limitar uma visão dinâmica dos processos geológicos:

- Os xistos argilosos não são xistos.
- A foliação que se observa nos xistos argilosos não é uma foliação metamórfica, mas sim uma laminação sedimentar resultante da compactação diagenética.
- Mesmo a foliação que se observa nos xistos luzentes, embora seja de origem metamórfica na perspetiva dos geólogos estruturais, frequentemente não é uma xistosidade, mas sim uma clivagem. Contudo, tendo em consideração a perspetiva mais abrangente da definição de xistosidade, consideramos não ser um erro a utilização de xisto luzente.

Segundo esta perspetiva, consideramos ser:

- imprescindível **deixar de utilizar** as designações de xisto argiloso e xisto pelítico, pois são incorretas do ponto de vista científico, o que implica encontrar alternativas;
- importante que se deixe de utilizar clivagem e xistosidade como se fossem sinónimos, pois, como se viu anteriormente, refletem situações metamórficas diferentes.

A utilização abusiva da designação de xisto e uma certa pressa na tradução de novos termos tem vindo a propagar erros. Foi o que aconteceu, entre outros, com a designação de **xisto betuminoso** usado em todas as línguas latinas, por adaptação direta do francês schiste bitumineux, para traduzir o conceito anglo-saxónico de *oil shale*. Realmente em *oil shale* a designação corresponde à realidade, pois trata-se de um shale com petróleo bruto (oil) solidificado. Contudo, ao traduzir oil shale por xisto betuminoso chegou-se à solução caricata de tal designação corresponder a uma rocha que nem é xisto (já que é um shale), nem tem betume (já que, isso sim, tem petróleo bruto e não, cerogéneo ou betume da geoquímica orgânica). Por motivos semelhantes, é incorreto traduzir-se shale gas como gás de xisto, que os franceses traduzem igualmente por gaz de *schiste ou gaz de roche-mère* (embora na

província canadiana do Quebeque, onde a maioria da população fala francês, seja normalmente designado por *gaz de shale*).

A segunda situação é mais complexa de resolver, uma vez que não existe, em português, uma alternativa para xisto argiloso. Na ausência de uma designação alternativa, surgem três possibilidades:

1. Adotar, o termo anglo-saxónico ***shale*** sem tradução, tal como tem vindo a ser feito pelos franceses. Embora esta possibilidade possa parecer estranha, não seria uma situação única, uma vez que, com alguma frequência, se utiliza na nomenclatura geológica portuguesa palavras oriundas quer do inglês (*e.g.*, *horst* ou *rifting*) quer do francês (*e.g.*, *boudinage*), para as quais não temos equivalente em português. Noutras situações, existe um equivalente em português, mas a continuidade do uso leva a utilizar, por vezes, a designação original noutra língua, como acontece com fosso tectónico que é utilizado a par de *graben*.

2. Adotar o termo folhelho utilizado no Brasil.

3. Arranjar um termo português alternativo que não levante objeções em termos científicos pelos vários especialistas (*e.g.*, sedimentólogos, estruturalistas ou petrólogos). Esta não é uma tarefa fácil, pois, se uma primeira possibilidade que parecia óbvia, seria utilizar o termo laminito proposto na década de 60 do século passado pelo geólogo suíço Augustin Lombard, este já é utilizado pelos sedimentólogos para designar certas fácies sedimentares (*e.g.*, laminitos algais ou microbianos). Uma solução que nos parece consensual e que defendemos neste texto é que a designação de xistos argilosos seja substituída por **pelitos laminados**, o que respeita não só a composição granulométrica da rocha (*i.e.*, uma rocha sedimentar detrítica consolidada formada, essencialmente, por partículas da dimensão das argilas e dos siltes), mas também enfatiza a existência de uma textura planar no interior dos leitos subparalela à superfície de estratificação.

A proposta de utilização de **pelitos laminados** em substituição das designações de xistos argilosos e xistos pelíticos (que devem ser eliminadas) não é incompatível com a possibilidade de utilização em língua portuguesa do termo anglo-saxónico shale.

A terminar, é importante esclarecer algumas situações particulares de algum modo relacionadas com este assunto:

- A utilização do termo **micaxisto** que é utilizado frequentemente não levanta qualquer problema, pois trata-se de um xisto em que as micas são particularmente abundantes e bem visíveis. Ou seja, trata-se de um tipo particular de xisto em que a foliação é realmente uma xistosidade. Do mesmo modo, designações como xistos granatíferos ou xistos azuis também não criam problemas, pois trata-se de xistos na verdadeira aceção do termo, com mineralogias particulares.
- A designação de xisto mosqueado, também não parece ser motivo de disputa. Trata-se de uma rocha metamórfica foliada claramente inequigranular. Resultam, por vezes, dos efeitos da sobreposição de metamorfismo de contacto a rochas preexistentes geradas por metamorfismo regional (normalmente um filito ou uma ardósia), o que se traduz no

crescimento de minerais contemporâneos do processo plutónico. Neste caso, apesar de esta foliação ser frequentemente uma clivagem, os minerais de metamorfismo de contacto são visíveis à vista desarmada, pelo que, de algum modo esta tem características semelhantes a uma xistosidade. Por outro lado existem, também em Portugal, xistos (*stricto sensu*) mosqueados caracterizados pela presença de grandes cristais (porfiroblastos) gerados durante o metamorfismo regional.

- Nas **Aldeias de Xisto**, na realidade, há muito pouco xisto, pois a maior parte das rochas aí existentes são essencialmente ardósias e, por vezes, filitos. Contudo, a designação de Aldeias de Xisto é um termo tradicional e não científico que deriva, essencialmente, da capacidade das rochas lascarem em lajes planares passíveis de serem utilizadas como material de construção, pelo que a sua aplicação faz todo o sentido neste contexto.

- O **Complexo Xisto-Grauváquico** é, sem dúvida, uma das unidades cartográficas mais conhecidas do pré-Mesozoico de Portugal. Do ponto de visto formal, a utilização da palavra xisto neste contexto não é correta, pois a vastidão das áreas ocupadas por este complexo (que abrange extensas áreas nas Beiras) e a heterogeneidade acentuada da intensidade do metamorfismo varisco levam à coexistência de ardósias, filitos e xistos. No entanto, neste momento a designação de Complexo Xisto-Grauváquico tem apenas um valor histórico, pois a melhor compreensão da sua estrutura levou a que seja atualmente considerado como o Supergrupo Dúrico-Beirão.

LER MAIS:

Arkai, P., Sassi, F., Desmons, J., 2004. *A systematic nomenclature for metamorphic rocks. 5. Very low- to low-grade metamorphic rocks. Recommendations by the IUGS Subcommission on the systematics of metamorphic rocks.* SCMR website.

Brodie, K., Fettes,D., Harte, B., Schmid, R., 2004. *Towards a unified nomenclature of metamorphic petrology: 5. Structural terms including fault rock terms. Recommendations by the IUGS Subcommission on the Systematics of Metamorphic Rocks.*

Passchier, C., Trouw, R.. 1995. Microtectonics, Springer, 289 p.

Calcudoku, ginástica mental com lógica matemática

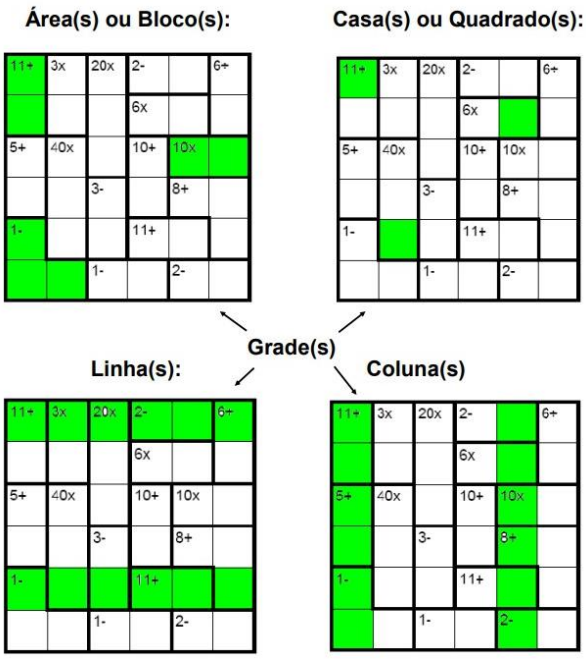
CENTRO EDUCATIVO ALICE NABEIRO

António Grifo[1], Francisca Tavares[1], Miguel Maia[1], Tomás Nanita[1], Ricardo Chibanga[1], Tomás Parente[1] & Carlos Pepê[2]

1-Alunos do 6º ano do Centro Educativo Alice Nabeiro
2-Docente do Centro Educativo Alice Nabeiro

Finalidade:

O calcudoku (também chamado de KenKen, do japonês 'sabedoria ao quadrado') é um quebra-cabeças inventado em 2004 por uma professora do ensino primário, a japonesa Tetsuya Miyamoto. Existem diferentes níveis de dificuldade e de casas na quadricula. Por exemplo podemos ter desafios de 4x4, 5x5 e 6x6 todos eles com diferentes níveis de dificuldade, o que torna a sua resolução sempre um desafio mental! Podemos dizer que é uma variante do conhecido sudoku, porque é inspirado na primeira regra deste: não pode haver um número repetido na mesma linha ou na mesma coluna. Mas enquanto o sudoku é um quebra-cabeças de pura lógica, que, apesar de normalmente ser apresentado com números, não tem que ver com a matemática (há sudokus de letras, de imagens, ou quaisquer símbolos e objetos), o calcudoku alia o raciocínio lógico com o exercício matemático. Alguns termos importantes relativos ao calcudoku:



Tivemos o apoio na introdução ao calcudoku pela mão do professor Pedro Pinto Leite residente nos Países Baixos e que por via de um intercâmbio internacional visitou o CEAN durante uma semana. Ao longo da semana integrou a resolução de calcudokus de forma lúdica no CEAN com enorme sucesso do 4º ano 6º ano. Tornar a matemática divertida e apelativa é uma das suas missões. Iremos ao longo desta apresentação mostrar resolvendo, como a matemática é desafiante e nos consegue prender horas a fio!

Material:

- Calcudokus 4x4
- Calcudokus 5x5
- Calcudokus 6x6
- Muitas borrachas

- Muitas folhas de rascunho
- Muitos lápis

Métodos sugeridos:

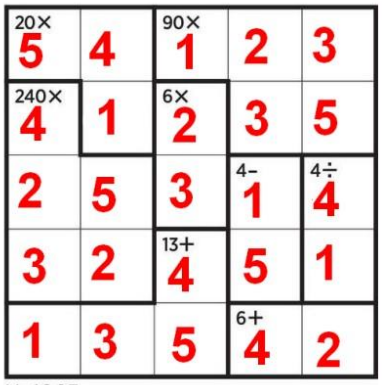
Antes do mais, aqui fica um conselho: é muito útil apontarmos os números possíveis do calcudoku (por exemplo, 1 2 3 4 num calcudoku 4x4), por cima ou perto da grade, para os podermos visualizar, sempre que é preciso fazer cálculos. Esta prática ajuda-nos a não esquecer nenhuma hipótese possível. Para a solução de cada uma das quatro operações que aparecem nos calcudokus (adições, subtrações, divisões e multiplicações), apresentamos os seguintes métodos, certo de que haverá muitos outros possíveis:

- ADIÇÃO: Escrevemos uma série consecutiva de combinações, com tantos números quantas as casas do bloco, começando sempre pelo número mais alto (4 num calcudoku 4x4, 5 num calcudoku 5x5, 6 num calcudoku 6x6, etc.). Repetimos esse número, se possível: isto é, se o bloco ocupar mais do que uma linha ou mais do que uma coluna. Continuamos com os números imediatamente mais baixos, eventualmente também repetidos, até chegarmos à soma indicada no bloco.

- SUBTRAÇÃO: É mais fácil descobrir num calcudoku os valores das subtrações do que das adições. Começamos igualmente pelo número mais alto e continuamos também com os números imediatamente mais baixos.

- DIVISÕES: Também não é difícil descobrir num calcudoku os valores das divisões. Começamos igualmente pelo número mais alto e continuamos também com os números imediatamente mais baixos.

- MULTIPLICAÇÃO: Utilizamos a decomposição para procurar combinações de forma a ocupar todas as casas necessárias.



Nr 1003

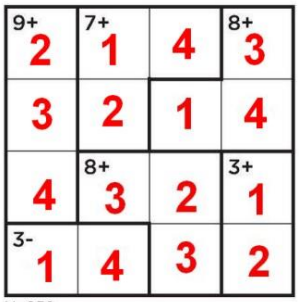
Note-se que solucionámos este calcudoku sem precisarmos de decompor o produto do bloco **240x**. Se fosse preciso:

240	2
120	2
60	2
30	2
15	3
5	5
1	1

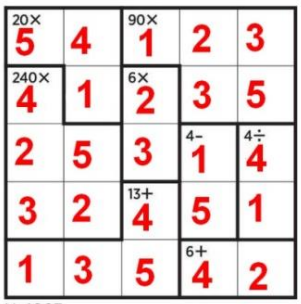
Uma situação que se dá muitas vezes: muitos mais números do que casas...

Este é um excelente exemplo de um calcudoku de 5x5 com todas as operações.

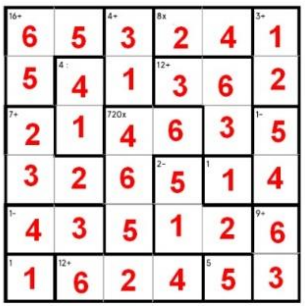
Conclusão:



Nr 858



Nr 1003



Calcudokus de 4x4, 5x5 e 6x6

Teoria Cinético-Corpuscular, Construção de foguetões

David Feitor;[1] Duarte Paulino[1]; Manuel Lima[1] & Ana Feitor[2]; Carlos Paulino[2]

1-Alunos do Colégio de São Tomás - Quinta das Conchas
2-Docentes do Colégio de São Tomás - Quinta das Conchas

Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo estudar o comportamento dos gases de acordo com a Teoria Cinético-Corpuscular, nomeadamente, a relação entre a pressão e o número de corpúsculos.

Material:

- 2 garrafas de plástico de refrigerante;
- Fita adesiva transparente;
- Cola;
- Cartão plastificado ou plástico;
- Régua;
- Bomba de bicicleta;
- Rolha e válvula de bicicleta
- Suporte universal para a plataforma de lançamento;

Método:

Construção:

- Plastificar o cartão.
- Construir as asas estabilizadoras de acordo com formato escolhido.
- Colar as asas de forma simétrica.
- Cortar a segunda garrafa e construir o cone do foguetão.

Lançamento:

- Colocar uma quantidade de água.
- Colocar a rolha com a válvula no gargalo da garrafa.
- Fixar o foguetão pela rolha na garra do suporte universal.
- Ligar a bomba da bicicleta.
- Afastar-se o mais possível e encher o foguetão com ar.

Conclusão:

A pressão aumenta com a quantidade de ar contida na garrafa do foguetão, ou seja, com o número de corpúsculos no seu interior. Relativamente à construção do foguetão, verificou-se que o número de asas estabilizadoras deveria ser 3, montadas com um ângulo de 120º, ou 4 asas montadas com um ângulo de 90º. Por outro lado, verificou-se que a quantidade de água adequada seria de aproximadamente ¼ do volume total da garrafa.

Gelados com ciência

Inês Justino[1], Rute Duarte[1], Soraia Silva[1], Taís Moita[1] & Iolanda Vieira[2]

1- Alunos da Escola de Alcanede
2- Docente da Escola de Alcanede

Finalidade:

Pretende-se partir de situações do quotidiano para explorar conceitos científicos, nomeadamente os estados físicos e as mudanças de estado, bem como o processo de transferência de calor.

Material:

- 50 ml de leite
- 50 ml de natas
- 1/2 colher de sopa de açúcar
- 1 saco com cubos de gelo
- 5 gotas de aroma de baunilha/morango (opcional)
- Caixa com tampa
- Saco de plástico pequeno
- 8 colheres de sopa de sal grosso

Método:

1.º Colocar o leite e as natas num saco de plástico;
2.º Adicionar o açúcar e 5 gotas de aroma;
3.º Fechar o saco (retirando o ar de dentro do mesmo) e misturar bem;
4.º Dentro da caixa, colocar gelo até 1/4 da mesma e 4 colheres de sal;
5.º Colocar o saco dentro da caixa e cobri-lo com gelo e 4 colheres de sal;
6.º Fechar a caixa e agitar vigorosamente durante alguns minutos;
7.º Retirar o saco da caixa e limpar o sal;
8.º Observar e discutir a alteração ocorrida no estado físico da mistura.

Resultados:

Verificou-se que, com o decorrer do tempo, o gelo do interior da caixa foi derretendo, enquanto o conteúdo do saco se foi tornando cada vez menos líquido, até passar ao estado sólido.

Conclusão:

O gelo puro tem um ponto de fusão a 0ºC (ao nível do mar). O sal e o gelo formam uma mistura que tem um ponto de fusão a uma temperatura inferior (-22ºC), o que significa que, para o gelo derreter, tem de absorver mais energia do meio envolvente do que seria normal (este processo é endotérmico).

Quando juntámos sal ao gelo, algum do gelo derreteu, mas para isso acontecer foi necessário absorver calor do meio (neste caso da mistura do gelado). Isso fez com que a temperatura da mistura do saco diminuísse abaixo do seu ponto de congelação (semelhante ao da água). A mistura de leite perdeu energia e arrefeceu até passar ao estado sólido.

Tal como ocorre na Natureza, nesta atividade verificou-se a transferência de calor da mistura do gelado, com temperatura mais elevada, para o gelo com sal, com uma uma temperatura mais baixa, no sentido de estabelecer um equilíbrio térmico, igualando as temperaturas.

FOTOS

Foto 1 – Preparação do gelado

Foto 2 – Adição do sal

Foto 3 – Agitar a caixa

Foto 4 – Resultado final

Foto 5 – Resultado final

Foto 6 – Prova final

Atividade adaptada de
https://webstorage.cienciaviva.pt/public/pt.cienciaviva.io/recursos/files/recurso_gelado_99581819160140.pdf

Análise de regurgitações da Coruja das Torres, Tyto alba

Barreto, Diana[1], Canejo, Ana[1], Cristiano, Carolina[1], Teles, Maria[1] & Lourenço, Rita[2]

1- Alunos do Centro Helen Keller
2- Docente do 3.º Ciclo de Ciências Naturais, do Centro Helen Keller

Introdução:

O Sol é a fonte primária de energia nos ecossistemas. Os produtores utilizam essa energia para produzir substâncias orgânicas através da fotossíntese, que armazenam. Esta energia é transferida aos consumidores, quando se alimentam dos produtores, que utilizam a matéria orgânica ingerida para produção de energia, e que, por sua vez, é usada para a realização de processos vitais. É a cadeia alimentar! Contudo, parte das substâncias ingeridas é perdida, por exemplo, nas fezes e urina ou partes de não ingeridas ou digeridas. A Coruja-das-torres, Tyto alba, é uma ave de rapina noturna, pertencente à Ordem Strigiformes e à Família Tytonidae. Habitam, preferencialmente, zonas de campos agrícolas, com sebes, taludes e matos. Alimentam-se essencialmente de pequenos mamíferos, mas também algumas aves e anfíbios. As suas presas são geralmente engolidas inteiras e, depois de se alimentarem, regurgitam, pelo bico, uma massa ovoide: a regurgitação, plumada ou egagrópila, que contém tudo o que não é digerido pela ave – ossos , pelos, penas.

Objetivo:

Com este trabalho, pretendemos, através da análise de regurgitações, identificar e quantificar a dieta / regime alimentar da coruja das torres e possíveis teias tróficas envolvidas. Aprender a identificar seres vivos em regurgitações, utilizando chaves de identificação.

Material

- Tabuleiro
- Pinças
- Vidro de relógio / caixa de Petri
- Esguicho
- Lupa ótica
- Agulha de dissecação
- Craveira
- Régua graduada
- Pinceis
- Regurgitações
- Chaves de identificação das presas de coruja das torres

Métodos:

As regurgitações analisadas foram recolhidas na Estação Agronómica de Oeiras, pertencendo a um casal de corujas das torres que habitam aquele local.

1 – Medimos, com o auxilio de uma craveira, o maior diâmetro de cada regurgitação, e registámos.
2 – Colocámos cada regurgitação a amolecer dentro de uma tina com um pouco de água.
3 – Com a ajuda de pinças e agulhas de dissecação, abrimos com cuidado a regurgitação dentro de uma placa de Petri.
4 – Separámos os crânios e mandibulas de pelos e ossos.
5 – Limpámos as mandíbulas e os crânios recorrendo a pincéis e agulhas.
6 – Observámos os crânios, as mandíbulas e a dentição à lupa binocular para a identificação, recorrendo a uma chave de classificação.
7 – Fizemos corresponder os crânios com as mandíbulas (cada duas mandíbulas por um crânio), para posterior contabilização.

No nossos estudo identificámos as presas até ao Taxon género.

Resultados:
A Tabela seguinte apresenta as presas encontradas nas regurgitações.

Tabela 1 *– Identificação das presas encontradas nas regurgitações*.

Ordem insetívora	**Ordem roedores**				
Família Soricidae (Musaranhos)	**Família Muridae** (Ratinhos e ratazanas)				**Família Cricetidae** (Ratinhos de cauda curta)
	Gen. Apodemus	**Gen. Mus**	**Gen. Rattus**	Não identificado	**Gen. Microtus**
13	2	44	7	10	21

O gráfico seguinte apresenta a percentagem das presas encontradas nas regurgitações.
As regurgitações apresentaram entre 3,2 e 6 cm de maior diâmetro.

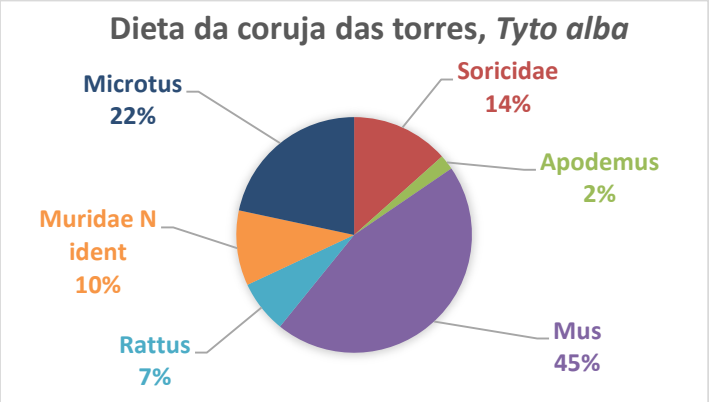


Gráfico 1 – Percentagem das presas encontradas na análise das regurgitações.

As figuras seguintes ilustram as observações efetuadas na análise das regurgitações.

Figuras 1 e 2 - Regurgitação e medida do maior diâmetro da regurgitação.

Figura 3 e 4 - *Crânio de Microtus. Apresentam dentes prismáticos.*

Figura 5 *- Crânio de Muridae do Gen Rattus.*

Figura 6 *- Mandíbula inferior de Muridae.*

Discussão e Conclusão:

Com este estudo aprendemos a analisar regurgitações. Aprendemos também, a identificar até ao táxon *Género* e quantificar exemplares de presas em regurgitações, utilizando chaves dicotómicas. Paralelamente, a análise das regurgitações e consequente identificação das presas, permitiu-nos perceber o regime alimentar desta espécie, interpretando uma parte da rede trófica da Estação Agronómica de Oeiras. Verificámos que esta espécie de coruja se alimenta de roedores da família Muridae , tendo, como preferência alimentar, pequenos roedores do género Mus, ratinho caseiro, de roedores da família Cricetidae, ratinhos de cauda curta e Insetívoros da família Soricidae, nomeadamente musaranhos. Não observámos aves nem anfíbios. Podemos também concluir que estas espécies de micromamíferos fazem parte da comunidade biótica deste local. Deixamos em discussão, e possivelmente para um próximo estudo, perceber se as presas encontrados nas regurgitações analisadas representam a dieta preferencial de *Tyto alba*, ou se estes pequenos mamíferos são os mais abundantes naquele local ou, ainda, se ocupam as zonas de maior visibilidade e, por isso, presas de maior facilidade de captura.

Agradecimentos: Ao Dr Ricardo Tomé, pela cedência das regurgitações e apoio na discussão deste trabalho.

Lava-tudo de sabão

Afonso Santos[1], Dalila Gouveia[1], Lourenço Duarte[1], Francisca Coelho[1] & Isabel Santos[2]

1- Alunos da Escola Básica Conde de Oeiras
2- Docente da Escola Básica Conde de Oeiras

Finalidade:

Este trabalho tem como objetivo diminuir o uso de produtos de higiene doméstica com microplásticos e produtos tóxicos para o ambiente e para os seres humanos, a partir da produção e uso de produtos de higienização ecológicos.

Material;

- chaleira elétrica
- panela
- vareta
- ralador
- balança
- frasco ou garrafa de spray
- tigelas
- conta-gotas

Reagentes:

- 1 litro de água
- 50g de sabão de azeite ralado
- 15 g bicarbonato de sódio
- 60 gotas de óleo essencial de limão

Método:

Experiência 1 - Produção de lava-tudo de sabão

1- Ralar o sabão para um recipiente.
2- Ferver a água numa chaleira.
3- Verter a água numa panela, ir adicionando pequenas quantidades de sabão. Agitar levemente com uma vareta, de modo a criar pouca espuma e a dissolver totalmente o sabão.
4- Quando o sabão estiver totalmente dissolvido, deixar arrefecer, até a solução estar morna.
5- Adicionar o bicarbonato de sódio e agitar até dissolver.
6- Quando a solução estiver completamente fria adicionar o óleo essencial.
7- Mexer e guardar num frasco com pulverizador para ser mais prática a utilização.
8- Se ganhar partículas em suspensão, agitar levemente.

Fotografias dos procedimentos 1, 3 e 6		

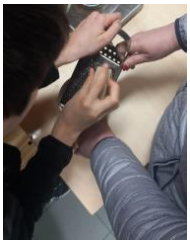



Imagem 1 - Ralar o sabão	**Imagem 2**- Dissolver o sabão em água	**Imagem 3**- Produto final (Lava-tudo multiusos de sabão)

Experiência 2 - Fase de teste do lava-tudo de sabão

1 - Higienizar diferentes superfícies, com diferentes graus de sujidade, usando um pano húmido uma ou duas colheres de sopa de lava-tudo:

- ➔ superfície de bancada
- ➔ superfície de fogão
- ➔ superfície de chão

Fotografias das fases de Teste					
antes	depois	antes	depois	antes	depois
teste 1 - superfície de bancada suja		**teste 2 -** superfície de fogão com gordura pouco incrustada		**Teste 3 -** superfície de chão com pó e sujidade	

Conclusão:

Experiência 1

Obtivemos uma solução líquida, de cor bege, com aroma a sabão e a limão. Todos os reagentes se dissolveram na água. A temperatura da água fervida ajudou na dissolução do sabão, porque são quebradas as moléculas de gordura do sabão.
O sabão e a água têm uma ação lavante e desengordurante. O óleo essencial de limão é antisséptico, tem propriedades de limpeza e purificantes, para além de proporcionar um aroma agradável. O bicarbonato de sódio é um agente desinfetante.
Após repousar, ganhou algumas partículas em suspensão, pelo que se deve agitar antes de usar.

Experiência 2

Verificamos que as superfícies ficaram bem higienizadas e com um cheiro agradável. Contudo, no caso da gordura pouco incrustada foi necessário deixar amolecer, colocando um pouco de lava-tudo e deixando atuar alguns minutos.
Concluímos que conseguimos produzir um produto de higienização doméstica (lava-tudo), com ação lavante, desengordurante e desinfetante, que pode substituir outros produtos, com igual função e que na sua constituição tenham microplásticos ou produtos tóxicos.

A Queda de Leonardo: atividades com paraquedas

Bruna Novais[1], Daniel Oliveira[1], Tomás Oliveira[1], Afonso Fernandes[1] & Elisa Saraiva[2]

1-Alunos do Clube Ciência Viva do Agrupamento de Escolas D. Maria II – Vila Nova de Famalicão
2-Docente do Agrupamento de Escolas D. Maria II – Vila Nova de Famalicão

Finalidade:

Esta atividade, com enfoque STE(A)M, realizada no âmbito do Clube Ciência Viva na Escola D. Maria II – Vila Nova de Famalicão, em articulação com as atividades curriculares dos alunos, tem como principal objetivo estudar a influência da resistência do ar na velocidade de queda de um objeto preso a um paraquedas. Para tal, foram construídos diferentes modelos de paraquedas, com o mesmo material, sendo posteriormente lançados, em duas situações distintas: a) diferentes modelos de paraquedas lançados de uma janela exterior da escola; b) diferentes modelos de paraquedas lançados de uma varanda interior da escola. A medição do tempo de queda e da velocidade foi realizada com recurso ao Tracker, uma ferramenta digital que permite medir grandezas físicas com recurso à análise de vídeo.
Esta atividade teve como ponto de partida a observação de imagens do protótipo de paraquedas desenhado por Leonardo Da Vinci, a quem se atribui o primeiro modelo deste equipamento (Herbert, 2002). Este ponto de partida resultou de conversas com os alunos, tendo sido proposto por um deles fazermos esta ligação ao primeiro desenho de um protótipo de paraquedas, atribuído a Leonardo Da Vinci. Foi feita a contextualização da atividade em colaboração com a disciplina de História, identificando Da Vinci como um dos génios do Renascimento. Deste modo, também foi possível envolver os demais alunos da turma que não frequentam o clube em horário extracurricular.

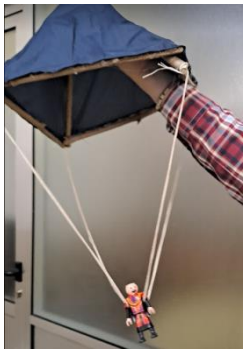


Figura 1 – a) Desenho de Leonardo Da Vinci, que em 1483 idealizou um “Protetor de Quedas” (Luchiary, 2014); b) Protótipo do mesmo modelo construído pelos alunos

Posteriormente, em articulação com TIC e EV, numa abordagem que tirou partido da metodologia de *design thinking*, caraterística da área da Engenharia, os alunos elaboraram várias propostas de protótipos de paraquedas. Esta etapa contou com a ajuda da aplicação Thinkercad.

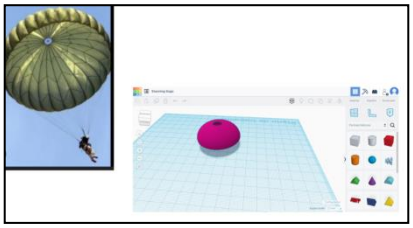


Figura 2 – Etapa de *Design Thinking* para elaboração de protótipos de paraquedas

Posteriormente, mobilizando conhecimentos matemáticos, os alunos tiveram de elaborar moldes que lhes permitissem construir, com tecido de um guarda-chuva velho, os diferentes

modelos de paraquedas propostos. Esta etapa, permitiu trabalhar conceitos de geometria e fazer a planificação de sólidos e figuras geométricas. Após prepararem os moldes, tiveram de passar para a confeção dos paraquedas, costurando o tecido e fixando os cordéis onde teriam de suspender o boneco, para depois simularem o voo de cada protótipo, em duas situações distintas. Esta etapa, de caráter mais artístico, teve alguns momentos que obrigaram os alunos a resolver problemas concretos, como a necessidade de fixar os cordéis ao tecido, a realização das costuras, o modo de fixar o boneco, entre outras situações. Simultaneamente, tratando-se de uma atividade realizada em grupo, tiveram de colaborar, fazer cedências e chegar a consensos. Tal facto, constituiu um importante momento para desenvolver competências essenciais à construção de conhecimento científico, muitas delas inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória.

Figura 3 – a) Elaboração de moldes; b) Corte das peças; c) Confeção dos velames; d) Fixação dos "cabos"

Por último, a etapa que integrou a dimensão da ciência, neste caso, da Física, foi a que permitiu realizar uma atividade de caráter investigativo, onde os alunos aplicaram a metodologia experimental, uma vez que manipularam e controlaram diferentes variáveis. As variáveis controladas foram o tipo de tecido usado em todos os protótipos, que foi sempre o mesmo; o comprimento dos fios e o boneco suspenso, que se mantiveram sempre iguais e as alturas de onde se processaram os lançamentos, também foram sempre as mesmas, nas situações interior e exterior. As variáveis manipuladas, foram o formato do paraquedas e o seu lançamento num local ao ar live e também num local interior. Para cada protótipo, foram testados sempre dois modelos, com diferentes áreas de velame.
Além do protótipo inspirado nos desenhos de Da Vinci, formado por 4 triângulos de tecido de nylon costurados, os alunos construíram um protótipo de pano redondo, outro de pano retangular e outro formado por "gomos" em forma de cone de gelado, costurados numa área de tecido circular.
Para realizar as medições, foram feitos três lançamentos para cada protótipo e registados os voos dos paraquedas em vídeo. Os vídeos foram posteriormente analisados com recurso à ferramenta Tracker que permite associar *frames* do vídeo à distância real percorrida pelo objeto em movimento, gerando dados relativos às grandezas físicas medidas, na forma de gráficos posição-tempo e velocidade-tempo, mas também de tabelas onde se regista o tempo, a distância, a velocidade e aceleração do movimento do corpo.
Para minimizar os erros, para cada protótipo, por cada uma das áreas de tecido utilizado, foram realizadas três medições, em duas situações distintas. A adoção desta abordagem experimental permitiu envolver os alunos em importantes práticas epistémicas e desenvolver competências associadas à observação, manipulação de equipamentos, registo de informação em diferentes formatos, elaboração de diferentes tipos de representação, medição de grandezas físicas, análise de dados, formulação de hipótese e elaboração de inferências, entre outras.

Material:

-Tecido de um guarda-chuva (reutilizado)
- Fio
- Boneco (Lego)
- Cartão para fazer moldes
- Cola Quente
- Material de costura
- Varetas ou canas de bambu
- Balança
- Fita métrica
- Laser medidor de distâncias

Método:

Trata-se de uma atividade STE(A)M, onde se pretende investigar os fatores que afetam a velocidade de queda de um paraquedas. Para tal foram realizadas medições do tempo de queda e da velocidade com que cada um dos paraquedas chegou ao solo, por recurso a um software de análise de vídeo. Para complementar a informação e aferir eventuais erros no uso do software, os alunos recorreram também a um cronómetro para medir o tempo de queda. Este método está sujeito a alguns erros, uma vez que é difícil medir o tempo quando o voo é relativamente curto. Todavia, permitiu aos alunos perceber se os resultados obtidos com o software faziam sentido em termos físicos.

1ª experiência:

-Construir dois protótipos de paraquedas seguindo os desenhos de Leonardo Da Vinci, cujo velame é formado por triângulos de tecido de nylon. Fazer dois modelos com diferentes áreas.
-Efetuar três lançamentos para cada modelo de paraquedas, começando pelo de velame menor e repetindo o processo para o de velame maior.
- Repetir o processo fazendo 3 lançamentos por protótipo, no interior e no exterior da escola, mantendo a mesma altura em cada um dos casos.
- Medir a altura da queda com um medidor laser.
- Em cada lançamento ter o cuidado de não imprimir velocidade inicial ao paraquedas.
- Medir com um cronómetro o tempo desde o lançamento até ao embate com o solo.
- Registar em vídeo cada lançamento.
- Com a aplicação Tracker efetuar a análise do vídeo correspondente a cada lançamento (3 por protótipo).
- Obter o valor mais provável para o tempo de queda e para a velocidade do paraquedas, calculando a média dos valores obtidos.

Figura 4 –Alguns lançamentos efetuados no exterior da escola: a) Da Vinci; b) modelo de gomos; c) redondo

2ª experiência:

- Construir dois protótipos de paraquedas, com tecido de nylon, com o velame quadrado, mas com duas áreas distintas.
- Repetir todo o processo da 1ª experiência, de modo a obter os dados relativos a este formato de protótipo e estudar a influência da área do velame na velocidade e tempo de queda.

3ª experiência:

- Construir dois protótipos de paraquedas, com tecido de nylon, com o velame redondo, com duas áreas distintas.
- Repetir todo o processo das experiências anteriores, de modo a obter os dados relativos a este formato de protótipo e estudar a influência da área do velame na velocidade e tempo de queda.

4ª experiência:

- Construir dois protótipos de paraquedas, com tecido de nylon, com o velame formado por gomos em formato de "cone de gelado", com duas áreas distintas.
- Repetir todo o processo das experiências anteriores, de modo a obter os dados relativos a este formato de protótipo e estudar a influência da área do velame na velocidade e tempo de queda.

Conclusão:

O protótipo de Da Vinci permitiu compreender a evolução introduzida ao formato de velame dos paraquedas, desde o tempo em que Leonardo o construiu, até aos modelos usados nos dias de hoje nos paraquedas reais. Neste modelo, verificou-se que, quanto maior a área do velame, maior a resistência do ar e, consequentemente, maior o tempo de queda e menor a velocidade com que atinge o solo.
Contrariamente ao expectável pelos alunos, que vinham com a conceção alternativa de achar que, por ser mais pesado, este modelo de paraquedas iria cair mais depressa, tal não se verificou.
Nas restantes experiências verificou-se que quanto maior a área, maior a força de resistência do ar a que o paraquedas, ou melhor, o conjunto paraquedas-boneco, fica sujeito, o que retarda o seu movimento, faz diminuir a sua energia mecânica e reduz a velocidade com que alcança o solo. Tal verificou-se de forma mais significativa, durante o lançamento no exterior, para o protótipo com velame em forma de gomos tipo "cone de gelado", mas de maior área.
Na situação em que os lançamentos foram efetuados no interior da escola, o efeito da resistência do ar quase não se faz sentir, pelo que praticamente todos os paraquedas atingem o solo no mesmo tempo de queda e com idênticos valores de velocidade de impacto com o solo.
Esta atividade, no seu todo, permitiu trabalhar com enfoque um STE(A)M os conceitos de diferentes disciplinas, mas de forma integrada e interdisciplinar. A componente científica deste projeto, apesar de bastante simples do ponto de vista metodológico, encerra em si mesma um importante valor epistemológico. Permitiu trabalhar aspetos da história, da história da arte e da ciência, trabalhar a evolução conceptual e trabalhar no sentido de erradicar conceções alternativas, que, caso este tipo de trabalhos não seja feito com os alunos, se mantêm semelhantes às ideias de Aristóteles sobre a queda dos corpos (Hülsendeger, 2004). Sem este tipo de trabalho prático, os alunos continuam a manter a ideia de que os corpos mais pesados caem mais depressa.
As principais dificuldades sentidas, prenderam-se com a necessidade de repetir várias vezes as medições, com o facto de as medições no exterior implicarem estar sujeito, por exemplo, a ventos laterais, o que dificultou as medições. Além disso, apesar das dificuldades iniciais, inerentes à aprendizagem sobre o funcionamento e manipulação do software Tracker, o seu uso permitiu contribuir para a capacitação digital dos alunos e obter dados que, apesar dos erros inerentes ao próprio software, seriam muito mais difíceis de obter por outros métodos, uma vez que não havia na nossa escola sensores, fotogate ou digitímetro.. Além disso, o uso do Tracker permitiu aos alunos ter uma "perspetiva visual do movimento em simultâneo com as suas representações gráficas" (Folhas, 2017), o que permitiu trabalhar no sentido de diluir as dificuldades dos alunos na análise de gráficos posição-tempo e velocidade-tempo.

Referências:

Folhas, Á. (2017). Análise digital de vídeo. *Revista de Ciência Elementar*, *5*(1).

Herbert, J. (2002). *Leonardo da Vinci para Crianças*. Rio de Janeiro: Zahar.

Hülsendeger, M. J. V. C. (2004). Uma análise das concepções dos alunos sobre a queda dos corpos. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, *21*(3), 377-391.

Luchiary Consultoria & Eventos (2014). Skydive Online - Blog sobre paraquedismo. Acedido em 3 de abril de 2023, em: http://www.luchiari.com.br/blog-paraquedismo/?p=679.

O Balão Mágico
Reação ácido - base

Maria do Carmo Conceição[1], José Veiga[1], Duarte Teixeira[1] & Maria Elisabete Alves2

1-Alunos do Colégio Oriente
2-Docente do Colégio Oriente

Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo, estudar se existe formação de um gás, o dióxido de carbono, quando o ácido do vinagre reage com o bicarbonato de sódio. Descobrindo, assim, que o gás ocupa espaço.

Material:

- 1 garrafa de plástico de 50 cl
- 1 garrafa de plástico de 1,5 l
- 1 colher de café
- 1 gobelé
- 2 balões

Reagentes:

- Vinagre
- Bicarbonato de sódio

Método:

- Medir 100 ml de vinagre e colocar na garrafa de 50 cl;
- Colocar 3 colheres de café de bicarbonato de sódio dentro do balão;
- Prender o balão ao gargalo da garrafa;
- Fazer com que o bicarbonato de sódio que se encontra no balão caia para dentro da garrafa. Observar sem agitar a garrafa;
- Repetir a experiência utilizando uma garrafa de plástico de 1,5 l.

Conclusão:

O que acontece…
O balão enche sozinho e fica mais cheio quando se usa a garrafa mais pequena.

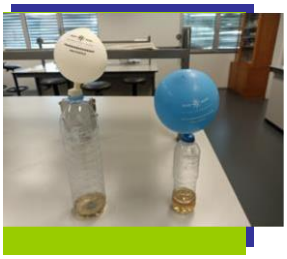
Porquê?

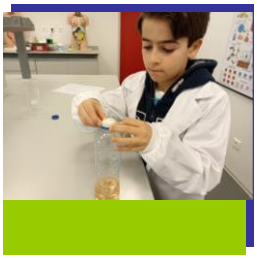
O ácido do vinagre, chamado ácido acético, reage com o bicarbonato de sódio, formando um gás
chamado dióxido de carbono (CO2).
O gás fica preso dentro da garrafa e enche o balão.
Quanto maior for a garrafa mais espaço existe para o gás que se formou. É por isso que o balão da garrafa maior enche menos porque o gás fica dentro da garrafa e não sobe para o balão.
No caso da garrafa mais pequena, o gás não tem espaço dentro da garrafa e tem, por isso, de subir para dentro do balão.

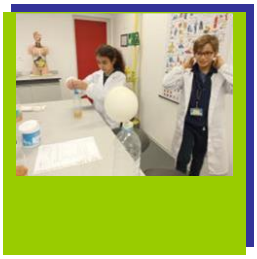
Equação Química:

Bicarbonato de sódio + ácido acético $\longrightarrow$ CO_2 + outros produtos

Demonstração da atividade:







Leveduras em Ação no fabrico do pão

Maria Filipe[1], Eliana Gil[1], Raquel Carvalho[1], Laura Dâmaso[1] & Maria João Batista[2]

1-Alunos da Escola Básica de Alcanede
2-Docentes da Escola Básica de Alcanede

Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo identificar os microrganismos que constituem o fermento e qual o seu papel no fabrico do pão de forma a responder ao seguinte problema: " Qual a função do fermento no fabrico do pão?"

I – Fermento: constituição e função

Material:

- fermento de padeiro;
- farinha;
- água morna ;
- régua;
- 2 recipientes (provetas);
- 1 colher de sopa e 1 de café;
- pano.

Método:

1 - Marcar os recipientes com os números 1 e 2.
2 - Na proveta 1, misturar em 50 ml de água quente, 2 colheres de sopa de farinha e 1 colher de café de fermento.
3 - Na proveta 2, misturar em 50 ml de água quente, 2 colheres de sopa de farinha.
4 - Marcar com uma caneta o nível da massa em cada proveta.
5 - Colocar as provetas num local quente (ao sol) e tapados com um pano.
6 - Registar a altura da massa de cada uma das provetas ao fim de 20 minutos e de 40 minutos.7 - Observar e registar os dados numa tabela.

Observações e conclusões:

1 - Na proveta 2 o nível da mistura manteve-se, enquanto e na 1 passou para o dobro o que levou os alunos a concluírem que o aumento do volume tinha a ver com o fermento, uma vez que foi o único fator que variou entre as duas misturas.

2 - Após terem chegado a esta conclusão os alunos, interpretaram que havia algo no fermento que tinha feito crescer a mistura e a docente sugeriu a observação de uma gota da mistura ao microscópio. Observaram pequenos seres microscópicos, que a docente identificou como leveduras, ***Saccharomyces cerevisae***, sendo estes microrganismos os constituintes do fermento.

Figura 1: Observação das misturas após os 40m

3 - Após a observação e identificação das leveduras, foi explicado aos alunos que estas são microrganismos que para produzirem energia, degradam o amido. Este é um glúcido e é o principal constituinte da farinha. É constituído por uma cadeia de açúcares simples, glicose, a que as leveduras recorrem para produzir energia para as suas funções vitais, das quais se pode destacar a reprodução, uma vez que obtendo energia se reproduzem a alta velocidade. Neste processo chamado fermentação são libertados gases, dióxido de carbono e álcool etílico e outros compostos. São estes que fazem aumentar o volume da mistura,
que aumenta proporcionalmente em relação ao número de leveduras em ação.
Os alunos concluíram assim que as leveduras são responsáveis pelo aumento do volume da massa. Estas, à semelhança de outros microrganismos, necessitam para se desenvolverem de uma temperatura adequada, acima dos 20ºC. Isto justifica a utilização de água quente para fazer a mistura e depois resguardá-la num local com temperatura adequada, para que se mantenha a temperatura mesma. A este processo que leva ao aumento do volume chama-se levedar.

II – Aplicabilidade da ação das leveduras na Indústria Panificadora

Material:

- 500g de farinha
- 1 colher de sobremesa
- Fermento de padeiro (leveduras)
- 300 ml de água quente
- 300 ml de água quente
- sal a gosto
-1 alguidar, 1 pano e 1 manta

Método:

1 – Deitar a farinha no alguidar e abrir um buraco
2 – Deitar o fermento e o sal no centro da farinha e dissolver com um pouco de água.
3 - Depois juntar o resto da água no buraco e ir misturando, , com os dedos até que a farinha esteja toda envolvida.
4 – Tapar com 1 pano e abafar com uma manta e manter a massa num local com a temperatura adequada e aguardar cerca de 1 hora atá a massa levedar.
5 – Depois de levedada (a massa passa aproximadamente para o dobro, fica fofa e elástica), tender os pães (pequenos pedaços da massa) num tabuleiro com farinha e ir ao forno e aguardar até estar cozido.

Observações e conclusões:

Depois de cozidos observar o aspeto exterior e o interior dos pãezinhos. Os alunos verificaram que externamente apresentavam côdea com aspeto amarelo acastanhado e interiormente, estavam fofos e com buracos.
A explicação para os pães terem buracos resulta da libertação do dióxido de carbono, pela ação das leveduras, durante o processo de levedar. Este gás fica “preso” na massa o que obriga à formação de bolhas que se transformam em buracos tornando o pão fofo e esburacado.

Curiosidades:

Sendo farinha de trigo, existe uma proteína neste cereal, denominada glúten, que quando a farinha é amassada forma uma rede elástica que aprisiona o dióxido de carbono, obrigando a massa a crescer, contribuindo para os buracos do pão. Se forem outras farinhas, o pão é menos fofo porque têm menos quantidade esta proteína.
A côdea do pão, resulta da caramelização dos açúcares da farinha, dando-lhe um aspeto maravilhoso e ao mesmo tempo libertando o tão característico cheiro a pão cozido, quando sai do forno.

Figura 2 - Colher com fermento

Figura 3 – Mistura da farinha com a água

Figura 4 – Massa depois de levedar

Figura 5 – Tabuleiro antes do forno

Figura 6 – Os pães cozidos

Figura 7- Aspeto interior do pão

Movimentos Ondulatórios; Vamos ver o Som

Mafalda Paulino[1]; Madalena Morgado[1]; Lisa Reis; Rodrigo Coelho[1], Camila Barreto[1] & Ana Feitor[2]; Carlos Paulino[2]

1-Alunos do Colégio São Tomás – Quinta das Conchas
2-Docentes do Colégio São Tomás – Quinta das Conchas

Finalidade:

Este trabalho teve como objetivo estudar algumas caraterísticas do movimento ondulatório, nomeadamente, o comprimento de onda, a frequência, o período, a amplitude e o modo de propagação.

Material:

- Fio ou corda;
- Altifalante adaptado com um tudo de plástico;
- Cola;
- Dois suportes;
- Elástico;
- Gerador de sinais;

Construção:

- Prender o fio num dos suportes universais.
- Passar o fio pelo orifício do tubo de plástico colado ao altifalante.
- Prender o fio no outro suporte universal e tencionar o fio.
- Ligar o gerador.

Análise

Modo de propagação:

- Depois da corda entrar em movimento, estabelecer uma relação entre a direção da oscilação e de propagação da onda.

Amplitude:

- Com o botão (Amplitude) aumentar a amplitude até ser visível a oscilação.
- Como uma régua medir a distância entre o máximo e o mínimo.
- Determinar a amplitude da onda.

Comprimento de onda:

Identificar dois máximos consecutivos na mesma fase de vibração e medir com uma régua.

Período e frequência:

- Colocar uma mão perto da corda oscilante, de forma a que a corda toque nos dedos.
- Aumentar a frequência e verificar se o número de vezes que a corda toca na mão aumentou.
- Diminuir a frequência e verificar se o tempo entre os toques da corda aumentam.

Conclusão:

Com este projeto foi possível medir a amplitude e o comprimento de onda de várias oscilações. Também foi possível identificar os máximos, os mínimos e a posição de equilíbrio. Por outro lado, também foi possível estabelecer a relação entre a frequência e o período de oscilação.

Eutrofização em bacias hidrográficas e a produção de cianobactérias

CENTRO EDUCATIVO ALICE NABEIRO

Marta Pepê[1], Gabriel Bicho[1] & Carlos Pepê[2]

1-Alunos do 5º e 6º ano do Centro Educativo Alice Nabeiro
2-Docente do Centro Educativo Alice Nabeiro

Finalidade:

Este trabalho tem como principal finalidade mostrar os efeitos provocados pelas flutuações de níveis de água reservada na bacia da albufeira do Caia no Concelho de Campo Maior. As alterações climáticas, o uso excessivo dos recursos hídricos, a utilização sem regras das margens das albufeiras (sem cumprimento dos planos de ordenamento) para fins pecuários, agrícolas e humanos, criam muitos problemas á gestão e qualidade da água represada. Todos sabemos que a água possui um ciclo infinito fundamental á vida na terra! E o que acontece quando alteramos as suas características, quando a poluímos para depois a tratarmos e voltarmos a consumir como se um bem infinito se tratasse. Queremos abrir a discussão local sobre o que fazer para melhorar a qualidade da água que iremos consumir e percebermos os perigos inerentes á produção de cianobactérias para os ecossistemas. Estará a vida dos seres vivos na barragem em perigo pela sua ação? O que causam para a saúde publica? Que medidas podemos tomar? Quem é responsável pelos danos ambientais? Como devemos monitorizar a qualidade da água? Que regras devem ser aplicadas na gestão do espaço que é de todos nós? São algumas perguntas que deixamos no ar!

Poligrafo SIC de Abril de 2021

Coloração esverdeada da água da Barragem do Caia é resultado de descargas poluentes?

Maria Leonor Gaspar
16 abr 2021 08:45

FALSO

O QUE ESTÁ EM CAUSA?

Surgiu nas redes sociais um conjunto de fotografias captadas na albufeira da Barragem do Caia, distrito de Portalegre, nas quais é visível uma coloração esverdeada da água. Denuncia-se que é resultado de supostas descargas poluentes no rio Caia.

"Vejam só como está a água da Barragem do Caia, **cheia de químicos e até cheira mal**. As autoridades não vêm isto? Nem puxam ninguém à responsabilidade. Só se estiveres à pesca é que te vão chatear a pedir a licença, enfim", descreve-se no *post* de 5 de abril no Facebook, partilhado entretanto por centenas de pessoas.

O Polígrafo SIC questionou a Associação de Beneficiários do CAIA (ABCaia), organização sem fins lucrativos, tutelada pelo Ministério da Agricultura, que tem a seu cargo a gestão, a exploração e a conservação do Aproveitamento Hidroagrícola do Caia.
Confrontado com as imagens em causa, **José Rodrigues**, gerente da ABCaia, assegura que não se trata de descargas poluentes. Ao longo dos últimos quatro anos, o nível de água da barragem desceu. Este Inverno, devido à quantidade de chuva que se verificou nesta zona, houve uma subida de cinco ou seis metros do nível da água. Ou seja, tudo o que é verde, ao ficar debaixo de água, **apodreceu**. Ao apodrecer, **vem ao de cima**. E o vento **junta as microalgas** e acaba por fazer **aquela mancha azul e verde**".
"As pessoas é que têm uma **memória curta**. Cada vez que há uma subida de água desta dimensão, **esta mancha aparece sempre**, **é bom sinal**", realça.

Por sua vez, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) já tinha sido informada sobre esta situação na albufeira da Barragem do Caia no dia 8 de abril, através do Destacamento Territorial de Elvas da Guarda Nacional Republicana (GNR). Em resposta ao Polígrafo, a APA indica que "o aspeto visual da superfície da água da albufeira do Caia, afigura tratar-se de uma **florescência de cianobactérias**, **organismos fitoplanctónicos presentes em todas as massas de água superficiais** de Portugal, podendo desenvolver-se abundantemente em águas doces com **elevadas cargas de nutrientes**".

"São fatores que potenciam o seu desenvolvimento: **a luminosidade**, **as temperaturas elevadas e a abundância nutrientes**, o que se verificou no final de março último, com registo

de temperaturas elevadas para a época e disponibilidade de nutrientes, na sequência do **Inverno particularmente chuvoso** que se registou no presente ano hidrológico (2020/2021) e que foram **arrastados da bacia hidrográfica drenante para a albufeira do Caia**, pela escorrência dos terrenos envolventes e pelo **escoamento natural** dos cursos de água a ela afluentes", explica.

Não ficámos satisfeitos e fomos procurar mais factos! Deixamos aqui algumas resultados adicionais.

Química, Arte e Cristais

Duarte Azevedo[1], Bruna Novais[1], Afonso Fernandes[1], Sandra Araújo[1], Adriana Peliteiro[1] & Elisa Saraiva[2]

1-Alunos do Clube Ciência Viva do Agrupamento de Escolas D. Maria II – Vila Nova de Famalicão
2-Docente do Agrupamento de Escolas D. Maria II – Vila Nova de Famalicão

Finalidade:

Trata-se de uma atividade STE(A)M onde se tira partido de uma arte milenar, a do crescimento de cristais por estimulação da nucleação heterogénea em diferentes superfícies para trabalhar conceitos de ciência, em particular da Química, mas também de Matemática, pelo estudo de simetrias e poliedros e de Educação Visual, por criação de padrões decorativos para impressão em papel ou têxteis, tirando partido das técnicas de observação por microscopia, onde é possível a observação dos cristais à lupa ou por técnicas low cost, que recorrem, por exemplo, a aplicações para telemóveis.

Esta atividade teve como ponto de partida o interesse de um dos alunos (o Duarte) que um dia me desafiou com a pergunta: "Professora, quero fazer cristais, como é que isso se faz?" A partir de desse desafio, realizamos em conjunto pesquisas na internet e em artigos científicos (e.g. Teixeira, 2000; Teixeira, Lourenço e Rodrigues, 2014), e foi possivel saber mais sobre as técnicas de estimulação da nucleação através da utilização de suportes rugosos para estimular a nucleação. É possível obter cristais utilizando pedaços de rochas, minerais e conchas, mergulhados em soluções sobressaturadas de substâncias solúveis em água e que cristalizam com facilidade, como é o caso do sulfato de cobre penta-hidratado, que é bastante acessível em qualquer laboratório escolar. O sulfato de cobre penta-hidratado cristaliza em qualquer suporte e forma cristais tabulares por evaporação e arrefecimento de soluções sobressaturadas em placas de petri, quando simplesmente deixadas em repouso.

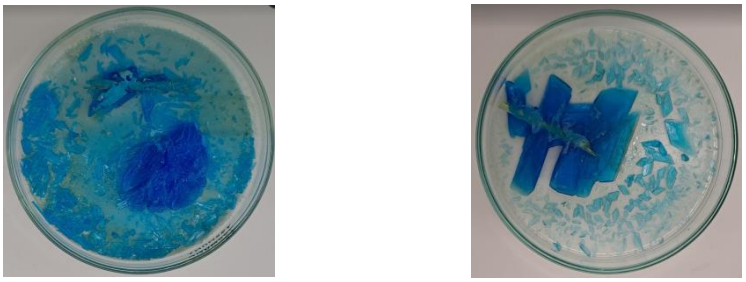


Figura 1 – Cristais de Sulfato de Cobre Penta-Hidratado: a) arrefecimento de soluções sobressaturadas em banho de gelo e evaporação lenta; b) formados por arrefecimento e evaporação lentos.

Posteriormente repetimos este processo deixando as soluções saturadas em gobeles onde colocamos diferentes materiais para nucleação, recorremos-se também à técnica de sementeira (i.e., adição á solução de um cristal "semente" da mesma substância) e ao crescimento de cristais num fio (em fios orgânicos e fios metálicos). Realizamos também a produção de alguns cristais por reações de precipitação/ácido-base, como é o caso dos jardins de sílica ou a precipitação do hidróxido de cobre (azul mais claro). Realizamos, ainda, reações de oxidação-redução para produzir as famosas árvores metálicas de Cu e Ag.

Material:

- Sulfato de cobre penta-hidratado
- Fios de algodão e arame
- Sílica
- Solução aquosa de hidróxido de sódio
- Nitrato de prata
- Silicato de sódio
- Álcool
- Papel de Lixa
- Fio de cobre
- Placas de Petri

- Gobelés
- Água destilada
- Pedaços de rochas (granito), conchas, pedaços de vidro, etc (para funcionarem como suporte à nucleação.
- Tenaz

Método:

Do ponto de vista da Química, que foi a disciplina central deste trabalho, foi possivel trabalhar, não só a solubilidade de sais, mas também as reações químicas (i.e., ácido-base, precipitação e oxidação redução), tendo como elemento central o sulfato de cobre penta-hidtatado. Para o desenvolvimento da parte experimental, seguimos a abordagem proposta por Teixeira e seus colaboradores (1999; 2007), mas complementada com outros autores.

1ª experiência:

Após alguns ensaios preliminares, como os que se observam na figura 1, otimizamos o processo de nucleação heterogénea com suportes rugosos. De acordo com a bibliografia (Teixeira, et al., 2014), os principais aspetos a considerar neste método são: as substâncias a cristalizar (neste caso usamos o sulfato de cobre penta-hidratado), os suportes ou substratos e a técnica de cristalização/crescimento. O sulfato de cobre forma cristais iónicos por crescimento "On the Rocks", isto é, por nucleação heterogénea. Forma, assim, rochas ornamentais por nucleação heterogénea, designada por Teixeira e seus colaboradores como nucleação RO-NH.

Procedimento:

1) Escolhemos gobelés adequados ao suporte rugoso a utilizar. Tinha de ficar folgado e longe das paredes do copo. O volume de solução a preparar vai cobrir o suporte e ficar a cerca de 4 dedos do limite do gobelé (testamos primeiro com água para saber que volume de solução preparar em cada caso).
2) Pesamos o gobelé vazio.
3) Preparamos uma solução concentrada de sulfato de cobre. Anotamos a massa de soluto e o volume de solvente usado. Este último medido em proveta.
4) Dissolvemos muito bem o sulfato de cobre aquecendo e agitando com uma vareta. Mas não a mais de 80º C.
5) Lavamos bem as conchas, búzios, pedras e pedaços cerâmicos para remover impurezas. Depois secamos bem.
6) Pesamos os suportes rugosos.
7) Para cada suporte rugoso preparamos dois gobelés com solução.
8) Colocamos cada um dos suportes rugosos com muito cuidado no centro do gobelé que contém a solução ainda quente.
9) Colocamos o conjunto em banho-maria, com água aquecida num jarro elétrico (evitando que entre água do banho-maria para a solução)
10) Deixamos em repouso num local sem correntes de ar e onde a temperatura não varie muito (evitar colocar junto de janelas pois durante a noite há um abaixamento de temperatura mais acentuado nessa zona da sala)
11) Depois deste arrefecimento lento da solução, observamos com a lanterna.
12) Como no dia seguinte ainda não existiam cristais, levamos um dos copos de cada suporte para o frigorífico (mas evitamos congelar a solução). A solução ficou em repouso e tivemos de evitar a tentação de estar sempre a abrir o frigorífico para ver "como estava".
13) O outro copo com o suporte do mesmo material continuou no mesmo local.
14) Uma semana depois interrompemos o crescimento e retiramos a solução do frigorífico. Devido à condensação no frigorífico, formaram-se gotas nos nossos gobelés.

15) Pesamos todo o conjunto e só depois limpamos com papel absorvente a condensação no exterior do copo.
16) Retiramos de ambos os copos (o que ficou no frio e o outro), os respetivos suportes com uma tenaz e deixamos a escorrer para dentro do copo com a ajuda de um coador.
17) Lavamos os pequenos cristais já formados com água gelada e secamos com o secador a frio. Depois pesamos.
18) Os outros cristais que cristalizaram fora do suporte foram filtrados e as águas sobrenadantes guardadas para atividades seguintes. Os pequenos cristais foram pesados.
19) Com a câmara do telemóvel adaptada para ser usada como lupa (e.g, Superzom ou MScopes, disponíveis para Androide) observar os cristais obtidos.

2ª experiência:

Esta segunda experiência é muito similar à anterior. Preparam-se soluções saturadas de sulfato de cobre. Num copo coloca-se um fio de algodão, noutro um arame fininho e num terceiro coloca-se um dos cristais resultantes da experiência 1, mas que cresceram menos. Trata-se do método de sementeira

Figura 2 – Solução saturada de sulfato de cobre. No fundo do recipiente colocou-se um fio de algodão em torno do qual se formaram alguns cristais de pequena dimensão e dispersos pelo fio.

3ª experiência: Precipitação do Hidróxido de Cobre

Usando as soluções de sulfato de cobre penta-hidratado (sobrenadantes) que sobraram na experiência 1, adiciona-se hidróxido de sódio, que por reação de precipitação origina hidróxido de cobre (II), um sólido azul-claro ou azul-esverdeado (se contiver impurezas). Trata-se de um sal pouco solúvel em água:

$$CuS0_4\,(aq) + 2\,NaOH\,(aq) \dashrightarrow Cu(OH)_2\,(s) + 2\,NaS0_4\,(aq)$$

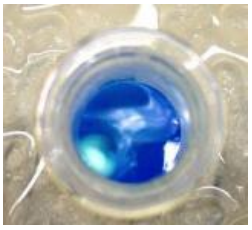


Figura 3 – Formação de cristais de hidróxido de sódio

Procedimento:

1) Utilizar uma porção da solução aquosa de sulfato de cobre que sobrou após o crescimento dos cristais nas experiências anteriores
2) Adicionar solução de hidróxido de sódio (usamos 20 g de Na0H dissolvidos em 100 mL – tendo por base a indicação usada na reação de precipitação da atividade "Um ciclo do Cobre" do 12º ano de Química. Assim assegura-se que está em excesso e que a maior parte do ião cobre em solução precipita.
3) Colocar em banho de gelo
4) Colocar em placa de petri e observar à lupa ou retroprojetor.

Cuidados: O hidróxido de sódio é uma base forte. Deve ser manipulado com cuidado e sempre com uso de luvas, uma vez que é corrosivo.

4ª experiência: Jardim de Sílica

Para esta experiência seguimos a abordagem proposta pelo Canal do Educador (2023) e Teixeira et al. (1999). O Silicato de sódio é um sólido branco, solúvel em água, que origina uma solução alcalina. A reação dos cristais metálicos hidratados (como o caso do sulfato de sódio penta-hidratado) provoca o crescimento rápido de formações tubulares. Este fenómeno de precipitação, favorecido pela alcalinidade do meio, regula este fenómeno de precipitação. O silicato de sódio reage com o cobre (ião metálico) formando um precipitado gelatinoso azul. Esse precipitado fica à volta dos cristais e funciona como uma membrana semipermeável. De acordo com o princípio da osmose, quando temos dois meios em contato por meio de uma membrana semipermeável, ocorre a passagem da água do local onde a solução é mais diluída para onde é mais concentrada. Neste caso, a concentração do sal dentro da membrana é muito maior que fora (na solução que está no goblelé). Assim, a água atravessa a membrana, esticando-a e obrigando-a a romper. Assim, silicato de sódio tem novamente acesso ao sal que está no cristal, que reage novamente e forma ainda mais precipitado. E assim o "jardim de silicatos" vai crescendo.

Procedimento

1) Colocar solução silicato de sódio num gobelé grande. A bibliografia sugere usar 500 mL de uma solução de 40 g de silicato por 100g de solução.
2) Adicionar água (1 parte de silicato para 2 de água)
3) Misturar bem, com uma vareta de vidro;
4) Adicionar cristais grandes de sulfato de cobre, preferencialmente pedras revestidas de microcristais (neste caso, experiências falhadas da 1ª experiência);
5) Para tornar o jardim mais espetacular adicionar cristais de outros sais, como sulfato de níquel que vai originar precipitados de coloração verde ou cloreto de ferro III, que vai originar precipitados castanho/alaranjado.

Cuidados a ter: a solução de silicato é muito básica, por isso corrosiva. Recomenda-se o uso de luvas. Se utilizarem sais de níquel, atenção à exposição prolongada. Deve usar-se uma máscara de pó.

5ª experiência: árvore de cobre e prata

Trata-se de uma reação de oxidação-redução, por deslocamento dos metais, de acordo com a reação:

$$Cu(s) + 2AgNO_3\,(aq) \rightarrow Cu(NO3)_2\,(aq) + 2Ag(s)$$

Depois de alguns dias, observou-se que ao redor do fio de cobre se formou um depósito de prata de aspeto rugoso. A aparência rugosa ocorre devido aos inúmeros centros de crescimento e aglomeração da prata metálica ao longo do fio de cobre. Verificou-se que a solução de nitrato de prata inicial era incolor e que com o passar do tempo, ela fica azul. Deste modo, observa-se a deposição da prata que sofreu redução e a passagem de ião cobre para a solução. Tanto o cobre e a prata fazem parte da lista de metais que formam cristais metálicos. Neste caso observa-se um cristal metálico de prata

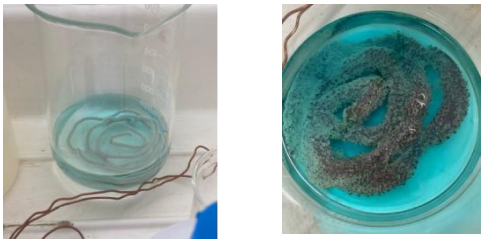


Figura 4 – Resultados da reação entre o cobre e o nitrato de prata: a) após 10 minutos; b) após uma semana

Procedimento:

1) Preparar uma solução de nitrato de prata (aproximadamente 1 g em 50 mL)
2) Lixar o fio de cobre e limpar com um pouco de algodão embebido em álcool (este processo permite remover o óxido de cobre que exista no fio)
3) Colocar numa placa de petri um pedaço de fio de cobre
4) Observar à lupa binocular

Cuidados a ter: o nitrato de prata escurece as mãos. Deve usar-se luvas.

Conclusão:

A escolha por trabalhar apenas com cristais de cobre, prendeu-se por um lado, com a disponibilidade do sulfato de cobre penta-hidratado no laboratorio da escola, mas por outro, com a relativa facilidade de formar outros cristais deste ião metálico por reações químicas que poderiamos facilmente executar, por termos os demais reagentes disponíveis. O sulfato de cobre é um composto muito conhecido, usado na agricultura como herbicida e fungicida, cuja toxicidade, por não ser tão problemática, quando comparada com outros sais com potencial para este tipo de atividade, permitiu a sua manipulação no laboratório da nossa escola, que tem algumas limitações. Como é óbvio, houve algum cuidado com a sua manipulação e foram devidamente acauteladas as regras de segurança no laboratório.

A posterior inspiração para o desenvolvimento da atividade em articulação curricular com a Matemática e com a Educação Visual surgiu da leitura do trabalho “Cristais Químicos, do Real ao Virtual” (Teixeira, 2022). Realizamos cristalizações de sulfato de cobre por diferentes técnicas, observamos com lupas. Neste ponto, tivemos a limitação de apenas poder recorrer às “velhinhas” que tínhamos disponíveis no laboratório. Tendo em vista que queriamos integrar a tecnologia, para uma abordagem STE(A)M fizemos uma tentativa de utilização das câmaras de telemóvel para fazer as observações, assim como de um velhinho retroprojetor que ainda exitia na nossa escola, particularmente útil na fase de elaboração de desenhos de padrões inspirados nas estruturas cristalinas. As imagens observadas serviram de inspiração para elaborar desenhos de padrões que foram expostos na escola.

Referências:

Canal do Educador (2023). Jardim de Silicatos. Disponível em 12/3/2023 em: https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/jardim-silicatos.htm

Teixeira, C., André, V. Â. N. I. A., Lourenço, N., & Rodrigues, M. J. (2007). Crescimento de Cristais por Nucleação Heterogénea: On the Rocks Revisited. Ciência e Tecnologia dos Materiais, 19, 66-77.

Teixeira, C., Simão, D., & Rocha, C. (2022). *Cristais Químicos, do Real ao Virtual*. Lisboa: Universidade de Lisboa, Instituto Superior Técnico.

Teixeira, C., Lourenço, N., Matos, S., Rodrigues, M. J., Silvério, M. C., Silva, I., . . . Gomes, A. A. (1999). Rochas ornamentais e minerais sintéticos – Experiências interativas. In V. M. Trindade (Ed.), *Metodologia do Ensino das Ciências – Investigação e Prática dos Professores* (pp. 247-261). Évora: Departamento de Pedagogia e Educação, Universidade de Évora.

Teixeira, C. (2000). Os Cristais no Ensino e Divulgação da Química. Colóquio Ciências, Fundação Calouste Gulbenkian, 25, 20-36. Disponível em 15/03/2023 em: https://www.researchgate.net/publication/267737078_C_Teixeira_Os_Cristais_no_Ensino_e_Divulgacao_da_Quimica_Coloquio_Ciencias_Fundacao_Calouste_Gulbenkian_25_20-36_2000.

Modelo De Águas Subterrâneas

Maria Gabriela Vilela[1], André Sousa[1], Eva Coelho[1], Martim Loução[1] & Sérgio Carneiro[2]

1-Aluno(a) do Agrupamento de Escolas Aquilino Ribeiro
2-Docente do Agrupamento de Escolas Aquilino Ribeiro

Questão - Problema:

Como podem ser contaminadas as águas subterrâneas?

Descrição da atividade:

Nesta experiência, simular-se-á a queda de água, de uma chuva forte, em dois terrenos agrícolas e a sua percolação e armazenamento em aquíferos no subsolo.

A chuva cairá num terreno não poluído (**condição A - controlo**) e num terreno contaminado por derrame de poluentes ou pela sua utilização em práticas agrícolas (**condição B - variável**).

Serão também construídos "poços", para extração destas águas subterrâneas, para investigar a qualidade da água em diferentes locais dos terrenos.

Objetivos de Aprendizagem:

› Compreender a importância dos solos e aquíferos no armazenamento e transporte de águas subterrâneas;
› Compreender que a poluição causada pela atividade humana, como a agricultura, tem consequências graves e invisíveis na contaminação das águas subterrâneas – essenciais para os rios, lagos e para o nosso consumo;
› Desenvolver o espírito crítico, reflexivo e a capacidade de decisão perante problemas de carácter ambiental que afetam a vida na Terra;
› Aprender a formular hipóteses, observar, registar e discutir resultados;
› Aprender os conceitos de "Condição Experimental", "Controlo" e "Variável";
› Aprender que modelos simplificados da realidade são uma base útil para testar hipóteses

Material:

- 2 caixas transparentes (~1,5 L)
- 4 copos reutilizáveis
- Gravilha
- Etiquetas
- Régua
- Corante alimentar 5 mL
- Garrafa com água 1,5 L
- 4 tubos rígidos
- Esferas de argila
- Solo de jardim
- Caneta ou marcador
- 1 copo com orifícios no fundo ("regador")
- 2 pipetas 2,5 mL

Método:

1ª Etapa

1. Marcar 2 caixas transparentes como A e B.
2. Marcar 4 copos transparentes como A1, A2, B1 e B2.
3. Marcar 4 tubos (perto do topo) como A1, A2, B1 e B2.

2ª Etapa

1. Colocar cerca de 3 – 4 cm de esferas de argila (medir com a ajuda da régua) no fundo de cada caixa.

2. Inserir lado a lado e afastados (sem chegar ao fundo), os tubos A1 e A2 na caixa A e os tubos B1 e B2 na caixa B. Os tubos são os poços de extração de água.
3. Adicionar cerca de 1 copo com água (~150 mL) para criar a reserva de água no aquífero.
4. Colocar em cada caixa, uma camada de 2 cm de gravilha (ou areia) em cima das esferas
(tendo o cuidado de manter os poços na vertical e tapá-los com a mão para não entupirem)
5. Por fim, adicionar uma camada de cerca de 2 cm de solo de jardim por cima da areia.
6. Os 2 terrenos estão prontos.

3ª Etapa

1. Medir 5 mL de corante alimentar ("poluente") com a pipeta e deitar por cima do solo na caixa
B, junto ao poço B1 e o mais longe possível do poço B2.
2. O terreno B junto ao poço B1, está agora poluído (por exemplo, por uso de pesticidas ou por um derrame).
3. Deitar cerca de 1 copo de água limpa lentamente (para simular chuva) – fazendo uso do
"regador", isto é, do copo com orifícios no fundo - por cima de todo o terreno A (não poluído).
4. Deitar a mesma quantidade de água limpa lentamente por cima de todo o terreno B (poluído), até saturar as camadas de gravilha e areia. Esperar uns minutos para a água se infiltrar.
5. Inserir uma pipeta no poço A1, retirar 10 mL de água e transferir para o copo A1.
6. Inserir uma pipeta no poço A2, retirar 10 mL de água e transferir para o copo A2.
7. Repetir o procedimento para os poços B1 e B2, transferindo desta vez a água da pipeta para os copos B1 e B2, respetivamente.

Conclusão:

A água retirada para os copos A1 e A2 apresentou-se transparente. A água retirada para ambos os copos B1 e B2 apresentou-se avermelhada (suja/poluída) por contaminação com o "poluente" e seu transporte pelo aquífero no subsolo. No copo B2 (correspondente ao poço mais distante da contaminação do solo) apresentou-se mais clara do que no copo B1, devido a alguma retenção do solo e diluição ao espalhar-se pelo aquífero.

O solo funciona como um filtro natural retirando contaminantes da água. Contudo, a capacidade de filtragem do solo é finita e em alguns casos retira somente parte dos poluentes presentes na água. Parte das águas sujas/ poluídas podem assim ganhar acesso aos lençóis freáticos e aquíferos, comprometendo as nossas reservas de água potável.

Cinemática: Quantos movimentos conseguimos fazer sobre um eixo?

Carlota Garcez[1]; Cecília Soares[1]; Clara Ferreira[1],Matilde Leitão[1] & Ana Feitor[2]; Carlos Paulino[2]

1-Alunos do Colégio São Tomás – Quinta das Conchas
2-Docentes do Colégio São Tomás – Quinta das Conchas

Finalidade:

Este projeto permitiu um estudo mais próximo das grandezas e conceitos usados para descrever o movimento dos corpos. O trabalho foi focado nos gráficos posição-tempo, com os quais foi possível identificar: a posição inicial, a posição final, a posição de repouso e o sentido do movimento. Com os dados obtidos foi ainda possível determinar a velocidade média e a rapidez média.

Material:

- Sensor de movimento (Go! Motion – Vernier);
- Computador portátil com a aplicação Logger Lite;
- Placard;
- Giz;

Método:

- A cada grupo de alunos foi disponibilizado um gráfico posição-tempo;
- Cada grupo de alunos identificou a posição inicial, a posição final, a posição de repouso e a inversão do sentido.
- Foi identificado o sentido positivo e negativo da trajetória.
- Com um pau de giz, foram marcadas no chão todas as posições identificadas.
- O aluno com o placard coloca-se na posição inicial e desloca-se de acordo com as indicações dos colegas, sempre em frente do sensor e sem agitar o placard.
- No final, os alunos analisam o gráfico obtido e comparam-no com o gráfico objetivo.

Conclusão:

Com este projeto foi possível estudar vários movimentos unidimensionais. Nesta análise identificaram-se as posições iniciais e finais de cada movimento, tal como as posições de repouso. No gráfico obtido, determinou-se o deslocamento e a distância percorrida. Foi ainda possível relacionar o declive com as componentes escalares da velocidade, tal como o sentido do movimento.

Sabonete de glicerina

Júlia Gaiolas[1], Francisco Franco[1], Tiago Valente[1], Maria Madureira[1] & Ana Batista[2]

1- Alunos da Escola Básica Conde de Oeiras
2- Docente da Escola Básica Conde de Oeiras

Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo diminuir o uso de produtos de higiene pessoal com microplásticos e produtos tóxicos para o ambiente e para os seres humanos, a partir da produção e uso de sabonetes de glicerina.

Materiais:

- Placa elétrica
- Balança
- Varetas de madeira
- Almofariz
- Conta gotas
- Gobelés
- Fôrmas
- Álcool

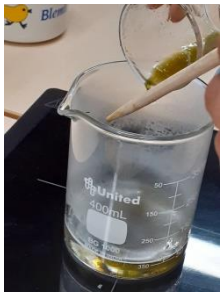
Reagentes:

- 60 g glicerina
- 30 gotas de óleo essencial de laranja
- 3 g de mel
- salsa
- gotas (qb) de álcool

Método:

1- Desinfetar as fôrmas com álcool.
2- No almofariz macerar a salsa até obter um líquido verde, juntar algumas gotas de álcool, até obter a quantidade de líquido desejada.
3- Filtrar o líquido verde com um passador, de modo a retirar os resíduos de tecido vegetal.
4- Recolher a quantidade de líquido verde com um conta gotas.
5- Misturar num gobelé o mel, o óleo essencial e algumas gotas do líquido verde obtido no ponto 4 (até obter a cor desejada).
6- Fundir a glicerina sem deixar ferver.
7- Juntar a mistura à glicerina fundida e agitar.
8- Deitar o preparado numa fôrma e deixar solidificar.
9- Desenformar e usar.

Fotografias dos procedimentos 2, 7 e 9

		
Imagem 1 - Maceração de salsa	**Imagem 2-** Adicionar a mistura à glicerina líquida	**Imagem 3-** Sabonete de glicerina

Conclusão:

Verificamos que obtivemos um sabonete de glicerina de cor verde, com aroma agradável e textura homogénea.

Todos os ingredientes se dissolveram na glicerina.

Com a temperatura mais elevada, a glicerina funde-se e passa do estado sólido para o estado líquido (fusão). Com o arrefecimento a glicerina solidifica e assume a forma da fôrma utilizada (solidificação).

A maceração da salsa permitiu degradar o tecido vegetal e o álcool permitiu a extração dos pigmentos, como por exemplo a clorofila, e a sua dissolução, de modo a obter uma cor verde natural. O passador ajuda a filtrar os restos do tecido vegetal.

A glicerina tem uma ação lavante, desengordurante e hidratante. A salsa possui vitamina C, sendo antioxidante. A ação do mel é regenerante e calmante, graças às suas vitaminas, minerais e enzimas. O óleo essencial de laranja doce tem ação antisséptica e a inalação do seu aroma doce, para além de ser agradável, é também calmante.

Foi possível produzir um produto de higiene pessoal (sabonete), com ação lavante, que pode substituir outros produtos, com igual função e que na sua constituição tenham microplásticos ou produtos tóxicos.

Bombas de Sementes

Afonso Vieira[1]; Diogo Cordeiro[1]; Duarte Vieira[1] e José Lopes[1] & Cidália Cristina Cerejo Almeida[2]

1- Afonso Vieira; Diogo Cordeiro; Duarte Vieira e José Lopes
2- Cidália Cristina Cerejo Almeida

Finalidade:

Os alunos do 5ºC do AEDAH, dedicam este projeto à recuperação de áreas degradadas, nomeadamente por fogos, promovendo o cultivo de plantas pelo arremesso de bombas ecológicas dando um contributo para a preservação do planeta.

Material:

- Tabuleiro
- Argila
- Substrato vegetal
- Sementes de plantas autóctones
- Água

Método:

1- Num tabuleiro juntar a argila, o substrato vegetal, as sementes e a água lentamente;
2- Acertar as doses até formar uma mistura com a textura de plasticina;
3- Fazer pequenas bolas com as mãos e dispor as bombas num tabuleiro;
4- Deixar secar por 24 horas.

Conclusão:

Estas bombas podem ser lançadas em terrenos baldios, parques ou jardins abandonados, em espaços verdes, na paisagem despida ou até mesmo nos nossos jardins.
Protegidas dos insetos, dos pássaros, da temperatura e da luz, estas bolas de sementes serão ativadas pela chuva ou pela rega manual.

As bombas de sementes germinarão quando as condições propícias ocorrerem. A melhor altura para atirar estas bombas ecológicas é durante o tempo chuvoso, na primavera ou no outono.

A chegada das chuvas desperta as sementes que começam a germinar a partir da pequena reserva de nutrientes que as envolve. Nem todas conseguirão desenvolver- se, mas algumas delas encontrarão as condições adequadas.
Deve dar-se preferência a plantas que sejam da região, pela sua maior adaptabilidade e resistência.

FOTOS

Foto 1- Bombas ecológicas de sementes

Foto 2- Bomba ecológica de sementes germinada

Foto 3 – Germinação e formação da plântula solo

Foto 4- Bombas ecológica no

Egresso ao passado

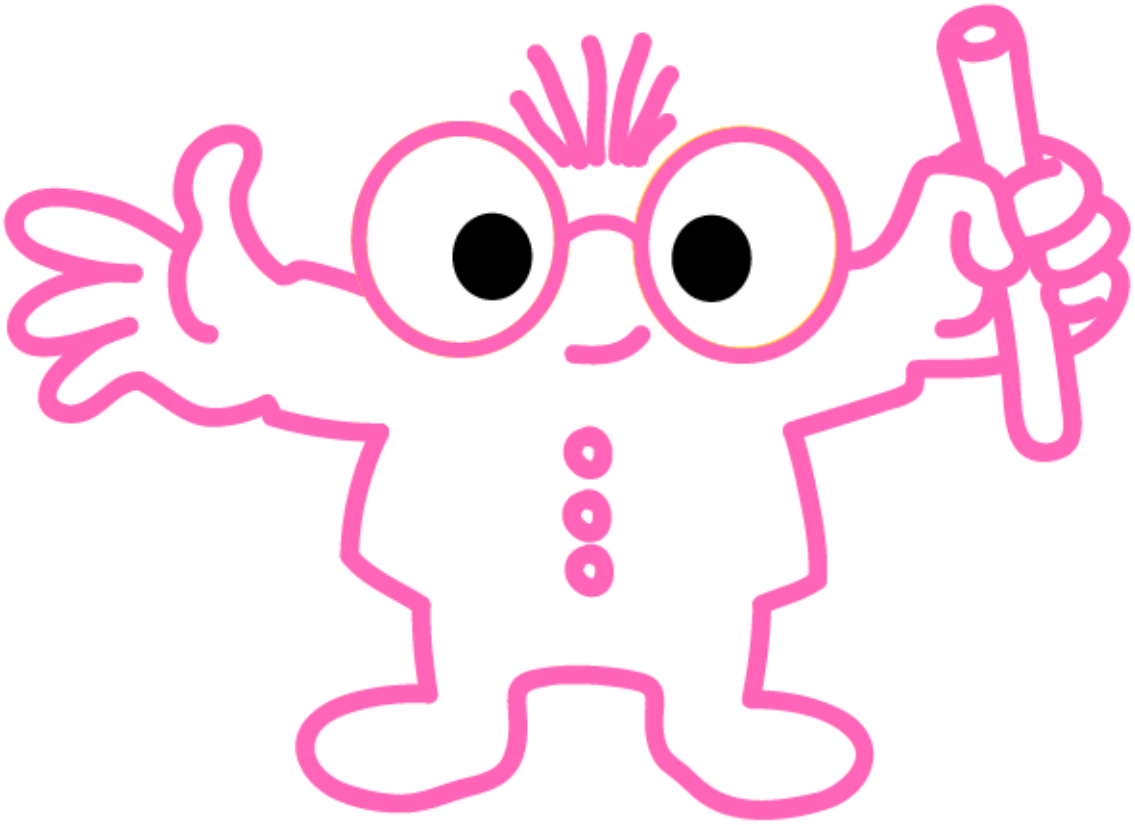
CENTRO EDUCATIVO ALICE NABEIRO

Alunos do Centro Educativo Alice Nabeiro[1] & Ana Paio[2] & Sancho Moura[2]

1-Alunos do 3º e 6º ano do Centro Educativo Alice Nabeiro
2-Docente do Centro Educativo Alice Nabeiro

Finalidade:

O Clube de Teatro do Centro Educativo Alice Nabeiro (CEAN) apresenta, a peça de teatro "Egresso ao Passado". A peça, totalmente produzida pelo Centro Educativo – "escrito, musicado e encenado", envolve cerca de 15 crianças, dos oito aos 12 anos, "numa viagem entre o passado e o futuro", com a imaginação do texto a levar o público até ao ano de 3202. Egresso ao passado é uma viagem no tempo, uma tentativa de projeção de um futuro próximo onde o homem e a máquina continuam cúmplices. A peça musical tem como ponto de partida as rábulas do nosso quotidiano, "coisas estranhas" dos novos anos 20, um mundo invertido que só poucos reparam. Alguns êxitos da música portuguesa dos anos 80 perduram neste musical, os sons dos sintetizadores percorrem os vários momentos desta sátira.



XVI Congresso Nacional Cientistas em Ação

PRÉMIO MAURO PINTO

Ensino Secundário

QUEM É O CIENTISTA?

Professor Doutor Mauro Pinto

Mauro Filipe da Silva Pinto (Estremoz, 1994) é investigador do Centro Informática e Sistemas da Universidade de Coimbra (CISUC) e professor auxiliar convidado do Departamento de Engenharia Informática da Universidade de Coimbra. Os seus interesses de investigação dizem respeito ao uso de inteligência artificial para resolver problemas médicos e como comunicar decisões de algoritmos complexos a equipas multidisciplinares. Conta com mais de 8 co-orientações de teses de mestrado em Engenharia Biomédica e 10 artigos em revistas científicas Q1 revistas por pares.

Fez a licenciatura (2012-2015) e mestrado (2015-2018) em Engenharia Biomédica, pela Universidade de Coimbra, onde se especializou na previsão da progressão de Esclerose Múltipla usando algoritmos de inteligência artificial. Em 2015, foi distinguido como um dos 3% melhores alunos da Universidade de Coimbra.

Doutorou-se em 2023 em Engenharia Informática (Sistemas Inteligentes), pela Universidade de Coimbra, com uma dissertação sobre o desenvolvimento de algoritmos de inteligência artificial (e consequente comunicação dos mesmos a equipas multidisciplinares) para previsão de crises epilépticas através do sinal de electroencefalograma (EEG).

Gosta muito de comunicar ciência ao grande público, participando em várias iniciativas de comunicação de ciência (PubHD, Feira Internacional de Ciência (FICA), Cientista Regressa à Escola, Data Science Portugal (DSPT), entre outros). Venceu o concurso de comunicação de ciência 3-Minute Thesis (3MT) da Universidade de Coimbra, em 2020.

Porque a ciência não é tudo na vida: foi técnico de som e locutor na Rádio Universidade de Coimbra (RUC) até 2021, onde teve o programa de autor “Apofenia”. Publicou dois livros de poesia*: Poeta Professor de Educação Física* (Douda Correria, 2021), *Época da Laranja* (Livraria Arquivo, 2022). O livro *Época da Laranja* venceu o Prémio de Poesia Francisco Rodrigues Lobo 2021.

Actualmente, está a criar uma peça de teatro com a companhia de teatro de conimbricense Marionet acerca da sua investigação da tese de doutoramento. Esta peça chamar-se-á “O Algoritmo da Epilepsia” e estreará a 28 de Junho de 2023 no Teatro da Cerca de São Bernardo, Coimbra.

Não menos importante, é alentejano.

BLUEGEN: Extração, caracterização e utilização de colagénio proveniente de peles de tintureira no desenvolvimento de um penso com propriedades cicatrizantes

Ricardo Abrantes[1], Pedro Machado[1], Guilherme David[1], João Gomes[2]

1-Alunos do 12º ano, Curso de Ciências e Tecnologias, Colégio Valsassina
2-Docente de Biologia, Colégio Valsassina

Resumo

Com o aumento da produção pesqueira de cerca de 3,2% anualmente no período de 1961-2016, resultando numa produção de 93,4 Mt em 2014, verificou-se um consequente aumento da quantidade de partes do pescado que não são comercializadas nem consumidas (Ozogul et al., 2021). Perfazendo cerca de 5,2 Mt/ano de desperdício na União Europeia (UE), foram descartadas mais de 50% destas partes, nas quais se incluem as peles, a cabeça e as vísceras (Caruso G., 2015). Este cenário levou-nos a formular a questão: Será possível aproveitar os desperdícios de pescado de forma rentável?

Ao longo da história da humanidade, com frequência, os restos de seres marinhos eram utilizados em fertilizantes ou ração animal por serem considerados recursos de baixo valor. Porém, após revisão de bibliografia, constatámos o elevado valor destes resíduos para a obtenção de biopolímeros como o colagénio. Dentro dos diversos tipos de colagénio, o colagénio tipo I demonstra ser a substância mais versátil, com diversas propriedades de interesse, por isso, considerámos ser a mais apropriada para a nossa investigação. O composto em questão é uma das principais proteínas da camada dérmica da pele e possui muitas aplicações, por exemplo, nas indústrias alimentícia e biomédica (Shalaby et al., 2020).

De facto, segundo alguma literatura, o colagénio tipo I apresenta propriedades que lhe conferem o potencial de cicatrização de feridas, bem como de regeneração de tecido cutâneo e massa óssea (Shalaby et al., 2020). Além disso, de acordo com Markets and Markets™, é expectável que o mercado global do colagénio cresça nos próximos anos, passando dos 4.1 mil milhões de dólares em 2021, para os 5.3 mil milhões de dólares projetados para 2026 (Coppola et al., 2020), (Subhan et al., 2021). Assim, o colagénio tipo I tornou-se o nosso objeto de estudo, em detrimento de outros compostos que também captaram a nossa atenção inicialmente, como é o caso da quitina.

Apesar do colagénio ser principalmente extraído de fontes bovinas, a utilização de fontes marinhas tem vindo a crescer com o passar dos anos. Com isto, de entre as variadas fontes de colagénio, escolhemos a tintureira, *(Prionace glauca)*, a espécie de tubarão mais pescada e consumida a nível mundial. Em consequência do aumento exponencial da pesca de tintureira nos anos 90 (da Silva et al., 2021), houve um acréscimo do desperdício de peles de tintureira. Veja-se por exemplo Vitorino & Filhos Lda (Peniche, Portugal), o nosso fornecedor de matéria prima, que apresenta uma produção aproximada de 400 kg/dia de pele de tintureira, resultado do processamento industrial. Relativamente ao colagénio extraído da tintureira, quando comparando com outros peixes, este apresenta uma maior temperatura de desnaturação térmica, sendo consequentemente mais estável (Kittiphattanabawon et al., 2010).

Desta forma, este projeto pretende apresentar um contributo inovador para a Economia Azul, através do aproveitamento de desperdícios de peixe (peles, ricas em colagénio), oriundos da indústria do pescado, visando a produção de um penso com propriedades cicatrizantes. Em complemento, pretendemos também valorizar uma espécie que não é alvo de sobrepesca, contribuindo para reduzir a pressão noutras espécies que se encontram atualmente em risco.

O plano de trabalho incluiu a dimensão científica e um processo de empreendedorismo, suportado numa metodologia do tipo Lean Startup (Ries, 2013).

Assim, visando o desenvolvimento de produtos médicos a partir de fontes marinhas sustentáveis, este projeto pretende aproveitar as peles de tintureira, como fonte viável de

colagénio, e utilizar o colagénio extraído na produção de membranas com aplicações médicas (associando a membrana a um penso ou a uma gaze).

Além da fonte de colagénio escolhida, resíduos de tintureira, também o método de extração confere sustentabilidade ao produto final obtido, uma vez que, neste trabalho, optou-se por uma extração utilizando um tipo de solventes alternativos, os sistemas eutéticos (DES) que entre outras vantagens apresentam uma baixa toxicidade e biodegradabilidade (Paiva et al., 2014) (Hansen et al., 2021). Mais interesse surge quando os compostos que constituem os DES são metabolitos primários, os chamados DES naturais ou NADES. Representando todos os princípios da química verde, a biocompatibilidade do NADES é de grande interesse quando se trata das indústrias farmacêutica, médica e alimentar (Liu et al., 2018).

No procedimento adotado nesta investigação optou-se por utilizar o NADES composto por ácido cítrico e xilitol, sistema já descrito como um agente solubilizante de colagénio adequado e como um potencial excipiente para produtos à base de colagénio (Grønlien et al., 2020).

Além da formação das membranas de colagénio, pretendeu-se com este trabalho encontrar uma solução para a baixa estabilidade do colagénio em meio aquoso, sendo tal importante uma vez que nas feridas são libertados exsudados que contêm água (Xu et al., 2020). Assim, procedeu-se à reticulação das membranas com genipina. Este composto é um produto hidrolítico de genipósido isolado dos frutos de *Gardenia jasminoides* e é classificado como um agente de reticulação natural (Zhou et al., 2018). Pode reagir espontaneamente com os grupos aminados de aminoácidos (incluindo os que constituem o colagénio) para formar pigmentos azuis escuros (Bi et al., 2011). A reacção entre a genipina e o colagénio induz a formação de estruturas cíclicas, que permitem ligações cruzadas intramoleculares e intermoleculares (Hwang et al., 2012). A citotoxicidade da genipina é consideravelmente inferior à de outros reagentes químicos de reticulação, como o glutaraldeído (que é 5000-10.000 vezes mais citotóxico). Consequentemente, a biocompatibilidade dos materiais reticulados através da genipina é superior à dos reticulados por glutaraldeído ou compostos epoxídicos (Bi et al., 2011). Em alguma literatura, matrizes de colagénio ligado à genipina mostraram ser um bom meio para a proliferação de condrócitos ou células estaminais semeadas sobre elas (Zhou et al., 2018);(Yan et al., 2010).

Os resultados obtidos testes de reologia e de absorção realizados com PBS, levam-nos a afirmar que as membranas de colagénio, quando reticuladas, mostraram ter boas propriedades físicas, nomeadamente maior estabilidade em meio aquoso e resistência mecânica relativamente àquelas sem reticulação. As membranas, uma vez que são porosas, absorvem exsudado o que cria um meio menos propício ao crescimento de microrganismos, como foi corroborado pelos testes de absorção realizados com PBS.

Os testes de reologia realizados nas membranas de colagénio sugerem que não é necessário aplicar muita força para remover as membranas após aplicadas (o que Implicará que a inexistência de dor na remoção do penso).

Por sua vez, sendo o colagénio hidrófilo, as células da pele não têm muita afinidade com esta proteína e, por isso não se agarram à membrana, o que é considerado benéfico porque muitas vezes, quando se retira um penso, há células que ficam agarradas no penso, tornando o processo de cicatrização mais lento e ineficaz (Rita Duarte, comunicação pessoal, 30.03.2023[1]).

O desenvolvimento deste projeto leva-nos a afirmar que é possível rentabilizar os desperdícios de pescado, uma vez que foi possível obter membranas de colagénio marinho com valor comercial. É de notar ainda o modo como criámos um protótipo do nosso produto de forma sustentável, através de um processo em linha com os princípios da Química Verde. De notar que as membranas de colagénio são consideradas uma boa matriz para o crescimento de células da pele o que pode ser explicado pelo facto de o colagénio fazer parte dos tecidos cutâneos (Rita Duarte, comunicação pessoal, 30.03.2023[1])

No contexto da economia circular, pensamos que a nossa solução apresenta um novo passo em direção a um melhor aproveitamento dos recursos do planeta, uma vez que está

presente a transformação de desperdícios em produtos rentáveis. Consideramos também que os pensos têm uma dimensão inovadora quer pela sua origem sustentável e azul, quer pela ação cicatrizante do penso.

Referências bibliográficas

Bi, L., Cao, Z., Hu, Y., Song, Y., Yu, L., Yang, B., Mu, J., Huang, Z., & Han, Y. (2011). Effects of different cross-linking conditions on the properties of genipin-cross-linked chitosan/collagen scaffolds for cartilage tissue engineering. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, *22*(1), 51–62. https://doi.org/10.1007/s10856-010-4177-3

Caruso G. (2015). Fishery Wastes and By-products: A Resource to Be Valorised. *Journal of Fisheries Sciences*, *9*(4), 080–083.

Coppola, D., Oliviero, M., Vitale, G. A., Lauritano, C., D'Ambra, I., Iannace, S., & de Pascale, D. (2020). Marine collagen from alternative and sustainable sources: Extraction, processing and applications. *Marine Drugs*, *18*(4). https://doi.org/10.3390/md18040214

da Silva, T. E. F., Lessa, R., & Santana, F. M. (2021). Current knowledge on biology, fishing and conservation of the blue shark (Prionace glauca). *Neotropical Biology and Conservation*, *16*(1), 71–88. https://doi.org/10.3897/neotropical.16.e58691

Grønlien, K. G., Pedersen, M. E., & Tønnesen, H. H. (2020). A natural deep eutectic solvent (NADES) as potential excipient in collagen-based products. *International Journal of Biological Macromolecules*, *156*, 394–402. https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.04.026

Hansen, B. B., Spittle, S., Chen, B., Poe, D., Zhang, Y., Klein, J. M., Horton, A., Adhikari, L., Zelovich, T., Doherty, B. W., Gurkan, B., Maginn, E. J., Ragauskas, A., Dadmun, M., Zawodzinski, T. A., Baker, G. A., Tuckerman, M. E., Savinell, R. F., & Sangoro, J. R. (2021). Deep Eutectic Solvents: A Review of Fundamentals and Applications. *Chemical Reviews*, *121*(3), 1232–1285. https://doi.org/10.1021/acs.chemrev.0c00385

Hwang, Y. J., Granelli, J., & Lyubovitsky, J. (2012). Effects of zero-length and non-zero-length cross-linking reagents on the optical spectral properties and structures of collagen hydrogels. *ACS Applied Materials and Interfaces*, *4*(1), 261–267. https://doi.org/10.1021/am2013147

Liu, Y., Friesen, J. B., McAlpine, J. B., Lankin, D. C., Chen, S. N., & Pauli, G. F. (2018). Natural Deep Eutectic Solvents: Properties, Applications, and Perspectives. *Journal of Natural Products*, *81*(3), 679–690. https://doi.org/10.1021/acs.jnatprod.7b00945

Kittiphattanabawon, P., Benjakul, S., Visessanguan, W., Kishimura, H., & Shahidi, F. (2010). Isolation and Characterisation of collagen from the skin of brownbanded bamboo shark (Chiloscyllium punctatum). *Food Chemistry*, *119*(4), 1519–1526. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2009.09.037

Paiva, A., Craveiro, R., Aroso, I., Martins, M., Reis, R. L., & Duarte, A. R. C. (2014). Natural deep eutectic solvents - Solvents for the 21st century. *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*, *2*(5), 1063–1071. https://doi.org/10.1021/sc500096j

Ozogul, F., Cagalj, M., Šimat, V., Ozogul, Y., Tkaczewska, J., Hassoun, A., Kaddour, A. A., Kuley, E., Rathod, N. B., & Phadke, G. G. (2021). Recent developments in valorisation of bioactive ingredients in discard/seafood processing by-products. *Trends in Food Science and Technology*, *116*(August), 559–582. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.08.007

Ries, E. (2013). The Lean Startup. In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*.

Shalaby, M., Agwa, M., Saeed, H., Khedr, S. M., Morsy, O., & El-Demellawy, M. A. (2020). Fish Scale Collagen Preparation, Characterization and Its Application in Wound Healing. *Journal of Polymers and the Environment*, *28*(1), 166–178. https://doi.org/10.1007/s10924-019-01594-w

Xu, W., Zhang, D., Cai, J., Cheng, S., & Ding, W. (2020). *Characterization to First Evaluation of Cytocompatibility*. *15*, 2501–2511.

Yan, L. P., Wang, Y. J., Ren, L., Wu, G., Caridade, S. G., Fan, J. B., Wang, L. Y., Ji, P. H., Oliveira, J. M., Oliveira, J. T., Mano, J. F., & Reis, R. L. (2010). Genipin-cross-linked collagen/chitosan biomimetic scaffolds for articular cartilage tissue engineering applications. *Journal of Biomedical Materials Research - Part A*, *95 A*(2), 465–475. https://doi.org/10.1002/jbm.a.32869

Zhou, X., Tao, Y., Chen, E., Wang, J., Fang, W., Zhao, T., Liang, C., Li, F., & Chen, Q. (2018). Genipin-cross-linked type II collagen scaffold promotes the differentiation of adipose-derived stem cells into nucleus pulposus-like cells. *Journal of Biomedical Materials Research - Part A*, *106*(5), 1258–1268. https://doi.org/10.1002/jbm.a.36325

[1]Ana Rita Duarte é Professora e investigadora do Departamento de Química da NOVA School of Science and Technology. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCT NOVA)

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecerà Professora Doutora Ana Rita Duarte pelo apoio incondicional e por nos conceder a oportunidade de realizar o trabalho em parceria com FCT NOVA e com o iBET; e aos investigadores Miguel Batista e Liane Meneses pelo apoio determinante no desenvolvimento do trabalho. Estamos muito gratos pelo apoio, orientação e aprendizagens.

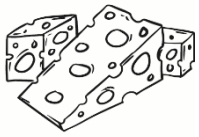
Agradecedemos à Dra. Joana Caldeira pelo apoio e orientação na fase inicial do projeto

Agradecemos também ao Professor Pierre Gein e à Dra. Sónia Ribeiro, da Universidade Católica, pela orientação no processo de empreendedorismo.

Impact of Cheese Whey Wastewaters

Ana Margarida[1], Matilde Oliveira[1], Leonor Brito[1], Sónia Pimparel[2], Inês Gomes[3], Alexandra Afonso[3], Annabel Fernandes[4] & Ana Lopes[4]

1-Alunas da Escola Secundária do Fundão
2-Docente da Escola Secundária do Fundão
3-Alunas de doutoramento da Universidade da Beira Interior
4-Docentes da Universidade da Beira Interior



Finalidade: Os recursos aquáticos naturais foram sempre um bem extremamente valioso e considerado inesgotável. Face ao rápido crescimento das populações, bem como ao desenvolvimento industrial, os recursos aquáticos são indispensáveis em todo o mundo, mas também cada vez mais afetados por diversas fontes de poluição. O que despertou o interesse para a criação deste projeto foi o facto de, na nossa região, a Beira Interior, ser produzido muito queijo, resultando da sua produção grandes quantidades de águas residuais. Com o objetivo de poder reutilizar estes efluentes de queijaria, foi levado a cabo um projeto que consiste no tratamento de efluentes de queijaria por processos físico-químicos combinados. O nosso projeto visa promover o aumento da disponibilidade de água através da reutilização dos efluentes tratados, assim como reduzir o impacto ambiental e na saúde pública gerado pela descarga destes efluentes no meio hídrico. A reutilização dos efluentes tratados pode ser realizada em diversos fins (rega, lavagem de pavimentos, etc.), tendo este projeto visado a reutilização dos efluentes de queijaria tratados como soluções nutritivas na germinação de plantas, que promove uma depuração adicional dos efluentes e permite que estes sejam descarregados no meio hídrico sem desencadear consequências negativas.

Material:

- Bata;
- Luvas;
- Recipiente de 15 L;
- Proveta de 500 mL (±5) mL;
- 4 copos de precipitação de 500 mL;
- Recipiente aproximadamente 0,5 L;
- Jar tester;
- Balão volumétrico de 500 mL (± 0,25) mL;
- Kitasato;
- Trompa de vácuo;
- Funil;
- Papel filtro;
- Medidor de pH (±0,01);
- Medidor de condutividade elétrica (±0,01) mS/cm;
- Espátula;
- Balança (±0,0001) g;
- Centrífuga;
- Caneta de acetato.

Método:

1. Foram retirados 2L de efluente de queijaria, de um garrafão de 15 L, para um recipiente;

2. Com o auxílio de uma proveta de 0,5 L, o efluente foi distribuído por 4 copos de precipitação com capacidade de 0,5 L;

3. Foram medidas, na balança, quantidades de 5g, 10g, 20g e 40g de hidróxido de cálcio $Ca(OH)_2$;

4. Com o objetivo de homogeneizar o hidróxido de cálcio com o efluente e promover a reação de precipitação, colocaram-se as soluções no jar tester durante 5 minutos em agitação rápida (200 rpm.) + 30 minutos em agitação lenta (20 rpm.) + 60 minutos sem agitação;

5. Posteriormente, as soluções foram centrifugadas
(5 minutos a 5000 rpm) para promover a separação das fases
líquida (efluente tratado) e sólida (precipitado) e o sobrenadante foi recolhido para reutilização.

6. O efluente tratado foi diluído em água numa razão de 1:500 e reutilizado como solução nutritiva;

7. A solução nutritiva foi caracterizada em termos de pH e condutividade elétrica;

8. Utilizando uma bomba, a solução nutritiva foi distribuída pelos copos de cultivo, cada um com um pedaço de algodão e algumas sementes;

9. As sementes foram deixadas a germinar durante 3 semanas e após esse período foram realizadas as respetivas observações.

Conclusão:

Com esta atividade, desenvolvida com a colaboração da UBI, pretende-se obter a germinação de plantas no solo e verificar que a água proveniente dos efluentes das queijarias pode efetivamente ser reutilizada, através do processo efetuado, levando a que este método tenha grandes repercussões e que desta forma se contribua para ajudar o nosso Planeta.

Estação Meteorológica

Luís Reis[1], Miguel Carapeta[1] & Joaquim Vieira[2]

1-Alunos da Escola Secundária Rainha Santa Isabel, Estremoz
2-Docente da Escola Secundária Rainha Santa Isabel, Estremoz

Introdução:

A ideia de construção de uma Estação Meteorológica foi apresentada, pelos alunos Luís Reis e Miguel Carapeta ao Professor Joaquim Vieira após este nos ter sensibilizado para a participação no concurso **Cientista em Ação.**

A estação meteorológica irá ser colocada na **Escola Secundária Rainha Santa Isabel**. Os valores medidos irão ser registados na plataforma Thinger. O seu acesso irá ser realizado através da internet com a utilização de equipamentos informáticos (pc, tablet, iphone) a partir de qualquer local com rede.

Finalidade:

O objetivo do projeto é a obtenção dos valores em tempo real, da Temperatura, Humidade e Qualidade do Ar. O registo de valores irá ser realizado numa plataforma eletrónica sendo o seu acesso realizado por qualquer dispositivo com internet.

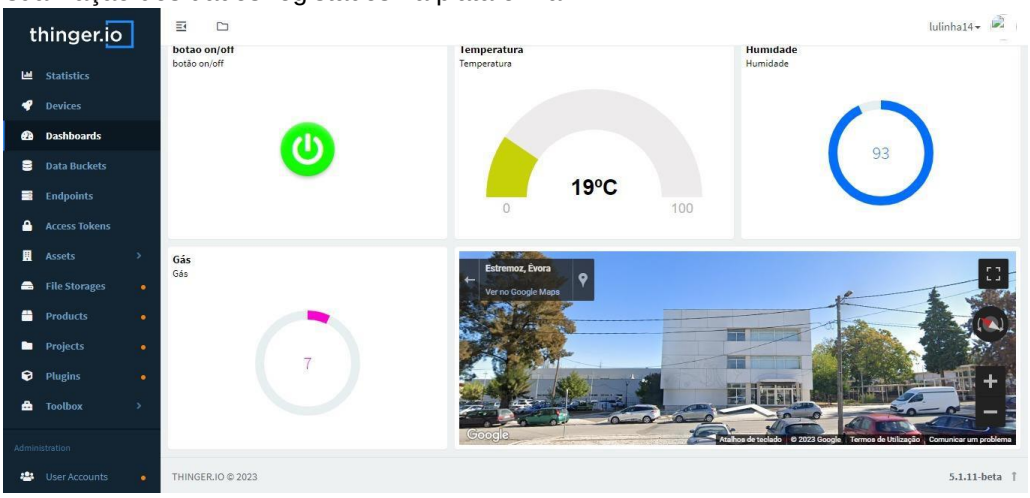
Material:

- esp 8266 (Microcontrolador);
- BradBoard;
- Sensor DTH11 (Sensor de Humidade);
- Sensor MQ135 (Sensor de Gás);
- Computador;
- Plataforma Thinger;
- Rede Wifi.

Método:

A realização do projeto envolveu diversas etapas:

1. A conexão do microcontrolador (esp 8266) à rede WiFi;
2. Registo na plataforma Thinger;
3. Conexão do microcontrolador à plataforma Thinger;
4. Realização da dasboard;
5. Verificação da ligação do microcontrolador à plataforma Thinger através do controlo do Led embutido na placa por intermédio de um botão On/Off;
6. Ligação dos sensores de Temperatura, Humidade e Controlo da Qualidade do Ar ao microcontrolador;
7. Visualização dos dados registados na plataforma.



NOTA: Este trabalho tem por base desde o seu início, o desenvolvimento de um código em linguagem c/c++, aplicado ao microcontrolador esp 8266 para se poder conectar à plataforma Thinger através da Rede WiFi.

Cofinanciado por:

POCH PORTUGAL 2020 UNIÃO EUROPEIA Fundo Social Europeu

Desenvolvimento de uma linha de antiacne a partir de desperdícios de camarão

Beatriz Jansen[1], Vera Isidoro[1], Francisco Duarte[1] & João Gomes[2]

1-Alunos do 12º ano, Curso de Ciências e Tecnologias, Colégio Valsassina
2-Docente de Biologia, Colégio Valsassina

Resumo

A quitina é um polissacarídeo que entra na constituição de diversos seres vivos, podendo ser encontrada no exoesqueleto de crustáceos e insetos, na parede celular de fungos, em moluscos ou em organismos como as leveduras e algumas espécies de algas (Santos et al., 2020). O quitosano pode ser obtido através da desacetilação da quitina, extraída a partir das cascas de camarão por processos de desmineralização e de desproteinização. De acordo com os artigos de Aranaz et al. (2021) e Ke et al. (2021), o polímero obtido apresenta propriedades bioquímicas, como a biocompatibilidade e a biodegradabilidade, e diversas aplicações na agricultura, na indústria e na área da biomédica, tornando o quitosano num composto economica e biologicamente viável (Acosta, et al., 2021; Hosney et al., 2022; Vasseur et al., 2018)

O estudo realizado por Hosney et al. (2022) refere o problema do desperdício de matéria que surge da prática da aquacultura e o seu impacto no ambiente, afirmando que, aproximadamente, 35% da produção global acaba por ser desperdiçada. No caso da indústria do camarão, são as cascas que representam a maior porção deste desperdício A acumulação de matéria, resultante da mudança de exoesqueleto durante o crescimento do ser vivo e da remoção das cascas, quer pela indústria, quer pelo consumidor, contribui para o aumento da pegada ecológica e dos impactos ambientais que se encontram associados à aquacultura de camarões. Além disso, a baixa taxa de degradação das cascas do camarão conduz a que as indústrias procurem soluções para a sua eliminação, sendo as mais utilizadas a queima e o despejo, embora nenhuma destas seja ecológica.

Perante este cenário, o presente estudo tem como objetivo principal apresentar uma solução sustentável para o aproveitamento dos restos de camarão produzidos pela indústria e pela restauração, uma vez que estes são uma possível fonte de quitina, apresentando uma concentração da molécula que varia entre 15 e 20%. Posteriormente, a partir da quitina, pretende obter-se o quitosano, que será incorporado num cosmético com um propósito antiacne.

O quitosano é uma molécula natural que se obtém através da desacetilação da quitina. Devido à biocompatibilidade, biodegradabilidade e ausência de toxicidade, este composto é utilizado na farmacêutica, na medicina e na cosmética, entre outros. O quitosano apresenta um peso molecular semelhante ao da celulose e diferencia-se da molécula de quitina devido à ausência do grupo acetil. Na composição química do quitosano está presente um grupo amina ($-NH_2$), que facilita a modificação desta molécula para a produção de derivados. Tal como a quitina, o quitosano tem funções anti-inflamatórias, regenerativas e antibacterianas. A função antibacteriana deste composto, analisada a partir do estudo desenvolvido por Ribeiro et al. (2013), atua contra os agentes patogénicos responsáveis pelas lesões cutâneas do acne: *Propionibacterium acne* e *Staphylococcus aureus* (Chiari, 2013).

As metodologias utilizadas na extração e conversão da quitina em quitosano foram baseadas e adaptadas a partir do estudo realizado por Hosney et al. (2022). De modo a caracterizar o quitosano extraído, recorreu-se a uma técnica de infravermelhos, FT/IR.

Durante as várias fases do trabalho, foram recolhidas amostras das substâncias desenvolvidas no processo, de forma a poderem ser comparadas com os polímeros comerciais correspondentes. Após o tratamento de todas as amostras, recorreu-se a testes de FT/IR para se poder analisar as curvas características de cada uma e validar o quitosano obtido. Em

comparação com o trabalho de Adbel-Rahman et al. (2015), os resultados obtidos sugerem que o quitosano extraído tem características semelhantes às do quitosano comercial. Os dados obtidos nesta investigação levam a crer que o polímero obtido apresenta as propriedades anti-inflamatórias e antibacterianas presentes no quitosano comercial, essenciais à produção de uma linha antiacne.

A partir do quitosano extraído, foram desenvolvidos dois produtos, uma espuma de limpeza e um gel hidratante para peles acneicas. Para ser incorporada nestes produtos, a molécula de quitosano não pode ser utilizada no seu estado sólido, pelo que foi necessário que esta fosse dissolvida. Uma vez que este polímero não é solúvel a pH=7, o quitosano foi dissolvido numa solução aquosa de alfa hidroxiácidos (ácido glicólico e ácido láctico). Foram preparados 100mL duma solução aquosa de quitosano 1% (m/v).

A espuma de limpeza para peles acneicas é uma solução que serve de complemento ao gel hidratante. Esta solução tem na sua constituição um agente tensioativo, com função de detergente, caracterizado pela sua bipolaridade estrutural, uma vez que possui um grupo hidrofóbico e outro hidrofílico.

O gel foi obtido através da dispersão dos polímeros (quitosano e HPMC) numa solução aquosa de ácidos (ácido glicólico e ácido láctico).

Procedeu-se à caracterização das propriedades físico-químicas das formulações desenvolvidas neste estudo para aplicação tópica (espuma de limpeza e um gel hidratante).

Em complemento à dimensão experimental, foi desenvolvido um processo de empreendedorismo baseado na metodologia de Lean Startup (Ries, 2013).

Considera-se que este projeto apresenta um contributo inovador para a Economia Azul, e para um modelo de negócio de economia circular, através do aproveitamento de resíduos de cascas de camarão visando a produção de quitosano, cujas propriedades anti-inflamatórias e antibacterianas se mostram interessantes para o desenvolvimento de um produto antiacne.

Referências bibliográficas

Acosta, N., Alcántara, A.R., Aranaz I., Arias, C., Caballero, A.H., Civera, M.C. e Elorza, B. (2021) Chitosan: An Overview of Its Properties and Applications. Acedido em: 05.01.2023, em: https://www.mdpi.com/2073-4360/13/19/3256

Adbel-Mohsen, A.M., Adbel-Rahman, R., Fouda, M.M.G., Hrdina, R., Mohamed, F.K., Mohsin, K., Pinto, T.D. e Soliman, A.Y. (2015) Chitin and chitosan from Brazilian Atlantic Coast: Isolation, characterization and antibacterial activity. Acedido em: 28.02.2022, em: https://dx.doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2015.06.027

Chiari B.G., Corrêa, M.A., Duarte A., Isaac V., Marto J., Raposo S., Ribeiro H. e Silva A.N. (2013). Rheological Characterisation and Effect of Abiotic Factors on the Antimicrobial Efficacy of Chitosan-Based Hydrogels Containing Alpha-Hydroxy Acids. 2013; 2(5): 3567-3580.

Bracauskaite, K., Hosney, A. e Ullah, S. (2022) A Review of the Chemical Extraction of Chitosan from Shrimp Wastes and Prediction of Factors Affecting Chitosan Yield by Using an Artificial Neural Network. *Mar. Drugs* 2022, 20, 675. Acedido em: 28.02.2023, em: https://doi.org/10.3390/md20110675

Campos-Takaki, G.M., Franco, L.O., Lima, M.A.B., Maia, P.C.S.V., Marques, N.S.S. e Santos, V. (2020) Seafood Waste as Attractive Source of Chitin and Chitosan Production and Their Applications. Acedido em: 13.12.2022, em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7349002/

Chuang C.Y., Deng, F.S., Ke, C.L. e Lin C.H. (2021). Antimicrobial Actions and Applications of Chitosan. Polymers (Basel). 2021 Mar 15;13(6): 904. doi: 10.3390/polym13060904. PMID: 33804268; PMCID: PMC7998239. Acedido em 21.03.2023, em https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7998239/#:~:text=Thus%2C%20chitosan%20with%20a%20high,bacteria%20%5B170%2C171%5D.

Ries, E. (2013). The Lean Startup. Viking ed.

Agradecimentos

Agradecemos à Investigadora e professora Doutora Andreia Peixoto e à bolseira Inês Marques, da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, pela sua disponibilidade e atenção

dedicada ao nosso projeto. Queríamos também reconhecer o importante papel do laboratório LAQV-REQUIMTE e do projeto Shell4BioA (EXPL/BII-BIO/0436/2021).

Foi essencial a ajuda da investigadora Joana Marto, da Faculdade de Farmácia da Universidade de Lisboa, que nos orientou no desenvolvimento da espuma e do gel.

Estamos muito gratos por toda a atenção e orientação, e pelas aprendizagens adquiridas.

Urti-BioPower

Inês Horta[1], Maria João Sousa[1], Matilde Abrantes[1], Sara Ramos[1], Sónia Pimparel[2], João Pedro Luz[3], José Coutinho[3] & João Milheiro[4]

1-Alunos da Escola Secundária do Fundão
2-Docente da Escola Secundária do Fundão
3-Docentes da Escola Superior Agrária de Castelo Branco
4-Docente da FabLab Aldeias do Xisto

Finalidade:

O aumento das alterações climáticas durante as últimas décadas levou a mudanças de hábitos por parte dos seres humanos para com o meio ambiente, sendo o ramo agrícola um alvo dessa mudança. A procura de produtos fitofarmacêuticos tem vindo a aumentar e existe uma escassez de alternativas naturais para estes produtos. Este contexto apresenta desafios, visando contribuir para a sustentabilidade do planeta.

A pesquisa efetuada neste trabalho visa conhecer e analisar o impacto dos pesticidas no meio ambiente e na população, compreender as diferenças entre os vários produtos químicos e as suas diversas constituições e, por fim, criar um biopesticida economicamente sustentável e com benefício para o meio ambiente que se sobreponha a um químico, bem como, o seu respetivo *merchandising*, isto é, para além da elaboração do seu conteúdo químico iremos idealizar uma possível forma de o comercializar. Assim, pretendemos aumentar as alternativas para os produtos químicos, alertar a população para os perigos destes e estudar o seu impacto no ambiente.

O estudo do impacto dos produtos fitofarmacêuticos no meio ambiente foi realizado com a criação de um biopesticida preparado à base de urtigas (*Urtica*) para ser utilizado numa plantação de favas (*Vicia faba)* infestada por uma espécie de piolhos: piolho-negro-da-faveira (*Aphis fabae*). Os resultados da aplicação deste produto será comparado com a utilização de um pesticida que contém a substância: deltametrina (nome comercial *Decis Evo*).

Material:

- 0,400Kg de urtigas;
- 1 recipiente;
- 4L de água (de preferência da chuva);
- Pulverizador;
- Vareta;
- Peso;
- Bisturi;
- Luvas;
- Bata.

Método:

1 - Cortar as raízes das plantas colhidas (urtigas).
2 - Verter a água para o recipiente.
3 - Colocar as urtigas no recipiente enchido com a água anteriormente.
4 - Calcar as plantas com um peso e mexer (uma vez por dia).

Repetir o passo 4 durante 3 ou 4 dias.

5 - Decantar a solução.
6 - Diluir a solução 50 vezes.
7 - Encher o pulverizador com o preparado anterior e pulverizar o respetivo solo.
8 - Observar e analisar resultados durante 9 dias.

Imagem 1

Imagem 2

Imagem 1 e 2 – Evolução do crescimento do grupo de controlo e experimental

Imagem 3

Imagem 4

Imagem 3 e 4 – Entrevistas a agricultores espanhóis e portugueses sobre o uso de produtos fitofarmacêuticos

Imagem 5

Imagem 6

Imagem 5 e 6 - Criação do nosso biopesticida: *Urti-BioPower*

Previsões e conclusão:

Prevemos que o nosso biopesticida se comporte de forma semelhante aos produtos químicos já existentes no mercado, isto é, que elimine grande parte dos piolhos presentes nos diversos grupos experimentais e que seja o mais amigo do ambiente possível.

O projeto de investigação irá implicar o estudo de diferentes variáveis sendo estas: sem a aplicação de qualquer substância (grupo de controlo), a aplicação de água, a aplicação do biopesticida criado e a aplicação do produto fitofarmacêutico comercial. As plantas infestadas pelo piolho serão previamente contabilizadas e posteriormente sorteadas de forma a ser aleatória a forma como estas se irão distribuir pelas diferentes variáveis. Após cada verdura ter sido devidamente sinalizada no terreno, irão de nove em nove dias, durante duas semanas, sendo pulverizada (ou não) pela substância que lhe foi associada.

Além disso, para o projeto ser o mais sustentável possível, a embalagem que conterá o produto criado irá ser construída a partir de filamentos de plástico reutilizável, fornecidos pela Escola de Serviços e Comércio do Oeste (ESCO), bem como o garrafão de recarga.

As embalagens vão ser produzidas em parceira com a FabLab Aldeias do Xisto - Incubadora de projetos e empresas do Fundão.

Imagem 7 **Imagem 8**

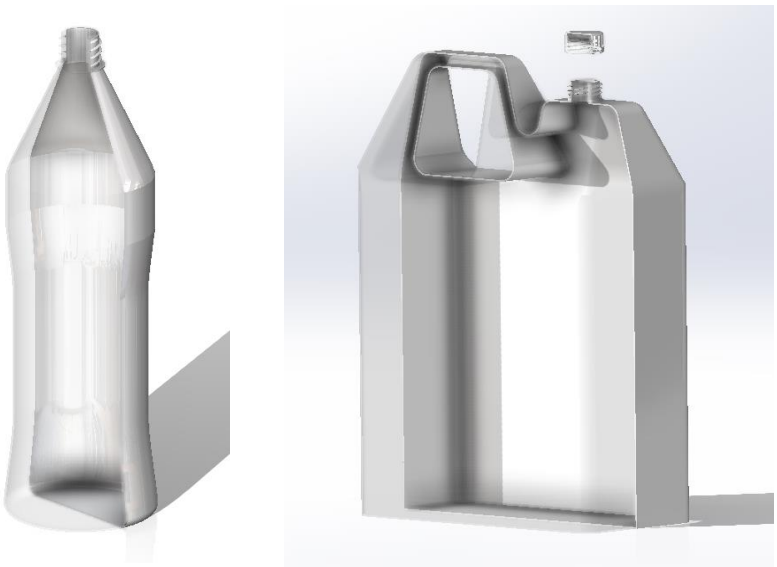


Imagem 7 e 8 - Protótipo final da garrafa e garrafão que vai conter o Biopesticida desenvolvido

Sistema de monitorização para idosos isolados

Dinis Gayduk[1] e Rodrigo Fonseca[1] & Prof. Manuel Pintado[2]

1-Alunos da Escola Secundária Rainha Santa Isabel, Estremoz
2-Docente da Escola Secundária Rainha Santa Isabel, Estremoz

Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo a monotorização de idosos que vivem isolados, através da visualização de uma imagem em tempo real a partir de um dispositivo ligado á rede Wifi local, numa primeiro podendo posteriormente ser ligada através da internet (Plataforma de IOT).

Material:

-um peluche ou outro objeto de base (dissimular a camara)
-cabo USB 5v
-dispositivo de visualização
-ESP32-CAM
-cabos conectores
-fonte de alimentação para ESP32-CAM

Tecnologias utilizada:

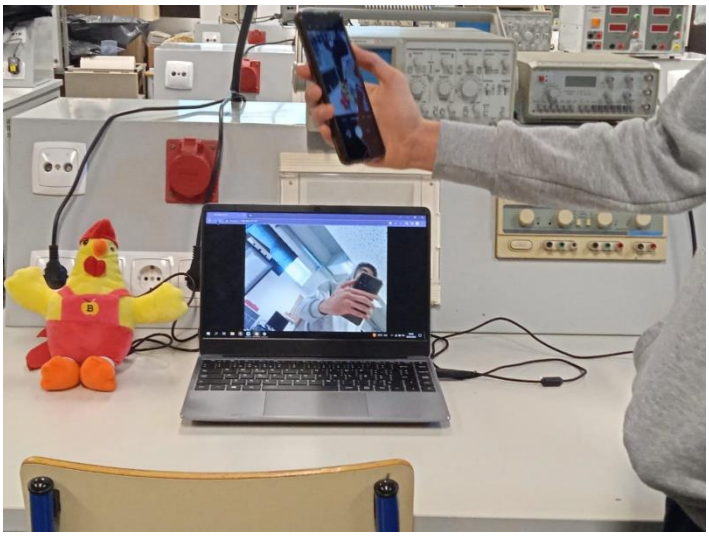
As Tecnologias utilizadas para este projeto foram: FTDI e Internet Wifi

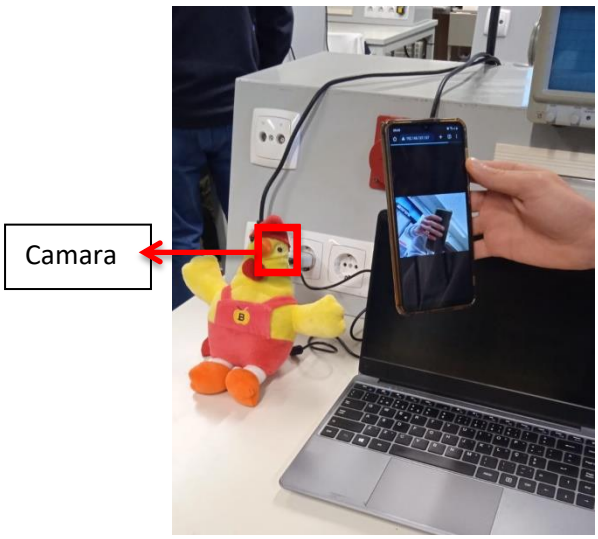
Método:

Método de Ligação:
-Ligar o ESP-32-CAM a uma fonte de energia;
-Conectar o ESP-32-CAM na rede Wifi local através de um código C/C++ previamente preparado;
-Ligar o dispositivo de visualização (PC/Telefone/Tablet) á rede local;
-Inserir o IP do ESP-32-CAM no browser.

Conclusão:

No método de Ligação acima verificou-se que: Ao colocar o IP no browser de um dispositivo ligado á rede Wifi local, aparecerá a imagem ao vivo do sistema de monitorização no browser.
Nas imagens abaixo pode-se visualizar a transmissão da imagem para um dispositivo móvel conectado na rede Wifi Local. Pode-se visualizar ainda a camara inserida no objeto de base, neste caso o peluche.





Bioplástico impermeabilizante elaborado a partir de quitosano extraído de desperdícios de casca de camarão

Jéssica Nunes[1], Madalena de Castro[1], Frederico Mauritty[1] &João Gomes[2]

1-Alunos do 12º ano, Curso de Ciências e Tecnologias, Colégio Valsassina
2-Docente de Biologia, Colégio Valsassina

Resumo

Várias toneladas de resíduos de crustáceos são geradas globalmente devido ao consumo de marisco como: camarão, lagosta, caranguejo, entre outros. De uma forma geral, as cabeças, carapaças ou cascas dos animais são vistos como subprodutos residuais. Estes subprodutos são fontes de importantes recursos renováveis como a quitina e os seus derivados (e.g. quitosano), proteínas, carbonato de cálcio e pigmentos. Estas matérias primas que são consideradas "desperdício" para as indústrias de pescado podem ser reutilizadas de modo a gerar produtos sustentáveis e biodegradáveis, reduzindo, assim, o desperdício de recursos, a poluição ambiental e ajudando no equilíbrio entre a atividade económica e a sustentabilidade da exploração dos recursos marinhos.

A quitina é o segundo polissacarídeo mais abundante na natureza, depois da celulose (Einbu e Vårum, 2008). É um elemento do exoesqueleto dos crustáceos e dos insetos e integra a parede celular dos fungos. Esta funciona como um componente fibroso e está quase sempre associada às proteínas, formando oligoproteínas que interagem com constituintes como carbonatos e fosfatos (Azevedo et al., 2007; Silva, Santos e Ferreira, 2006; Singla e Chawla, 2001; Shi et al., 2006). Este polímero natural apresenta características estruturais ópticas e cerca de 6,89% de nitrogénio, o que justifica as propriedades apresentadas, como a quelação de iões metálicos e formação de nanofibras. Além disso, é extremamente abundante, apresenta baixo custo, não é tóxico, é biocompatível e biodegradável (Azevedo et al., 2007; Dodane e Vilivalam, 1998; Kumar, 2000; Kurita, 2006).

A partir da desacetilação química (libertação dos grupos funcionais amina e hidroxilo - remoção dos grupos acetil CH3-CO) da quitina obtém-se quitosano, um heteropolissacarídeo de grupos glucosamina e N-acetil-glucosamina.

Devido aos grupos funcionais amina e hidroxilo que se encontram livres na molécula, o quitosano é passível de ser manufaturado em forma de filmes, nanofibras, lâminas e géis. Possui importantes propriedades biológicas, fisiológicas e farmacológicas.

É uma molécula bastante funcional, desempenhando atividade cicatrizante, imunoestimulatória, antitumoral, hemostática, anticoagulante, antimicrobiana, entre outras (Azevedo et al., 2007; Dodane e Vilivalam, 1998; Kumar, 2000; Kurita, 2006).

Este projeto tem como questão-inicial: Será possível desenvolver um produto impermeabilizante a partir de quitosano extraído de desperdícios de camarão?

Pretende-se aproveitar desperdícios de cascas de camarão, oriundos da indústria do pescado e/ou restauração, encarando-os como recursos, visando a produção de um bioplástico impermeabilizante, sob a forma de filme, à base de quitosano.

Este projeto visa apresentar uma proposta para o desenvolvimento de um modelo de negócio baseados na economia circular, visando soluções inovadoras para a economia azul.

O produto desenvolvido por esta investigação apresenta-se como um substituto de aerossóis constituídos por ciclo-hexano e álcool isopropílico, que são substâncias tóxicas para os organismos aquáticos, podendo causar efeitos a longo prazo no ambiente aquático e tóxico para a saúde humana se inalado, ingerido ou absorvido pela pele, respetivamente. Como o quitosano é um polímero biodegradável, a camada do produto final nos tecidos poderá deteriorar-se com o tempo. Assim, é aconselhável utilizar o quitosano como aditivo a impermeabilizantes industriais, contribuindo para o aumento da biodegradabilidade dos produtos, ou para impermeabilização de tecidos descartáveis, como gazes médicas, ajudando o fecho de feridas devido às propriedades cicatrizantes do quitosano. Também como o biofilme apenas se encontra líquido durante um curto período de tempo, o produto terá de ser incorporado nos tecidos durante o processo de manufatura.

O plano de trabalho experimental foi desenvolvido a partir da investigação realizada por Nessa, et al. (2010) e incluiu as seguintes etapas: preparação das cascas de camarão; obtenção de quitina através de processos de desproteinação, desmineralização e despigmentação; desacetilização da quitina para obtenção de quitosano; e síntese de bioplástico (etapa baseada nos procedimentos de “3 Ways to Make Bioplastic -WikiHow”). Foi escolhido o processo de extração mais “verde” possível, visando reforçar a dimensão da sustentabilidade que procurámos adoptar para este projeto.

As amostras foram caracterizadas recorrendo a Espectroscopia de Fotoelectrão de Raios-X– XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy).

Os resultados obtidos no estudo levam-nos a considerar que o produto final, quando aplicado, não causa estragos nos tecidos, e aumenta a resistência do material. Os dados revelam ainda que o produto adota um efeito fluorescente no escuro quando submetido a radiação ultravioleta, o que poderá ter potencialidades para outras utilizações.

Em complemento à dimensão experimental, foi desenvolvido um processo de empreendedorismo baseado numa metodologia do tipo *Lean Startup* (Ries, 2013).

Consideramos que este projeto apresenta um contributo para a sustentabilidade, não só pelas opções tomadas no processo, quer pela proposta apresentada para o desenvolvimento de um modelo de negócio baseados na economia circular, visando soluções inovadoras para a economia azul. A nível ambiental, entendemos que a proposta apresentada permite ajudar a reduzir desperdícios (encarando-os como recursos), reaproveitando as cascas de camarão na produção de um produto com um potencial de mercado. Em termos económicos, a valorização do que é descartado a nível industrial e /ou em empresas de restauração permite atribuir um valor económico ao recurso que é atualmente desperdiçado o que gera também potenciais benefícios sociais, uma vez que poderá estar associada à criação de postos de trabalho.

Referências Bibliográficas

Einbu A. e Vårum K. M. (2008). *Characterization of chitin and its hydrolysis to GlcNAc and GlcN,*

Biomacromolecules. Department of Biotechnology, Norwegian University of Science and Technology. Norway

Azevedo, V. V. C., et al. (2007) *Quitina e Quitosana: aplicações como biomateriais*. Revista Eletrônica de Materiais e Processos, v. 2.3, p. 27-34.

Silva, H. S. R. C., Santos, K. S. C. R. e Ferreira, E. I. (2006). *Quitosana: derivados hidrossolúveis, aplicações farmacêuticas e avanços*. Quim. Nova, v. 29, n. 4, p. 776- 785.

Singla, A. K. e Chawla, M. (2001). *Chitosan: some pharmaceutical and biological aspects – an update*. Journal of Pharmacy and Pharmacology, v. 53, p. 1047-1067.

Shi, C., et al. (2006). *Therapeutic potential of chitosan and its derivates in regenerative medicine*. Journal of Surgical Research, v. 133, p. 185-192.

Dodane, V. e Vilivalam, V.D. (1998). *Pharmaceutical applications of chitosan*. PSTT, v. 1, n. 6.

Kumar, M.N.V.R. (2007). *A review of chitin and chitosan applications*. Reactive and Functional Polymers, v. 46, p. 1-27.

Kurita, K. (2006). *Chitin and Chitosan: functional biopolymers from marine crustaceans*. Marine Biotechnology, v. 8, p. 203-226.

Ries, E. (2013). The Lean Startup. Viking ed.

Agradecimentos

Na realização deste trabalho a ajuda e o suporte do Instituto Superior Técnico, mais precisamente da Professora Doutora Ana Ribeiro, Professora Doutora Ana Ferraria e Professora Doutora Luísa Martins foi crucial e fundamental, pois guiaram-nos durante todo o projeto e partilharam conhecimentos, experiência e entusiasmo, mostrando-se sempre disponíveis e empenhadas em ajudar-nos.

Contámos ainda com o apoio do Professor Doutor Pierre Gein e da Professora Doutora Sónia Ribeiro que nos forneceram informação e apoio relativo à expansão do nosso projeto para a área do empreendedorismo e inovação.

Robot Jardineiro

Eduardo Faria[1], Maria Loureiro[1], Marta Ramos[1] & Cristina Borges Guedes[2]

1-Alunos do Agrupamento de Escolas do Fundão
2-Docente do Agrupamento de Escolas do Fundão

Finalidade:

O projeto que se pretende colocar em prática consiste na elaboração e posterior construção de um sistema de rega autónomo. A ideia por detrás deste trabalho baseia-se na rega eficiente e sustentável de um pequeno canteiro através de um circuito composto, principalmente, por uma placa Arduíno, um sensor de humidade do solo e uma válvula solenoide.

Material:

-
Mangueira;
- Água;
- Arduino Uno;
- Sensor de humidade do solo;
- Válvula solenóide;
- LEDs;
- Resistências;
- Módulo relé;
- Cabos de ligação;
- Breadboard;
- Fonte de alimentação.

Método:

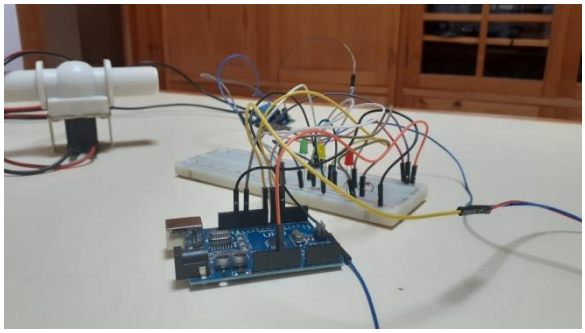
Primeiramente, é necessário elaborar um programa para o controlo da válvula através da informação recolhida no sensor de humidade.

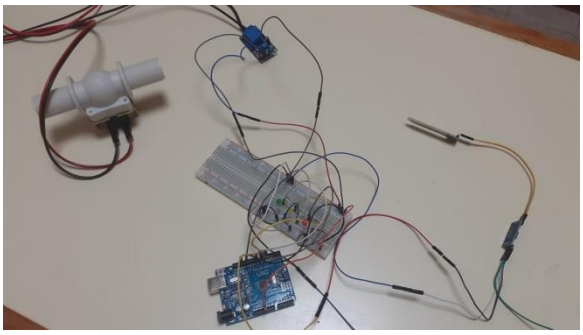
Seguidamente, ir-se-á começar a planificação e posterior montagem do circuito.

Finalmente, depois de se estabelecerem as ligações entre todos os elementos, assim como a "instalação" do programa na placa Arduíno, irá realizar-se a montagem do sistema num pequeno canteiro para que seja feita a sua testagem e para que se verifique o seu funcionamento.

```
*/

bool leituraSensor;
bool leituraAnterior;

void setup() {

  //Sensor
  pinMode(8, INPUT);

  //Atuador
  pinMode(12, OUTPUT);

  //LEDs
  pinMode(5, OUTPUT);  //vermelho
  pinMode(6, OUTPUT);  //amarelo
  pinMode(7, OUTPUT);  //verde
}

void loop() {

  leituraSensor = digitalRead(8);

  if (leituraSensor == HIGH) {
     //No estado seco
     digitalWrite(5, HIGH);  //vermelho
     digitalWrite(7, LOW);   //verde
  } else {
     //No estado húmido
     digitalWrite(5, LOW);   //vermelho
     digitalWrite(7, HIGH);  //verde
  }
```

```
void loop() {

  leituraSensor = digitalRead(8);

  if (leituraSensor == HIGH) {
     //No estado seco
     digitalWrite(5, HIGH);  //vermelho
     digitalWrite(7, LOW);   //verde
  } else {
     //No estado húmido
     digitalWrite(5, LOW);   //vermelho
     digitalWrite(7, HIGH);  //verde
  }

  //Ao entrar no estado seco
  if (leituraSensor && !leituraAnterior) {
     delay(5000);
     digitalWrite(5, LOW);   //vermelho
     digitalWrite(6, HIGH);  //amarelo

     while (digitalRead(8)) {
        digitalWrite(12, HIGH);   //rele / válvula / solenoide / bomba
        delay(500);
        digitalWrite(12, LOW);   //rele / válvula / solenoide / bomba

        delay(10000);
     }
     digitalWrite(6, LOW);  //amarelo
  }

  leituraAnterior = leituraSensor;
}
```





Conclusão:

Após a realização do projeto, concluiu-se que quando em contacto com o solo seco (solo com humidade inferior a um valor pré-determinado), o sensor de humidade enviou para o Arduíno a informação que o solo necessitava de ser regado;

O Arduíno identificou os dados transmitidos pelo sensor e, por sua vez, enviou um sinal para a válvula solenoide para que esta deixe passar a água vinda de um pequeno reservatório;

Finalmente, quando o sensor de humidade identificou que o solo não precisa de mais água, a transmissão de informação foi novamente feita seguindo o trajeto anteriormente referido, mas desta vez, com intenção de fechar a válvula, para evitar a passagem desnecessária de água.

Torre de Pisa-Mesa Sísmica

Dinis Ou[1], João Jorge[1], Márcio Milisse[1], Rodrigo Coelho[1] & Guilhermina Nogueira[2], Nuno Charneca[2]

1-Alunos da Escola Secundária Luís Freitas Branco
2-Docentes da da Escola Secundária Luís Freitas Branco

Finalidade:

Estudar os efeitos dum sistema anti-sísmico (pêndulo gravítico) numa estrutura, bem como é que as propriedades físicas desse sistema anti-sísmico afetam as oscilações.

Material:

-Mesa sísmica (inclui a estrutura de 3 andares com pêndulo gravítico, 2 servos e um microbit que controla os servos)
-Acelerômetro (em alternativa, pode-se utilizar um telemóvel com aplicação phyphox no modo acelerómetro ou um micro bit programado para registar a variação da aceleração)
-Pelo menos 1 peso.

Método:

1ª experiência:
-Tendo a estrutura já montada, posiciona-se um acelerômetro em um andar da estrutura.
-Programar e ligar os servos de modo a obter uma oscilação nos eixos com os períodos desejados.
-Anotar os valores mais altos da aceleração medidos (3 valores no mínimo) e calcula-se a média desses valores.

2ª experiência:
-Repetir a 1ª experiência alterando a massa do pêndulo no último andar da estrutura.

Conclusão:

A mesa sísmica ficou bastante resistente às oscilações causadas pelos servomotores, nunca caía quando posta sobre os berlindes. Sobre as molas não se inclinava muito.
Apesar de não serem necessários para garantir que o “prédio não caia”, adicionar pesos ao pêndulo suspenso no último andar aumentava a estabilidade tal como espectável.
No final, a mesa ficou resistente a oscilações muito mais fortes àquelas feitas pelos servos especialmente com o auxílio dos pesos que faziam uma diferença notável.

Desidratador solar

André Fragoso[1], Carolina Sousa[1], Francisco Carvalho[1], Hugo Melo[1], João Gonzaga[1], João Firmino[1], Lara Letra[1], Luís Neto[1], Madalena Meneses[1], Mariana Serrano[1], Tomás Gonçalves[1] & Ângela Costa[2], Cláudia Duarte [2]

1- Alunos do Clube Crescer com Ciência (C4) da Escola Secundária Camilo Castelo Branco, Carnaxide
2-Docentes da Escola Secundária Camilo Castelo Branco, Carnaxide

Finalidade:

Este trabalho teve como principal objetivo construir um desidratador solar de alimentos e ervas aromáticas e otimizar o seu funcionamento, sem que dependesse de ajustes de um operador durante o processo de desidratação.

A ideia surgiu no contexto do projeto "Fábrica dos Sabonetes" do Clube Crescer Com Ciência (C4), onde se fabricam sabão e sabonetes artesanais. Os sabonetes são feitos por diferentes métodos, nomeadamente através da reação de saponificação, ou à base de glicerina, e não dispensam uma decoração e acabamento adequados ao seu respetivo aroma. Assim, este protótipo permite desidratar ervas aromáticas e alimentos, nomeadamente frutas, com o intuito de adornar estes sabonetes e potenciar u m melhor acabamento dos mesmos, evitando a compra destes ingredientes e o impacto ambiental do respetivo embalamento e transporte.

Com este projeto, esperamos usufruir da utilização sustentável deste tipo de processo de conservação, sem custos adicionais. Há ainda a referir que, o processo de desidratação através deste método proporciona uma economia de energia elétrica e um impacto ambiental nulo durante o seu funcionamento, pois utiliza a energia solar como fonte de energia. Por outro lado, esta independência da rede elétrica convencional, permite posicionar o desidratador num local exterior, junto à estufa, no campo ou em locais remotos.

Material:

- Placas de madeira de pinho;
- Microcontrolador Arduino Uno, ecrã LCD; ventoinhas, pilha 9V, sensores de temperatura do ar e de humidade relativa do ar, interruptor, parafusos, rodízios, dobradiças e borrachas de isolamento;
- Acrílico vazado cortado a laser;
- Rede mosquiteira para suporte dos alimentos a desidratar.

Método:

Dimensionamentoefuncionamentodoprotótipoconstruído

A conceção do desidratador foi idealizada de forma a otimizar o processo, valorizando a facilidade de manuseamento dos dispositivos. Para isso, inspirámo-nos em desidratadores elétricos e em desidratadores artesanais existentes. O nosso protótipo foi projetado e construído de forma a que radiação solar incidisse na face transparente do desidratador, sendo o interior e as restantes faces negras para otimizar a absorção da radiação incidente. Deste modo, a radiação infravermelha fica impedida de sair da referida cavidade e o efeito de estufa criado provoca o aquecimento do ar, que por convecção sobe, atravessando as prateleiras do desidratador que contém as ervas aromáticas ou alimentos a desidratar, arrastando consigo a humidade destes, desidratando-os. Há uns orifícios na parte superior traseira da caixa por onde o ar sai para o exterior,

havendo em compensação ventoinhas que quando acionadas podem forçar a entrada de ar pela parte inferior, contribuindo para uma renovação do ar circulante.

Para a construção, favorecemos sempre o trabalho artesanal e utilizámos materiais e ferramentas que nunca tínhamos manuseado anteriormente. Escolhemos para as paredes exteriores madeira com uma espessura de 12 mm, uma vez que a madeira tem uma baixa condutividade térmica, minimizando assim as perdas por condução. Para funcionar sem um

operador, o desidratador construído integra um conjunto de sensores e atuadores controlados por um microcontrolador (Arduino Uno). O desidratador pode utilizar uma pilha de 9 V ou, preferencialmente, um módulo fotovoltaico de 18 V e um controlador de carga (ver figuras 1 e 2). Este mecanismo permite então acionar as ventoinhas que farão a ventilação forçada do desidratador.

Figura 1 - Fotografia do desidratador construído

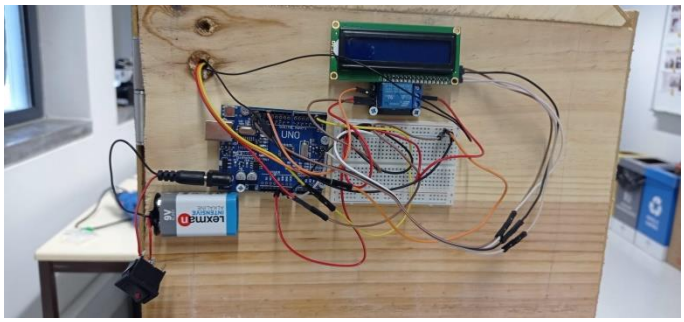


Figura 2 - Microcontrolador ligado aos sensores de temperatura e humidade e que aciona a ventilação forçada

Experiências:
Após a construção do desidratador, encontramo-nos em fase de testar o seu funcionamento. Até à data, só obtivémos dados para a 1.ª experiência.

<u>1ª experiência:</u>

- A temperatura média durante o período de aquisição de dados foi de 23ºC, com céu limpo. Colocámos o desidratador à exposição solar direta durante uma hora. Os alimentos e ervas aromáticas encontravam-se na câmara (fig. 3) ao abrigo da luz solar e foram desidratados pelo processo de convecção. O acréscimo de temperatura registada ao fim de 60 min foi de 13º C e registámos um decréscimo de 27% para 21% de humidade.

Figura 3 - Câmara para os alimentos

<u>2ª experiência (a realizar)</u>:

- Colocar o desidratador à exposição solar direta e utilizando espelhos refletores durante uma

hora, mantendo os alimentos e ervas aromáticas na câmara, ao abrigo da luz solar.
Prevê-se que o acréscimo de temperatura seja superior ao da 1.ª experiência e, igualmente maior, o decréscimo de humidade, tornando o processo de desidratação mais eficaz.

3ª experiência (a realizar):

- Realizar vários ensaios de forma a estudar a otimização dos parâmetros de temperatura e humidade definidos, na programação efetuada, para o acionamento da ventilação forçada.

Conclusão:

Na 1ª experiência verificou-se que apesar das temperaturas exteriores relativamente baixas, o ar no interior do desidratador conseguiu aquecer o suficiente e perdeu humidade, de forma a que ocorresse a desidratação com alguma eficácia.

Figura 4 - Parte da equipa, a fazer ensaios

Webgrafia:

https://melhorcomsaude.com.br/fazer-proprio-desidratador-solar/
http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/26351/1/JANDSON%20MENESES%20BARBOSA%20
-%20RELAT%C3%93RIO%20DE%20EST%C3%81GIO%20ENG.%20AGR%C3%8DCOLA%202007.pdf
https://www.youtube.com/watch?v=4K6crIOX0Lo
https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/14842/1/SECAGEM_SOLAR_COMO_T_CNICA_.PDF
https://rptech.radiopopular.pt/desidratador-de-alimentos-o-que-estava-a-faltar-na-sua-cozinha/

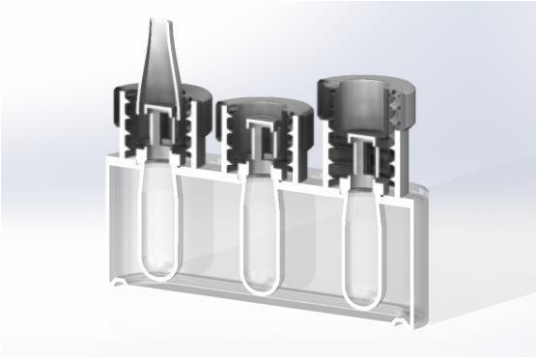
Alcoolímetro – End the party right

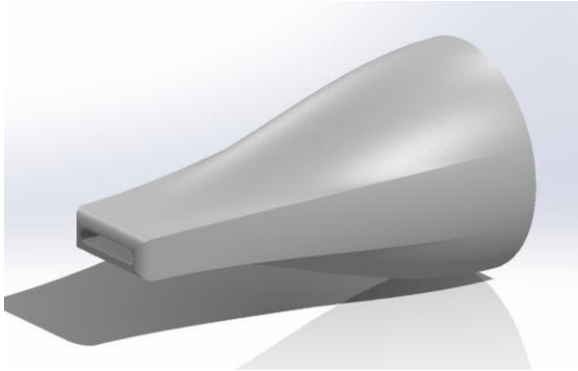
Carolina Sousa[1], Daniela Dias[1], Maria Atalaia[1], Lourenço Tomé[1], Sónia Pimparel[2]

1-Alunas da Escola Secundária do Fundão
2-Docente da Escola Secundária do Fundão

Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo construir um alcoolímetro que desempenhe as mesmas funções que o dispositivo existente, a partir de materiais sustentáveis e económicos (com filamentos de plástico reutilizável) de modo a diminuir a poluição do planeta.



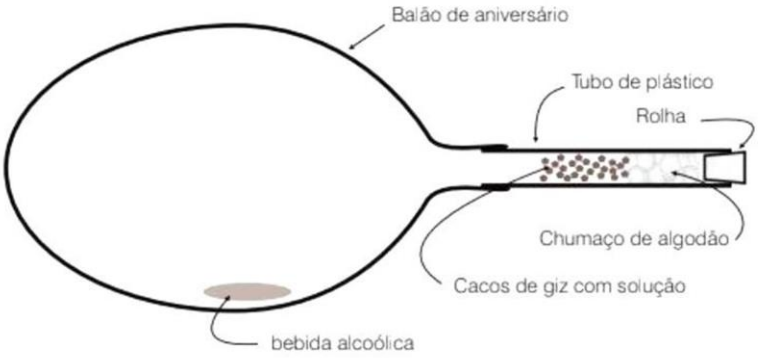


Com este projeto pretendemos não só adquirir aprendizagens acerca do funcionamento do alcoolímetro e das reações químicas que dentro dele ocorrem, mas também sensibilizar toda a comunidade escolar, em particular os jovens da nossa idade, para esta temática distribuindo o nosso protótipo para que possa ser usado e flyers informativos e alarmantes acerca do consumo excessivo de álcool. Desta forma, pretendemos abordar temas que consideramos muito importantes como a Sustentabilidade, a Segurança Rodoviária e o Alcoolismo com a distribuição de panfletos educativos.

Material:

- 4 Balões;
- 4 Pedaços de tubo plástico transparente (diâmetro de aproximadamente 1 cm) de 10 cm de comprimento;
- 1 Caixa de giz;

- 4 Rolhas para tampar uma extremidade dos tubos;
- Algodão;
- Vareta;
- 2 Espátulas;
- Vidro de relógio;
- Bebidas alcoólicas: vinho, aguardente; álcool etílico;
- Balança;
- 2 Pipetas graduada 10 mL;
- Proveta de 50 mL;
- Esguicho com água;
- Copo de precipitação 150 mL;
- Almofariz;
- Placa de Petri;
- 3 Pipetas Pasteur;
- 3 Copos de precipitação 25 mL;
- Fita isoladora;
- Pinça metálica para tubos de ensaio.

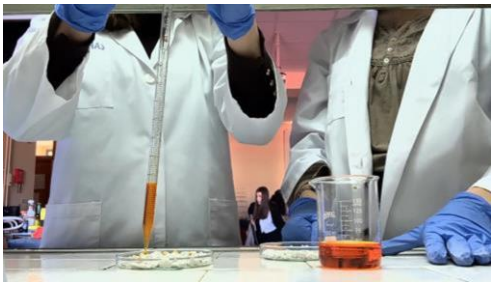


Reagentes:
- Dicromato de potássio;
- Ácido sulfúrico.

Método:

1. Prepare uma solução ácida de dicromato de potássio adicionando lentamente a 40 mL de água 10 mL de ácido sulfúrico concentrado e 1 g de dicromato de potássio. Agitando o sistema até que a solução fique homogénea.
2. Partir o giz em pedaços pequenos (evitar que o pó do giz se misture com os seus fragmentos).

3. Colocar os fragmentos de giz na placa de Petri, e humedecê-los com a solução de dicromato de potássio de modo a não ficarem encharcados.
4. Com o auxílio de um palito, misturar os fragmentos de giz de forma a que o material fique com uma cor homogénea.



5. Colocar um pequeno pedaço de algodão numa das extremidades de cada um dos quatro tubos, e, de seguida, colocar as rolhas.

6. Colocar a mesma quantidade de fragmentos de giz nos quatro tubos, utilizando a espátula.

7. Numerar os balões de 1 a 4, e colocar 20 gotas de aguardente no balão 2, enchê-lo de ar, e colocá-lo no tubo previamente preparado.
8. Repetir o procedimento colocando 20 gotas de vinho no balão 3, e 20 gotas de álcool etílico no balão 4. No balão 1 não colocar nada, pois será o tubo de controlo. Os balões devem conter, aproximadamente, as mesmas quantidades de ar.

9. Soltar lentamente o ar no balão 4, desenroscando a rolha.
10. Proceder da mesma forma com os balões restantes, até que estes fiquem sem ar.
11. Comparar a alteração nos quatro tubos e indicar a ordem crescente dos teores alcoólico das bebidas (vinho, aguardente e álcool etílico)

Conclusão:

Após realizar todos os procedimentos conseguimos observar que houve uma mudança de cor no giz dos balões que estavam numerados com 2,3 e 4, ou seja, os balões com aguardente, vinho e álcool etílico. O giz passou de amarelo a cinza. Para além da mudança de cor, conseguimos observar que esta transformação foi mais rápida na aguardente e no álcool etílico, uma vez que ambos têm maior teor de álcool do que o vinho.
O balão 1 sendo o de controlo não teve qualquer alteração.

Produção de energia elétrica, através de gerador hidroelétrico

Filipe Assunção[1] & Manuel Pintado[2]

1- Aluno da Escola Secundária Rainha Santa Isabel, Estremoz
2- Docente da Escola Secundária Rainha Santa Isabel, Estremoz

Finalidade:

O objetivo desta atividade é produzir energia elétrica a partir da energia do movimento de uma roda de água, simulando um gerador hidroelétrico.

Material:

- Água
- 1 roda com reservatórios
- 1 Motor
- Lâmpadas LED
- Fios elétricos

Método:

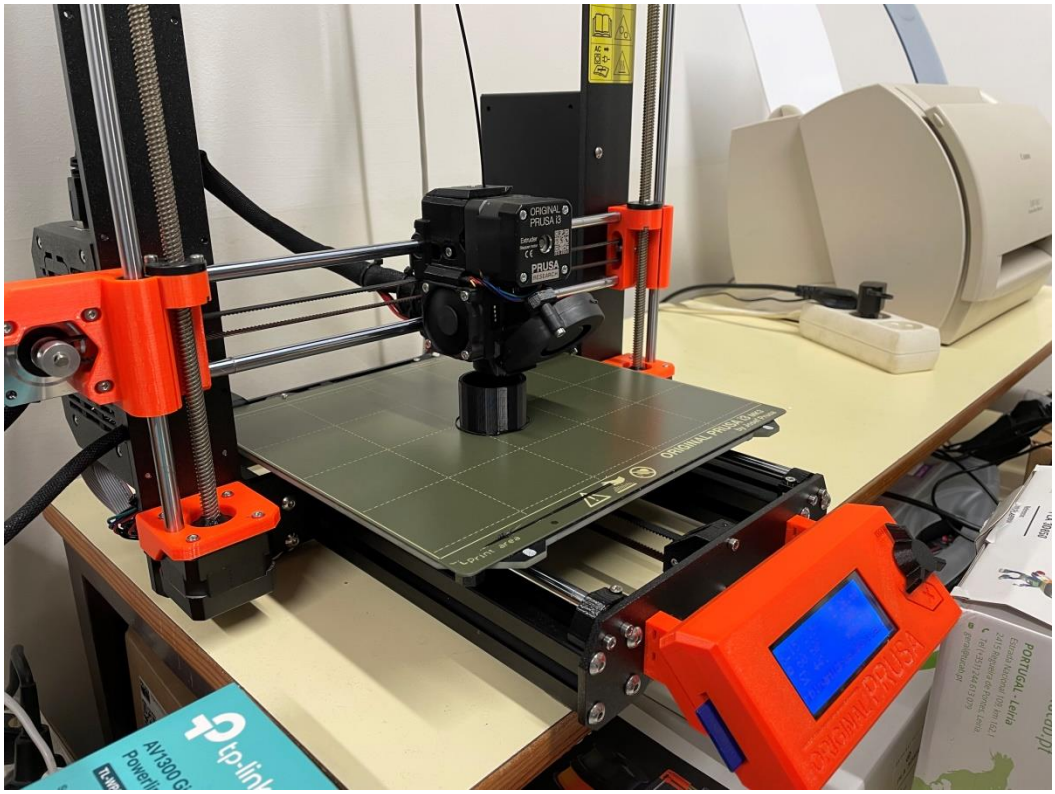
- Criação de uma roda e de reservatórios de água, usando uma impressora 3D;
- Montagem da roda de água;
- Acoplamento do motor à roda de água;
- Montagem de um circuito, intercalando lâmpadas LED;
- Colocação da roda debaixo da água;

No funcionamento da roda de água ocorrem várias transferências e várias transformações de energia. A água armazenada possui energia potencial gravítica e flui devido a um desnível. Ao fluir movimenta-se e transforma-se em energia cinética. A água atua sobre os reservatórios colocados debaixo do fluxo, transferindo a energia cinética de forma a mover a roda. Ao mesmo tempo ocorre uma transformação de energia cinética em energia mecânica de rotação. O eixo da roda está acoplado ao gerador que ao girar converte a energia mecânica em energia elétrica.

Conclusão:

Este mecanismo de transferências e transformações de energia tem dois aliados fundamentais: a água e a gravidade. Por isso, a quantidade de energia disponível depende de duas grandezas físicas: a altura e o volume de água.
Esta forma de produzir energia não causa poluição pela emissão de substâncias poluentes para o meio ambiente, pelo que é considerada uma energia limpa. Em grandes estruturas esta forma de produzir energia elétrica tem alguns impactos ambientais como a alteração de paisagens e a destruição de ecossistemas.

Inacopia
Imprinting life since 1962
Office
80 g/m²


ORIGINAL PRUSA i3
PRUSA
ORIGINAL PRUSA i3 MK3S+
tp-link

De onde vem tudo isto

Cristian Guilarte[1] & Marília Tavares[2]

1-Aluno do Agrupamento de Escolas de Benavente
2-Docente do Agrupamento de Escolas de Benavente

Finalidade:

Este projeto tem como objetivo demostrar o processo de extração do cobre a partir do minério, ilustrando as etapas necessárias para a obtenção desse mineral a partir de rochas. Serão explorados os métodos utilizados para separar e purificar o cobre: técnicas de moagem, lixiviação, filtração e eletrólise. Além disso, será discutida . Além disso, será discutida a importância do cobre na indústria e na sociedade, destacando as suas diversas aplicações, benefícios e impacto ambiental.

Material:

- Aparelho de eletrólise
- 2 Gobelés 500mL (ou maior)
- Vareta
- Vidro de relógio
- Funil
- Filtro

Reagentes

- Amostra de mineral
- Ácido sulfúrico concentrado

Método:

1ª experiência:

Por não termos moinho de bolas solicitamos à empresa Almina um extrato de minério já em pó, o que nos foi gentilmente cedido.
Enquanto não obtivemos o minério em pó realizamos o Ciclo do Cobre.
Neste momento partimos do minério em pó e realizámos a lixiviação. Em seguida faremos a filtração do lixiviado e posteriormente a eletrólise, para obtenção do cobre sólido.

Conclusão:

Concluímos que é importante para todos conhecermos de onde vêm os materiais obtidos no dia a dia, e ainda como é importante reciclar e não descartar desperdiçando matéria prima, e energia.

Uma Tempestade num copo de água

Ana Marques[1], Camila Amaral[1], Carlos Santos[1], Rita Ramos[1] & Cristina Guedes[2]

1-Alunos da escola secundária do Fundão
2-Docentes da escola secundária do Fundão

Introdução:

Mediante o ditado popular "Uma tempestade num copo de água", decidimos tentar recriar uma tempestade, só que em vez de utilizarmos um copo de água, iremos utilizar um tanque. Para além disso, vamos simular o que acontece a um barco a motor, no mar, perante esta situação.

Objetivos/ Finalidade:

- Alertar para a poluição dos mares;
- Recolha de dados e opiniões para a análise da temática em estudo;
- Desenvolver capacidades de trabalho com o arduino;
- Perceber e investigar o que faz os barcos flutuarem;
- Saber trabalhar em grupo, desempenhando diferentes papeis, respeitando e saber ouvir todos os elementos do grupo.

Material:

- Impressora 3D;
- Tanque;
- Placas calefactoras;
- Agitadores magnéticos;
- Corante azul;
- Arduino UNO board x 1;
- HC-05 Bluetooth module x 1;
- L298N motor driver x 1;
- Gear motor x 2;
- Li-ion battery x 2;
- Li-ion battery holder x 1;
- M3 x 15mm parafuso (18);
- M3 x 30mm parafuso (2);
- M3 parafuso rod (about 50cm);
- M4 x 15mm parafusos (4);
- M5 x 15mm parafusos (3);
- M5 porca (3);
- Rolamento 616 (4);
- Oil seal (16mm outside diameter, 6mm inside diameter and about 6mm width) (2);
- Tubo 112mm x 6mm.

Procedimentos:

1. Planificação do barco, em 2D, num programa informático;
2. Planificação do barco em 3D num software adequado;
3. Encomendar materiais necessários;
4. Conexão do motor ao arduino;
5. Programação do arduino e do motor;
6. Impressão das várias peças do barco, com recurso a impressora 3D;
7. Montagem do barco (peças + motor);
8. Encher um tanque com água e corante azul;
9. Usar placas calefactoras e agitadores magnéticos para criar tempestades.

Conclusão:
Em suma, todos os objetivos a que nos propusemos no início deste projeto foram cumpridos com sucesso. A partir da construção do barco, aprendemos a trabalhar com tecnologias até então nossas desconhecidas, como impressoras 3D ou sistemas de programação, o que certamente enriqueceu os nossos conhecimentos e aptidões. O contacto com especialistas nestas áreas (engenheiros e professores) foi bastante proveitoso, uma vez que nos permitiu conhecer os seus ramos de trabalho, abrindo os nossos horizontes para escolhas profissionais futuras.
Assim, podemos dizer que ficamos com coisas extremamente positivas deste projeto. Com todo o conhecimento adquirido, somos certamente estudantes muito mais competentes e preparados para o que o futuro nos reserva.

Parcerias:
O nosso grupo estabeleceu parceria com a FabLab do Fundão. Fomos auxiliados por um aluno do Instituto Superior Técnico de Lisboa e outros professores da Escola Secundária do Fundão.

Xantonas: uma possível terapêutica para a doença de Alzheimer?

Mariana Novais[1], Catarina Ribeiro[1] & Abílio Pinto[2], Hélder Margarido[3], Ana Sara Gomes[3], Carla Fernandes[3]

1- Alunos da Escola Secundária Augusto Gomes
2-Docentes da Escola Secundária Augusto Gomes
3- Docentes/Investigadores da Faculdade de Farmácia da Universidade do Porto

Finalidade:

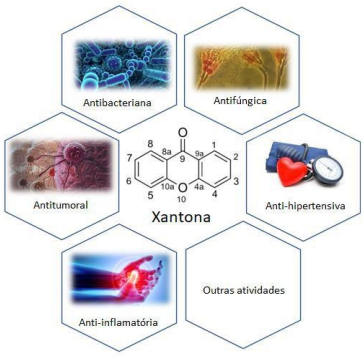
Este trabalho tem como principal objetivo sintetizar, purificar e avaliar a atividade biológica de moléculas promissoras como potenciais fármacos para o tratamento da doença de Alzheimer.

Material:

- reagentes e solventes apropriados
- balões reacionais, vaso de micro-ondas, magnetos, condensadores
- suporte universal, garras, espátula
- placa de aquecimento, termómetro, banho de silicone
- aparelho de micro-ondas, mufla, evaporador rotativo, balança analítica
- cápsula de porcelana, varetas, vidros de relógio, eppendorfs
- provetas, gobelés, matrazes, funis, pipetas volumétricas, pipetas Pasteur, tetinas, pipetadores
- câmara e coluna cromatográfica, sílica, algodão
- placas de sílica e de alumina para cromatografia em camada fina
- kitasato, funil de Buchner, tubagens, papel de filtro
- ampolas de decantação, tubos de vidro e suporte
- aparelho de revelação no ultravioleta
- micropipetas, microplacas de 96 poços, espetrofotómetro de ultravioleta-visível

Método:

1ª experiência – síntese de moléculas de natureza xantónica: A xantona é uma molécula heterocíclica oxigenada que dependendo da natureza e posição dos substituintes no núcleo central pode dar origem a vários derivados com uma vasta gama de atividades biológicas e farmacológicas, nomeadamente a nível do sistema nervoso central.[1] Neste trabalho, foram sintetizadas quatro xantonas utilizando diferentes metodologias de síntese: reação em refluxo, em micro-ondas e em mufla[2]. Os métodos de purificação incluíram filtração, extração líquida- líquida e cromatografia em coluna.



Síntese da 3,4-dihidroxixantona, 3-metoxi-4-hidroxixantona e 3-hidroxi-4-metoxixantona[3]:

- colocar em um vaso de micro-ondas os reagentes e o solvente apropriados
- aquecer a mistura no micro-ondas a 130 ºC durante 30 minutos a 300 W
- filtrar o sólido formado sob pressão reduzida
- colocar o sólido obtido num balão reacional e adicionar os reagentes e solvente apropriados
- aquecer a mistura a refluxo durante 3 horas
- evaporar o solvente no evaporador rotativo
- purificar por extração líquida-líquida seguida de cromatografia em coluna
- controlar os produtos obtidos por cromatografia em camada fina com soluções padrão das xantonas

Síntese da 3,6-hidroxixantona[4]:

- colocar em uma cápsula de porcelana o reagente
- aquecer numa mufla a 200 ºC durante 24 horas
- mexer o composto com uma espátula regularmente
-controlar o produto obtido por cromatografia em camada fina com a solução padrão da xantona

2ª experiência – avaliação da capacidade de inibição da enzima acetilcolinesterase:

A doença de Alzheimer é uma demência relacionada com a idade que está associada a uma perda progressiva da função mental, caraterizada pela degeneração do tecido cerebral, particularmente dos neurónios colinérgicos. Assim, uma das estratégias terapêuticas nesta patologia consiste na procura de fármacos que aumentem os níveis de acetilcolina no cérebro, designadamente de inibidores diretos da enzima responsável pela sua degradação, a acetilcolinesterase[5]. A atividade da acetilcolinesterase pode ser avaliada pelo método de Ellman. Este método utiliza o iodeto de acetilcolina como substrato sintético da acetilcolinesterase. O iodeto de acetilcolina é hidrolisado originado tiocolina e ácido acético. A tiocolina formada reage com o reagente de Ellman formando um derivado amarelo[6]. Neste trabalho, foi efetuada uma pesquisa qualitativa de inibidores desta enzima usando como suporte uma placa de alumina.

- aplicar em uma placa de alumina neutra tipo E F_{254} as soluções de referência e as xantonas
-pulverizar com uma solução de iodeto de acetilcolina e de reagente de Ellman em mistura (1:1) no tampão Tris-HCl 50 mM pH 8, até a fase estacionária ficar saturada no solvente
- secar durante cinco minutos e proceder à revelação, pulverização com a solução de enzima

3ª experiência – avaliação da atividade antioxidante:
Estudos anteriores revelaram que compostos promissores como anti-Alzheimer, apresentavam não só a capacidade de inibir a acetilcolinesterase, mas tinham também atividade anti-oxidante[7]. Neste trabalho, foi efetuado um ensaio quantitativo com um método que avalia a capacidade antioxidante por captação de radicais (DPPH)[7].
- preparar as soluções e respetivas diluições das substâncias de referência e xantonas
- colocar numa placa de 96 poços as soluções preparadas e adicionar o DPPH
- efetuar leituras em um espetrofotómetro no comprimento de onda de 517 nm

Conclusão:

Na 1ª experiência verificou-se que foi efetuada com sucesso a síntese e a purificação de quatro xantonas. Os rendimentos obtidos foram satisfatórios.
Na 2ª experiência verificou-se o aparecimento de halos brancos na placa de alumina no local de aplicação de três das xantonas testadas (3,4-dihidroxixantona, 3-metoxi-4-hidroxixantona e 3- hidroxi-4-metoxixantona), num fundo amarelo após 5 minutos e até 15 minutos, o que permite concluir que estas apresentam capacidade de inibir a acetilcolinesterase.
Na 3ª experiência verificou-se alteração de cor violeta para amarelo-pálido apenas para uma das xantonas testadas (3,4-dihidroxixantona) e após leitura no espectrofotómetro conclui-se que esta apresenta atividade antioxidante.

Referências bibliográficas:

1. M.M.M. Pinto, A. Palmeira, C. Fernandes, D.I.S.P. Resende, E. Sousa, H. Cidade, M.E. Tiritan, M. Correia- da-Silva, S. Cravo, From Natural Products to New Synthetic Small Molecules: A Journey through the World of Xanthones, Molecules **2021**, 26, 431, doi: 10.3390/molecules26020431.
2. D.I.S.P. Resende, F. Durães, M. Maia, E. Sousa, M.M.M. Pinto, Recent advances in the synthesis of xanthones and azaxanthones, Org. Chem. Front., **2020**, 7(19), 3027–3066.
3. E. Sousa, A. Paiva, N. Nazareth, L. Gales, A.M. Damas, M.S.J. Nascimento, M. Pinto, Bromoalkoxyxanthones as promising antitumor agents: Synthesis, crystal structure and effect on human tumor cell lines, Eur J Med Chem, **2009**, 44, 3830–3835.
4. Pinto, E., Afonso, C., Duarte, S., Vale-Silva, L., Costa, E., Sousa, E., Pinto, M., Antifungal Activity of Xanthones: Evaluation of their Effect on Ergosterol Biosynthesis by High-performance Liquid Chromatography, Chem Biol Drug Des, **2011**, 77, 212-222.
5. M.A. Maia, E. Sousa, BACE-1 and γ-Secretase as Therapeutic Targets for Alzheimer's Disease, Pharmaceuticals **2019**, 12, 41, doi:10.3390/ph12010041.
6. S.V. Shetab-Boushehri, Ellman's method is still an appropriate method for measurement of cholinesterases activities, EXCLI J, **2018**, 17, 798-799.
7. I. Cruz, P. Puthongking, S. Cravo, A. Palmeira, H. Cidade, M. Pinto, E. Sousa, Xanthone and Flavone Derivatives as Dual Agents with Acetylcholinesterase Inhibition and Antioxidant Activity as Potential Anti-Alzheimer Agents, Hindawi J Chem, **2017**, doi:10.1155/2017/8587260.

Máscaras Faciais Biodegradáveis - ALBI

Adriana Mesquita[1], Bruno Luz[1], Inês Dias[1], Laura Pires[1], Sónia Pimparel[2] e Joana Curto[3]

1-Aluno(a) do 12º ano de Ciências e Tecnologias do Agrupamento de Escolas do Fundão;
2-Professora de Química do Agrupamento de Escolas do Fundão;
3- Professora da Universiade da Beira Interior.

Finalidade:

O principal objetivo do projeto visa a sustentabilidade do planeta, contribuindo através da área da cosmética, ao desenvolver máscaras faciais biodegradáveis, feitas a partir de celulose, ao contrário das convencionais, que são à base de matérias como o poliéster, um material prejudicial para o ambiente a curto e longo prazo.

Material:

- Balança com módulo de infravermelho;
- Pasta de celulose;
- Desintegrador;
- Pasta demolhada;
- Formador de folhas (com agitador);
- Teia;
- Rolo standard;
- Prensa com aquecimento;
- Mata-borrão (circular e quadrado);

Método:

1ª Etapa - Determinação do teor de massa seca (TMS)

- Colocar pedaços da pasta de celulose na balança com módulo de infravermelho durante 20 minutos a 120 ºC.

2º Etapa – Desintegração da pasta de celulose

- Pesar a pasta e deixar repousar durante 24 horas;
- Pesar 30 g de pasta e retirar o valor da água:

Ex: TMS = 94% 30g ---------- 94%
X ---------- 100%

- Repousar a pasta em 2 litros de água;
- Após as 24 horas colocar a pasta juntamente com a água no recipiente do desintegrador.

3ª Etapa – Formador de Folhas

- Diluir a pasta previamente desintegrada em 8 litros de água, de modo a ficar com uma consistência de 0,3%;
- Manter a mistura em agitação continua;
- Fechar o formador e encher até a meio com água;
- Medir 250mL de suspensão de pasta, usando uma proveta, e colocar no formador de folhas;
- Colocar água até à marca no formador e agitar com o equipamento adequado (agitador do formador);

- Retirar toda a água do formador, colocar a alavanca para baixo, e passados três a cinco segundos volta-se a colocar a alavanca na posição inicial;
- Abrir o formador;
- Colocar dois mata-borrões circulares e dois mata-borrões quadrados em cima da folha;
- Usar o rolo a partir do centro da folha e passar três vezes por cima da folha;
- Retirar os mata-borrões quadrados e de seguida um dos mata-borrões circulares;
- Retirar a folha juntamente com o mata-borrão da teia e levar à prensa aquecida para secagem;
- Obtenção das máscaras biodegradáveis.

Conclusão:

No final do projeto, obtivemos, como produto final, máscaras faciais biodegradáveis, húmidas e secas, e conseguimos conferir-lhes várias propriedades através das diferentes biomoléculas incorporadas, pelo café, esferas de alginato de hibisco, óleos essenciais e cremes posteriormente aplicados. Concluindo, o objetivo foi cumprido, uma vez que foram desenvolvidas máscaras amigas do ambiente e igualmente eficazes, contribuindo para a solução e não para o problema. Pretendemos, assim, dar a conhecer aos consumidores que podem continuar a cuidar de si e promover o seu bem-estar, ao mesmo tempo que contribuem para o bem estar do planeta.

Análise da qualidade da água do rio Jamor e da praia da Cruz-Quebrada (Oeiras, Portugal)

M.T. Leitão[1], M. Barroqueiro[1], M. Ferreira[1], S. Manteigas[1] & S. Tavares[2]

1-Alunos da Escola Secundária de Miraflores
2-Docente da Escola Secundária de Miraflores

Finalidade:

O objetivo deste projeto é comparar a qualidade da água do rio Jamor e da praia da Cruz Quebrada, do ponto de vista bacteriológico e da presença de microplásticos.

Material - Observação dos microplásticos:

- Kitasato;
- Copo filtrador;
- Filtro policarbonato;
- Lupa;
- Garra;
- Pinça;
- Caixa de Petri;
- Bomba de vácuo;
- Bomba de ar;
- Água destilada;
- Amostras de água do rio Jamor e da praia de Cruz-Quebrada;
- Sistema de Microscopia FTIR Spotlight 200i da PerkinElmer®

Material - Identificação das bactérias:

- Ansa de inoculação;
- Caixas de Petri com meio de cultura com LB;
- Lamparina de álcool;
- Caixa de Petri (com meio de cultura LB);
- Amostra de água do rio Jamor em copo assético;
- Amostra de água da praia de Cruz - Quebrada em copo assético.
- Paus de madeira;
- Lugol;
- Pinça de madeira;
- Violeta de genciana.
- Microscópio ótico composto (MOC)

Material - PCR:

- Termociclador;
- Centrífuga;
- Micropipetas (ependorf);
- Microtubos;
- Água ultrapura;
- Caixa de Petri com as culturas de bactérias;
- Tampão PCR;
- dNTPs;
- Iniciadores (Primers) F e R;
- Taq DNA Polimerase.

Material - Gel eletroforese:

- Agarose a 1%;
- TAE 1x autoclavado;
- Tampão de amostra 6x;
- Marcador molecular (NZY DNA Ladder III, nzytech);
- Erlenmeyer de 250 ml;
- GreenSafe;
- Folha de papel Parafilm;
- Amostras de DNA;
- Suporte de eletroforese;
- Câmara de eletroforese;
- Pentes;
- Luz ultravioleta.

Método - Observação dos microplásticos:

Colocou-se o filtro policarbonato em cima do suporte do frasco Kitasato. Colocou-se o copo filtrador por cima do suporte e com o auxílio de uma garra prendeu-se o filtro no mesmo. Ligou-se a bomba de vácuo e verteu-se a amostra de água para o copo filtrador. Retirou-se o filtro utilizado do kitasato e colocou-se, posteriormente, numa caixa de Petri. Observou-se o filtro na

lupa com câmara integrada e procurou-se a presença de fibras e microplásticos e registou-se as suas dimensões.

Repetiu-se o procedimento para a outra amostra de água. Utilizando a técnica FTIR foram identificados alguns dos microplásticos encontrados.

Método - Identificação das bactérias:

Na saída de campo, recolheu-se água do rio Jamor e da praia da Cruz Quebrada em dois copos esterilizados. No laboratório, com a ajuda de uma lamparina, esterilizou-se uma ansa de inoculação, e com esta inoculou-se gotas de água, com movimentos em "S", numa caixa de Petri com meio de cultura LB. Repetiu-se o mesmo processo para a amostra de água da praia da Cruz-Quebrada e identificou-se cada uma das caixas com o local da amostra. Por fim, colocou-se as duas caixas de Petri numa estufa a 30°C, durante dois dias.
Da caixa de Petri do Rio Jamor selecionou-se a melhor colónia de bactérias. Numa lâmina microscópica colocou-se uma gota de água destilada e, de seguida, com uma ansa de inoculação, retirou-se uma pequena amostra da colónia selecionada e diluiu-se na gota de água. Utilizando uma pinça de madeira, secou-se a gota de água com a chama de uma lamparina de álcool. Posicionou- se numa caixa de plástico, dois paus de madeira e colocou-se a lâmina sobre estes. Dispôs-se gotas de violeta cristal, adicionou-se Lugol e colocou-se safranina. Por fim, visualizou-se os resultados no microscópio ótico composto.

Método - PCR:

Retirou-se uma pequena quantidade da colónia e espalhou-se nas paredes do tubo. Acrescentou-se água ultrapura e misturou-se até as células se dissolverem totalmente. Aqueceu-se o tubo a 70°C. Centrifugou-se o tubo até sedimentar resíduos. Num tubo de PCR, preparou-se a mistura de reação. Programou-se o termociclador para o 1 ciclo de desnaturação inicial durante 5 minutos a 95 °C e de seguida programou-se o termociclador para 35 ciclos de desnaturação durante 45s a 95°C, de emparelhamento durante 50s a 55°C e de amplificação durante 45s a 72°C.

Material - Gel eletroforese:

Com o gel já preparado, começou-se a preparação das amostras. Colocou-se 1µl de tampão de amostra 6x numa folha de papel Parafilm e misturou-se 5µl de cada uma das amostras com o tampão de amostra. Para a realização do método do gel eletroforese, aplicou-se a amostra previamente misturada com o tampão de amostra no poço do gel e, de seguida, efetuou-se a eletroforese em tampão TAE 1x a 70 V. Por fim, visualizou-se as amostras.

Conclusão:

Conclui-se que, tanto no rio Jamor como na praia da Cruz Quebrada, existem microfibras, tendo o primeiro local uma maior quantidade relativamente ao segundo. Também foram encontrados microplásticos, não tendo sido possível identificar qual dos locais continha mais. Um dos microplásticos encontrados na amostra do rio Jamor foi um Polietileno e um dos microplásticos encontrados na amostra da praia da Cruz Quebrada foi um PET. Relativamente à análise microbiológica do rio Jamor e da praia da Cruz Quebrada, verificou-se que, no primeiro local, uma das bactérias presentes na amostra era uma Aeromonas hydrophila e, no segundo local, uma Klebsiella michiganensis, sendo ambas bactérias patogénicas. Com isto é possível concluir, que apesar das diferentes características das águas analisadas, estas apresentam baixa qualidade.

Kart Elétrico

António Colaço[1], Dário Barros[1], Alberto Saraiva[1], Daniel Américo[1], Gonçalo Henriques[1], Francisco Paulinho[1] & Nuno Anjos[2], Eduardo Barros[2], Pedro Marques[2] e Augusto Pereira[2]

1-Alunos da Escola Secundária Luís Freitas Branco
2-Docentes da Escola Secundária Luís Freitas Branco

Objetivos:

A transformação de um *kart* com motor a combustão num *kart* elétrico.

As alterações climáticas têm imposto uma mudança significativa no setor automóvel aos mais variados níveis, desde a construção de novos modelos utilizando motores puramente elétricos ou híbridos de diversos tipos, até à competição com o aparecimento da Fórmula E ou a diminuição dos motores na Fórmula 1.

A legislação europeia está, também ela, a corresponder à necessidade de mudança e a proibição de venda de veículos com motor a combustão a partir de 2035, bem como todo o normativo que obriga à sucessiva redução de emissões gasosas desde o Euro 1 até ao Euro 7 atual, tem acelerado o desenvolvimento de soluções mais amigas do ambiente.

É neste contexto que a transformação de pequenos veículos com motor a combustão em veículos elétricos faz sentido, até para efeitos de ensino, e nós queremos estar o mais adaptados possível às tendências do mercado mas também estudar o potencial que os veículos elétricos podem ter em competição.

Pretende-se por um lado, transformar um *kart* com motor a combustão num *kart* elétrico com todas as adaptações necessárias e por outro, estudar a aplicabilidade desta transformação a uma competição.

No futuro, o projeto poderá ser melhorado em função dos estudos que forem feitos e da capacidade de investimento na melhoria da performance.

Material:

- *Kart* Parolin;
- Sistema de travagem completo;
- Motor 72V 3000W (com controlador);
- Acelerador;
- Sistema de transmissão;
- Seis baterias 12V 40Ah;
- Cablagem elétrica
- Pneus novos;
- Tintas e vernizes;
- Ecrã indicador dos parâmetros de consumo da bateria;
- GPS com indicador de velocidade.

Metodologia:

- Planificação do projeto;
- Desmontagem do motor de combustão;
- Seleção e aquisição dos equipamentos elétricos e mecânicos;
- Posicionamento dos equipamentos na estrutura;
- Construção, pintura e envernizamento;
- Montagem dos equipamentos e componentes na estrutura;
- Testes e ensaios de pista;

- Recolha dos dados para fim de estudo.

Conclusão/Previsão:

O projeto teve inicio no ano letivo 2020/2021, com a planificação do projeto, desmontagem do *kart* e seleção de alguns equipamentos.

No ano letivo seguinte, 2021/2022, foram adquiridos os equipamentos restantes e avançou-se para a parte de construção de pequenos suportes, furações novas, pintura e envernizamento do *kart* e consequente montagem dos equipamentos e componentes.

No final do ano conseguiu-se efetuar os primeiros testes e ensaios ao *kart* tendo-se atingido uma velocidade de 52 km/h em pista.

Já no decorrer deste ano letivo, foram efetuadas melhorias ao nível da proteção das baterias e cablagem elétrica e feitos novos estudos de performance que pretendemos apresentar no Congresso.

No futuro poderão ser feitas melhorias ao nível da autonomia, nomeadamente com baterias de maior capacidade. Também na performance, com a troca do pinhão de ataque do motor, poderá ser obtido um ganho significativo. Está em estudo um carregador solar para o *kart* para maximizar a redução do impacto ambiental.

Quais são as Geomaravilhas de S. Miguel (Açores)?

Madalena Bento[1]; Letícia Esgaio[1]; André Monteiro[1]; Marta Remígio[1] & Ana Malhado2

1-Alunos do 10.º ano, Turma A, Escola Básica e Secundária Amadeu Gaudêncio, Nazaré
2-Docente da Escola Básica e Secundária Amadeu Gaudêncio, Nazaré

Palavras-chave: Açores; Basalto; Geoparque; Olivina; Piroxena; Rocha Magmática Extrusiva; S. Miguel; Vulcanismo.

A disciplina de Biologia e Geologia do 10.º ano compreende o estudo do vulcanismo e das rochas magmáticas, pelo que o presente trabalho teve como ponto de partida uma saída de campo aos Açores, à ilha de S. Miguel, para se explorar aspetos litológicos, estratigráficos, tectónicos, vulcanológicos, sismológicos e geomorfológicos, relativos a um ambiente magmático extrusivo, tão distintos do ambiente sedimentar referente ao da região da Nazaré onde se encontra a nossa escola.

O objetivo do presente trabalho prendeu-se com os aspetos relacionados com a saída de campo, concretamente com os diferentes *spots* visitados, numa perspetiva integradora e de extrapolação dos conhecimentos teóricos, abordados na disciplina, aos aspetos práticos de observação, relacionação e problematização das diferentes temáticas abordadas. A recolha de material rochoso, durante a visita, nos diferentes pontos de paragem, possibilitou aumentar o espólio do laboratório de Geologia da escola, a partir das amostras recolhidas que serão posteriormente classificadas e inventariadas (fig. 1). A informação referente à saída de campo foi registada no caderno de campo dos alunos da disciplina, onde se encontravam já registados aspetos relativos às três saídas de campo realizadas em ambiente sedimentar.

A saída de campo à ilha de S. Miguel, interior e litoral, permitiu observar, descrever e contactar com paisagens e formações geológicas naturais e únicas em ambiente magmático. O arquipélago dos Açores é formado por ilhas vulcânicas sendo que, do ponto de vista geológico, o arquipélago está inserido num contexto tectónico único, denominado ponto triplo, que se encontra na junção das placas Euro-asiática, Africana e Norte Americana (1). A ilha de S. Miguel é a maior dos Açores (2) e a saída de campo contemplou as visitas ao Complexo Vulcânico dos Picos, sendo o sistema vulcânico mais recente da ilha, à Caldeira do Vulcão das Sete Cidades, à Ponta da Ferraria e Pico das Camarinhas, às praias do Pópulo (onde foi recolhida areia vulcânica rica em minerais ferromagnesianos), São Roque, à Caldeira do Vulcão do Fogo, à Central Geotérmica da Ribeira Grande, à Caldeira Velha, ao complexo fumarólico das Furnas (onde foram recolhidas amostras de pedra-pomes e traquito) e ao Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores (OVGA) (3), junto ao qual foi recolhido um conjunto de amostras de rochas, concretamente basaltos, onde se destacam minerais como as olivinas, as piroxenas e as plagiocláses cálcicas. Aquando da visita ao OVGA a nossa escola ofereceu um conjunto de amostras de fósseis de amonites piritizadas e de belemnites recolhidas na praia da Pedra do Ouro (Alcobaça) e de bivalves recolhidos na praia de S. Pedro de Moel (Marinha Grande) e recebeu, por parte do OVGA, uma amostra de ankaramito (rocha vulcânica de composição máfica) proveniente da ilha do Pico. As visitas foram acompanhadas por um técnico do Geoparque dos Açores (4), o qual se revelou fundamental para toda a contextualização relativa aos diferentes locais estudados.

A saída de campo revelou-se de particular importância no contexto da vulcanologia e de estudo das rochas magmáticas extrusivas e permitiu aprofundar os conteúdos abordados nas aulas.

Figura 1 - Material recolhido durante a saída de campo aos Açores para integrar o espólio de Geologia do laboratório da escola.

Agradecimentos

Queremos agradecer aos Professores de Biologia e Geologia, Professora Ana Sílvia Malhado, por todo o apoio prestado e Professor Paulo Valentim, que organizou a saída de campo aos Açores, às colegas Luana Santos e Mariana Monteiro, pela ajuda e apoio prestado, aos colegas que cederam o caderno de campo para exposição e à Comissão Organizadora do Congresso Cientistas em Ação.

Referências

(1) Região Autónoma dos Açores na Infopédia (consultado a 31.03.2023), disponível em: https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$regiao-autonoma-dos-acores
(2) Ilha de S. Miguel na Infopédia (consultado a 31.03.2023), disponível em: https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$ilha-de-sao-miguel
(3) Observatório Vulcanológico e Geotérmico dos Açores (consultado a 31.03.2023), disponível em: http://ovga.centrosciencia.azores.gov.pt/
(4) Geoparque dos Açores (consultado a 31.03.2023), disponível em: https://www.azoresgeopark.com/

Motor F&F

Afonso Faustino[1], Bruno Luz[1], Lourenço Tomé[1] & Cristina Borges[2]

1-Alunos de Ciências e Tecnologia, 12º ano, Escola Secundária do Fundão
2-Docentes da Escola Secundária do Fundão

Finalidade:

O motor a indução é um dos instrumentos mais revolucionários até aos dias de hoje, desde a produção automóvel, aparelhos domésticos, meios de produção como fábricas e teve um grande impacto nas energias renováveis.

Nós resolvemos escolher o motor F&F como o nosso projeto, devido ao aumento da produção de motores elétricos hoje em dia, queríamos ser "engenheiros" a construir o nosso próprio motor e fazer as nossas melhorias no mesmo, acreditamos que F&F será para nós uma porta para um mundo de novas ideias no ramo da engenharia e também um caminho para a produção de motores ambientalmente limpos desde a sua produção e alimentação energética.

Materiais:

- Impressora 3D;
- CNC;
- Portátil com software de desenho 2D e 3D mecânico;
- Solidworks, Autodesk CAD, Fusion 360;
- Liga metálica de alumínio;
- Fio de bobinagem 0,5 cobre;
- Materiais de geometria para desenho técnico.

Método:

1- Pesquisa aprofundada acerca de motor AC e CC (corrente alternada e continua), ambos motores de indução, tendo assim adquirido conhecimentos necessários para o desenho do motor e dos seus 3 protótipos, destes conhecimentos destacamos as noções de campo magnético, momento de força , Lei de Faraday, Lei de Lenz, Lei de Laplace e por fim regra da mão esquerda (para além de todos os pontos destacados anteriormente existe uma vasta matéria que utilizamos para poder produzir e desenhar o motor, sendo estes os mais importantes)

2- Início do desenho técnico em papel, começámos com o design do rotor e estator, já que será um motor cc resolvemos pelo método de um só estator de campo com direção e sentido único.

3- Após o design em papel começámos a criação de dimensões, a construção do desenho mecânico e só depois, sim o desenho em 3 dimensões onde está assim representado o estator o rotor a carcaça o eixo a ventoinha de arrefecimento contínuo e depois a abertura das escovas de contacto no comutador.

4- Começo da impressão por CNC do rotor e estator, em segundo a construção da carcaça por impressão 3D (tanto a carcaça como os engenhos de contacto, como o comutador e as escovas, serão produzidas na impressora 3D com fibras de plástico reciclado)

5- Tendo assim todas as peças começámos a montagem e o começo de medições de controlo do motor desde o rendimento, velocidade e aceleração e posteriormente a sua potencia.

Previsões e Conclusão:

Prevemos que o nosso motor pode ter potência para funcionar eficientemente, sendo assim para podermos aumentar a força do motor queremos a partir de uma caixa de velocidades transformar a alta velocidade em momento de força. Acreditamos que será possível criar um motor mais amigo do ambiente criando, mesmo sendo tudo do zero, um motor com materiais recicláveis desde as ligas metálicas ao filamento PLA de impressora 3D.

O projeto, foi o começo de um caminho de engenharia mecânica, onde com este esperamos o desenvolver para projetos ainda maiores, sendo o motor F&F o começo de uma linha motores elétricos no meio automóvel e aéreo e assim também pudermos adquirir formas novas e inovadores de desenho 3D, para assim construirmos o que está ao nosso alcance e fora deste.

Imagens 1, 2 e 3 - O que poderá ser o motor separado em peças e montado com a imagem interna

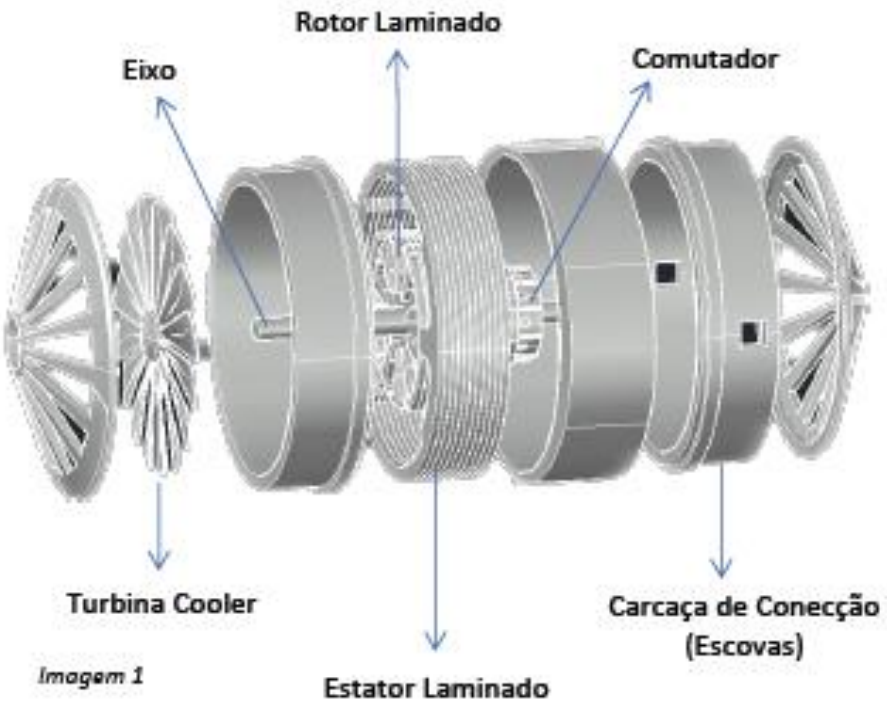


Imagem 1

Imagem 2

Imagem 3

Seastone: produção de pedras artificiais a partir do reaproveitamento de desperdícios de concha de ostra

Ana da Silva[1], Maria Costa[1], Leonor Aires[1], Augusto Moita de Deus[2], Tomás Seixas[2], Dora Sousa[2], Mafalda Guedes[2], João Gomes[3]

1-Alunos do 12.º Ano, Curso de Ciências e Tecnologias. Colégio Valsassina
2-Docentes e investigadores/as, Departamento de Engenharia de Materiais, Instituto Superior Técnico
3-Docente de Biologia, Colégio Valsassina

Resumo

Nas últimas décadas deu-se uma "grande aceleração" do desenvolvimento social e económico a nível mundial que está a conduzir à escassez dos recursos naturais e à degradação da qualidade do ambiente. Este cenário convoca-nos a repensar a ação humana no ambiente, e a desenvolver ideias e produtos que ofereçam alternativas sustentáveis.

Com uma linha de costa de cerca de 2500 km, contando com uma das maiores zonas económicas exclusivas do mundo, a sustentabilidade do Mar em Portugal é uma oportunidade. O Mar é um bem subvalorizado que tem a capacidade de oferecer um “mar de oportunidades” na nova “economia azul” e na empregabilidade das novas “carreiras azuis”.

Além de sensibilizar a sociedade para os princípios gerais de sustentabilidade, é importante incentivar todos os cidadãos a assumirem atitudes informadas e responsáveis sobre o Oceano e os seus recursos, também no que respeita ao uso sustentável dos recursos marinhos para fins económicos, identificando oportunidades de futuro, onde cada um pode fazer a diferença nas suas opções e atitudes.

Com o desenvolvimento deste projeto pretende-se apresentar um contributo inovador para a Economia Azul, através do aproveitamento de desperdícios de conchas de ostra, oriundos da indústria e/ou da restauração.

Em Portugal, produzem-se três espécies de ostras: *Crassostrea Angulata* (“ostra portuguesa”), *Crassostrea Gigas* e *Ostrea Edulis* (“ostra plana”). As zonas estuarinas mais importantes para a produção de ostras em Portugal são, de norte para sul, Aveiro, Sado, Mira, Alvor e Ria Formosa. Existem também algumas experiências de produção de ostras no mar *(offshore)*. Na maioria dos casos a produção destina-se quase em exclusivo ao mercado francês (Gómez et al., 2021).

As conchas destes moluscos têm como principal componente o carbonato de cálcio, que pode ser utilizado em vários setores, por exemplo, a indústria de construção como um agregado de calcário para cimento ou pedras artificiais, ou na indústria farmacêutica para suplementos alimentares (Silva et et., 2019).

Através do desenvolvimento deste projeto, pretende-se contribuir para a sustentabilidade e para o crescimento azul. Assim, temos como principal objetivo o estudo e o desenvolvimento de uma proposta inovadora de produção de “pedras artificiais”, a partir do reaproveitamento de desperdícios de concha de ostras, apresentando desta forma uma alternativa à utilização de pedras naturais, extraídas de pedreiras, que se traduz numa atividade com elevado impacto ambiental.

A ostra utilizada para a realização deste estudo é a *Crassostrea angulata.* Pretende-se apresentar um produto comercial que utiliza a concha da ostra para fabricar pedras artificiais utilizadas em bancadas de trabalho ou artigos de decoração. Tendo como objetivo criar um produto sustentável baseado na diminuição do desperdício de concha de ostra existente no mundo atual. Os resíduos das conchas provêm da aquicultura e provocam a acumulação do material no fundo mar. Por sua vez, neste momento, os resíduos de conchas de ostra (assim como de outros bivalves) não têm uma fileira própria que as encaminhe para um tratamento/reaproveitamento específico. Este projeto apresenta uma proposta de valorização de um desperdício, enriquecendo-o como recurso no desenvolvimento de um produto com interesse comercial. De maneira a reduzir o gasto de recursos naturais, estudámos as

propriedades das conchas para aproveitar as suas características e produzir pedras artificiais com diferentes utilizações, por exemplo, bancadas de cozinha e decoração. Para o desenvolvimento deste projeto foi possível contar com a parceria da Exporsado, uma empresa situada no estuário do Sado que se dedica à produção artesanal de ostras. Tem uma produção de cerca de 200 ton/ano. As conchas de ostra necessárias para o desenvolvimento do compósito foram fornecidas por esta empresa, a partir de desperdícios, sem valor económico.

Esta parceria procura potenciar o desenvolvimento de modelos de negócio baseados na economia circular, visando soluções inovadoras para a economia azul. Além de valorizar a produção sustentável de ostras, no estuário do Rio Sado, este projeto procura demonstrar como se podem aproveitar resíduos deste tipo de explorações ou oriundos da restauração.

Ao promover a produção sustentável de ostras, este projeto apoia também a proteção dos ecossistemas associados e contribui para a mitigação da quantidade de CO_2 no oceano, dada a absorção por parte destes organismos de carbono para a produção do seu exoesqueleto.

O plano de trabalho para o desenvolvimento do projeto incluiu o desenvolvimento de compósitos utilizando diferentes tipos de resina, tendo sido selecionados como matriz: resina de epóxi, (polímero termofixo que endurece depois de ser misturado com um catalisador; é uma matriz frequentemente utilizada para a produção de compósitos, pelo que serviu de controlo para o nosso estudo), resina de pinheiro e PLA (poliácido láctico). Este último é considerado um dos polímeros biodegradáveis mais promissores devido às suas propriedades químicas, processabilidade termoplástica e, inclusive, as suas propriedades biológicas, como a biocompatibilidade e a biodegradabilidade.

Os resultados obtidos nesta investigação levam-nos a afirmar que o PLA apresenta propriedades mecânicas similares às dos polímeros com origem fóssil, com um elevado módulo de elasticidade, rigidez, transparência, comportamento termoplástico e boa capacidade de moldagem; propriedades consideradas necessárias para a produção do nosso protótipo de pedra artificial, com potenciais utilizações como bancadas de cozinha, tampos de mesa e/ou objetos de decoração.

Referências bibliográficas

Gómez, Gabriela, and Edgardo Pacheco. 2021. “Radiografia da produção nacional de ostras. Todo O Peixe É Nobre. Jornal PÚBLICO. Acedido no dia 15 de janeiro de 2023, em https://www.publico.pt/2021/09/14/infografia/radiografia-producao-nacional-ostras-625.

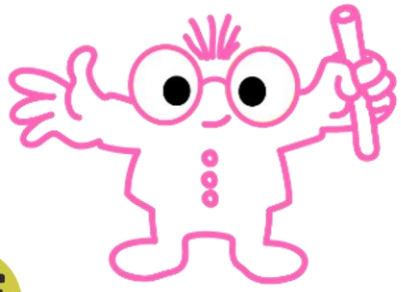
Silva, T. H.; Mesquita-Guimarães, J.; Henriques, B.; Silva F. e Fredel, M. (2019). The Potential Use of Oyster Shell Waste in New Value-Added By-Product. Acedido em 26 de novembro de 2022 em https://www.mdpi.com/2079-9276/8/1/13

Agradecimentos

Agradecemos à empresa Exporsado e ao seu responsável, engenheiro Nuno Ferreira, pelo apoio e disponibilidade para cedências das conchas de ostras.

Agradecemos especialmente aos professores do Instituto Superior Técnico: Dr. Augusto Moita de Deus, Dr. Tomás Seixas e Dra. Dora Sousa e Dra. Mafalda Guedes do departamento de Engenharia dos Materiais por todo o tempo e orientação concedida ao longo da investigação.

APOIOS



ALENTEJO 2020 · PORTUGAL 2020 · UNIÃO EUROPEIA FEEI

UNIVERSIDADE DE ÉVORA
ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

ICT
Instituto de Ciências da Terra

UNIVERSIDADE DE ÉVORA

CIÊNCIA VIVA

MUNICÍPIO DE ESTREMOZ

VIVE ESTREMOZ

ESCOLAR EDITORA

gradiva

Porto Editora

areal editores

DGEstE Alentejo

Science4you

REDE DE BIBLIOTECAS ESCOLARES

Cartão Jovem
European Youth Card

DECO

DECO JOVEM
CONSUMIDORES PARA O FUTURO!

OUTROS PROJETOS

CCVESTREMOZ
CENTRO CIÊNCIA VIVA

CIÊNCIA NO MERCADO

CIÊNCIA COM CINEMA

CCVESTREMOZ: SCHOOL ROCKS

Escola Ciência Viva CCVESTREMOZ

Contos, Lendas e Lengalengas com Ciência

Centro de Formação
Centro Ciência Viva de Estremoz

O TAL CANAL CCV

férias científicas 23
Centro Ciência Viva de Estremoz

www.ccvestremoz.com