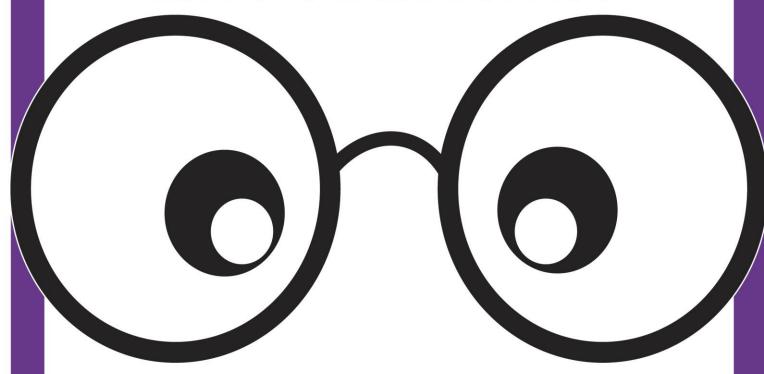
# Livro de Resumos



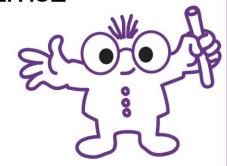
# XVII Congresso Nacional Cientistas em Ação

18, 19 e 20 de abril 2024 Centro Ciência Viva Estremoz

18 de abril - 1.º Ciclo do Ensino Básico

19 de abril - 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico

20 de abril - Ensino Secundário



www.ccvestremoz.com / ccvestremoz@uevora.pt

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

















# XVII CONGRESSO NACIONAL CIENTISTAS EM AÇÃO

# Centro Ciência Viva de Estremoz Pólo de Estremoz da Universidade de Évora 18, 19 e 20 de abril de 2024

# 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, 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 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 Doutora Sofia Pereira – Professora Auxiliar Convidada da Universidade de Coimbra

Professora Ana Basaloco – Serviços de Educação do Município de Estremoz

Professora Maria do Castelo Teixeira – Membro da Direção da Agrupamento de Escolas de Estremoz

Professora Filipa Macedo – Destacamento do Ministério de Educação, CCVEstremoz Professora Adelina Gomes – Destacamento do Ministério de Educação, CCVEstremoz Professor José Alberto Fateixa - Ensino Secundário

Professora Laurinda Paulino – Coordenadora Clube Ciência Viva Escola Secundária de Estremoz, Membro da Direção da Escola Secundária de Estremoz

Professora Fátima Bonzinho – Diretora Interconcelhia de Bibliotecas Escolares

Dra. Anabela Ferreira – Técnica Superior Juventude, Unidade de Desporto e Juventude, Divisão SócioCultural do Município de Montemor-o-Novo

Professor Doutor Miguel Potes – Investigador Auxiliar do Instituto de Ciências da Terra Professor Doutor Carlos Cupeto – Professor Auxiliar do Departamento de Geociências da ECTUÉ

Dra. Cláudia Vicente – Investigadora MED - Instituto Mediterrâneo para Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento

Dra. Margarida Espada – Investigadora MED - Instituto Mediterrâneo para Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento

# Comissão de Honra:

Museu de História Natural – Professor Doutor Galopim de Carvalho
Presidente do Município de Estremoz – Professor José Sádio
Vereadora da Educação do Município de Estremoz – Professora Sónia Caldeira
Diretor do Agrupamento de Escolas de Estremoz - Professor José Espadinha
Reitora da Universidade de Évora – Professora Doutora Hermínia Vasconcelos Vilar
Professora Auxiliar Convidada da Universidade de Coimbra – Professora Doutora
Sofia Pereira

Presidente da Comissão Científica - Rui Dias

# Índice

Nota de Apresentação

PREMIO GALOPIM DE CARVALHO – 1.º Ciclo do Ensino Basico	
Quem é o Cientista? — <i>Prof. Galopim de Carvalho</i>	7
Era uma vez, no Jurássico	13
"O Ballet das águas", Escola Básica da Mata	16
"A pele - Escudo Protetor", <b>Colégio Valsassina</b>	17
"Casas sustentáveis para Salvar o nosso Planeta. Uma casa que vem do lixo", <b>Escola Básica de S. Mamede</b>	19
"É possível reidratar frutos?", Colégio Valsassina	20
"Formigas e Ovos", <b>Escola Básica de Glória</b>	23
"Que impactes pode o lixo de plástico ter nos ecossistemas aquáticos?", <b>Colégio Valsassina</b>	25
"Corredores ecológicos. O Saramugo e a Bacia do Guadiana", <b>Centro Educativo Alice Nabeiro</b>	28
"Fruto ou legume?", Colégio Valsassina	30
"Plástico Precioso", Colégio Valsassina	33
"Queres ficar fresquinho? Traz uma mantinha!", Escola Básica da Mata	35
"Como está a qualidade do ar que respiramos?", Colégio Valsassina	36
"O futuro da recuperação nas lesões das estruturas do joelho", Colégio Valsassina	46
"Regurgitações! O que são e o que nos dizem?", Colégio Valsassina	48
"As formigas da nossa escola", <b>Escola Básica de Glória</b>	51
"Medidas de Proteção do Solo: a importância da vegetação na proteção dos solos", Colégio Valsassina	54
"Artémias e poluição: que relação?", <b>Colégio Valsassina</b>	57
"A magia do açafrão!", <b>Escola Básica da Mata</b>	62
PRÉMIO DOLOMIEU – 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico	
Quem foi o Cientista? – <i>Déodat Dolomieu</i>	64
A Primavera chegou! Viva a Primavera mas	65

"Olhar além do vazio", <b>Centro Educativo Alice Nabeiro</b>	68
"Simetrias na calçada portuguesa", Colégio Valsassina	70
"Do óleo usado ao sabão reciclado", <b>Agrupamento de Escolas Conde de Oeiras</b>	75
"Sabão de óleo usado, será que fica tudo desinfetado?", Agrupamento de Escolas Conde de Oeiras	77
"Bebemos o que não vemos. Microplásticos na água para consumo humano", Agrupamento de Escolas D. Maria II	79
"Pulsação Aquática. Estudo de caso de um charco temporário", <b>Centro Educativo Alice Nabeiro</b>	82
"Caixinha da Ciência: Patas & ambientes", Escola Secundária Camilo Castelo Branco	86
"Na recuperação de terrenos", <b>Agrupamento de Escolas de Alter do Chão</b>	91
"Dissolução do calcário e a Paisagem Cársica", <b>Agrupamento de Escolas da Batalha</b>	93
"Hotel de insetos – atrair biodiversidade", Escola Secundária Camilo Castelo Branco	96
"Minifloresta urbana – reflorestar o recinto escolar", <b>Escola Secundária Camilo Castelo Branco</b>	99
"Quais serão os principais poluentes das praias da Grande Lisboa?", <b>Colégio</b> Valsassina	102
"Obtenção de um polímero a partir de leite", <b>Agrupamento de Escolas Conde de Oeiras</b>	104
"Raízes, folhas e flores com potencial antimicrobiano. Os chás e mesinhas das avós curam mesmo?", <b>Agrupamento de Escolas D. Maria II</b>	105
"Skate park – Física ou diversão", <b>Centro Educativo Alice Nabeiro</b>	107
"Com ou sem capacete? Um modelo para testar impactos cerebrais", <b>Escola Secundária de Montemor-o-Novo</b>	109
"Qual o impacte das alterações climáticas nos oceanos?", Colégio Valsassina	112
"Água & Biodiversidade da Ribeira do Jamor", <b>Escola Secundária Camilo Castelo Branco</b>	114
"Desperdício alimentar", Colégio Valsassina	118
PRÉMIO SOFIA PEREIRA – Ensino Secundário	
Quem é a Cientista? – Sofia Pereira	126
As Trilobites de Arouca: às vezes, o tamanho conta	127
"Carro elétrico solar – Chassi", Escola Secundária Luís Freitas Branco	135

"Um plano inclinado com portas de tempo LASER, para o estudo de movimentos acelerados", Escola Secundária Quinta do Marquês	136
"Carro Solar – Sistema de tração", <b>Escola Secundária Luís Freitas Branco</b>	138
"Em pista Ligado ao Sol! Construção de um medidor de tempos e velocidades", Escola Secundária Camilo Castelo Branco	139
"Carro Solar – Sistema de produção de energia e força motriz", <b>Escola Secundária</b> <b>Luís de Freitas Branco</b>	142
Quiosque fotovoltaico de carregamento de dispositivos móveis: A "Força" do nosso sol!", Escola Secundária Quinta do Marquês	144
"SKINPHAGE", Colégio Valsassina	146
"Cafeína", Escola Secundária Luís Freitas Branco	148
"Forno Solar com funcionamento noturno e monitorização de compostos orgânicos voláteis potencialmente prejudiciais à saúde", Escola Secundária de Miraflores	150
"Biodiesel", Escola Secundária Luís Freitas Branco	153
"DismoCare, Faixa térmica para alívio da dismenorreia", Colégio Valsassina	155
"Amigdalina", Escola Secundária Luís de Freitas Branco	157
"Mitigação da poluição luminosa nas nossas cidades: Ensaios, aquisição e análise de dados e soluções", <b>Escola Secundária Quinta do Marquês</b>	158
"Estação meteorológica com publicação de séries temporais <i>online</i> ", <b>Escola</b> Secundária Luís de Freitas Branco	160
"Desenvolvimento de um Penso Cicatrizante para Feridas Crónicas", <b>Colégio</b> Valsassina	162
"Dimensionamento de uma mesa de atrito zero", Escola Secundária Quinta do Marquês	165
"Em Pista Ligado ao Sol! Criação de um cenário de aprendizagem para o estudo do rendimento de um módulo fotovoltaico", Escola Secundária Camilo Castelo Branco	167
"Como vibram os nossos edifícios quando sujeitos a sismos?", Escola C+S Aquilino Ribeiro	170
"VAC - Aeromodelo de Cessna 152 com motorização elétrica — Uma prova de conceito para a aviação", Escola Secundária Luís Freitas Branco	172

# ${f N}$ ota de ${f A}$ presentação

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.

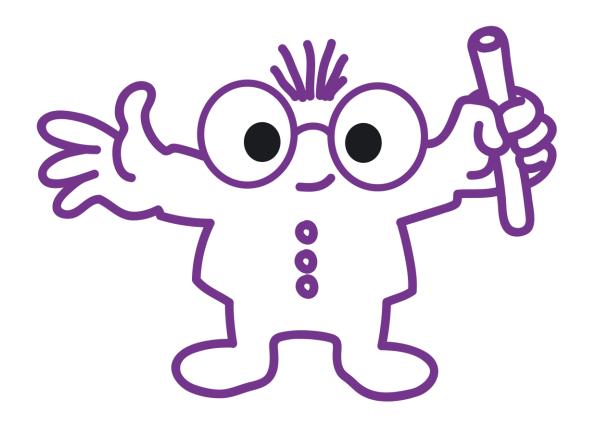
Por outro lado, tendo em vista a importância fundamental da troca de experiências e ideias entre as pessoas, a sua discussão e a importância fundamental do poder reconhecer-se que afinal podemos estar errados, sem que isso constitua um problema, surgiu no ano letivo de 2005/2006 a 1ª edição do que é 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 18, 19 e 20 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 Sofia Pereira, (Ensino Secundário)

A Comissão Organizadora.



# XVII 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'lago 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, com uma 2ª edição em 2024, 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
- 2024 Ao Romper da Aurora, 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.

# ERA UMA VEZ, NO JURÁSSICO...

Era uma vez um estegossauro pesado e pachorrento a pastar ao mesmo tempo que se aquecia ao Sol, há 145 milhões de anos, quando ainda não havia seres humanos nem Oceano Atlântico a separar a Europa da América do Norte. Era um dia húmido e quente, dando luz e vida a um campo aberto, onde cresciam fetos e arbustos. No limite deste campo de verdura havia uma floresta com grandes árvores que faziam lembrar os pinheiros e as araucárias de hoje.

Eis que surge, saído da floresta, um enorme alossauro que logo a ele se dirigiu, em passos largos e, do cimo dos seus seis metros de altura, lhe gritou, ameaçador

- Tenho muita fome e vou-te comer!

O outro nem se mexeu. Continuou a comer sem olhar para aquele gigante, ali mesmo ao lado, prestes a atacá-lo. Estranhando não o ver assustado ou a tentar fugir, como era costume com todas as suas vítimas, insistiu:

- Tu não tens medo? Por acaso sabes o que é um carnívoro?

O estegossauro, que não andara na escola e era muito ignorante, continuou calmo e calado, sem responder.

- Eu sei, eu sei! exclamou, metendo-se na conversa, uma abelhinha que por ali voava em busca de pólen. Muito esperta, era conhecida por ser boa aluna na escola dos insectos. Eu sei repetiu é um animal que só como carne. É um predador.
- Muito bem, respondeu o alossauro, admirado ao ouvir uma abelha a falar. E sabes que nome se dá a este e a todos os animais que só comem plantas?
- Sei muito bem! São os herbívoros, que vocês apanham para os comer. São as vossas presas.
- É isso mesmo concordou o alossauro tenho fome e vou comê-lo já! E,
   dizendo isto, abriu a enorme boca, preparando-se para atacar o estegossauro.
- Espera, espera lá! Gritou a abelhinha, metendo-se entre eles. Hoje é o dia mundial dos dinossáurios e, por isso, ninguém vai comer ninguém. Espera aqui, sossegadinho, que eu vou a casa, num instante, buscar-te um almoço de que vais gostar muito. Tenho a certeza.

O carnívoro obedeceu, deitando-se ao comprido naquele tapete de vegetação aquecido pelo Astro-rei, disposto a esperar tranquilamente. Vendo-o assim, obediente, a abelhinha levantou voo a caminho de casa. Quando regressou, trazia com ela milhares de companheiras carregadinhas de mel. Estas, umas atrás das outras, iam pousando na língua do grande carnívoro, deixando nela a carga que traziam nas patinhas e ele ia-se lambendo, todo contente. Por fim, regalado, o alossauro exclamou, com ar feliz:

- Já chega! Estou mais do que satisfeito.

Curioso e guloso, o estegossauro quis conhecer o gosto do mel.

- Deixem-me provar! - Gritou ele para as abelhas, levantando os olhos do chão. - Dêem-me, ao menos, uma gotinha, para eu saber como é.

Então, a mesma abelha que o salvara, deu-lhe uma pequenina porção, dizendo:

- É só para provares. Não tenho mais. Hoje todo o mel foi pouco para matar a fome a este grandalhão que te queria comer.
- Obrigado agradeceu o herbívoro com ar de grande reconhecimento.

Logo a seguir a abelhinha voou até à altura da cabeça do alossauro e disse-lhe, já muito perto do ouvido:

- Se quiseres mais, vou chamar outros enxames, tantos quantos forem necessários para encher essa tua barriga.
- Não é preciso mais por hoje respondeu ele, enjoado de tanto doce e, numa voz de trovão, que era a sua, perguntou-lhe:
- Diz-me lá tu, que és assim tão sabichona, como é que distingues um carnívoro de um herbívoro?
- É muito simples gritaram, ao mesmo tempo, as abelhas, pousadas em cima dele, a descansar do esforço que tinham feito com tão grande carga. Mas, a um gesto da abelhinha, todas se calaram, e foi ela que respondeu.
- Os dinossáurios carnívoros andam só com duas patas no chão e, por isso, diz-se que são bípedes. Têm grandes garras bicudas e dentes muito afiados para agarrar e comer as presas.

Admirado com tanta sabedoria, o predador ouvia, fazendo que sim com a enorme cabeça.

- E como é que distingues um herbívoro? - Perguntou a seguir.

Nessa altura, para mostrar que as companheiras eram todas muito estudiosas e inteligentes, disse-lhe que escolhesse qual delas deveria responder à pergunta.

- Pode ser esta, que está aqui a fazer-me comichão mesmo em cima do nariz.

Vaidosa, a obreira escolhida gritou tão alto quanto podia.

- Muitos herbívoros são quadrúpedes, o que quer dizer que andam a quatro patas. Têm unhas em vez de garras e os seus dentes não são afiados; alguns deles, até têm bico como as aves.
- Sim, senhor! Sim, senhor! Vocês sabem muito. Parabéns! elogiou o carnívoro.
- Aprendemos isso e muito mais, na nossa escola responderam todas, cheias de alegria.

Entretido a comer fetos, mas atento a toda a conversa, o estegossauro levantou a cabeça perguntou:

- Já que são todos tão espertos, expliquem lá por que é que eu tenho estas placas ósseas nas costas e estes quatro esporões na cauda?
- Para que tens essas placas, sinceramente, não sei respondeu o alossauro. Mas sei para que servem esses grandes esporões. É com eles que te defendes de mim e de outros predadores. Eu sei continuou a responder porque já apanhei com um deles numa pata e a dor que senti foi tão forte que perdi a vontade de comer. Fez-me um buraco de um lado ao outro, que não me deixava andar nem caçar. Só comia os restos deixados pelos outros. Foi por isso que tenho andado tão esfomeado. Mas está descansado que, por hoje, já estou satisfeito. Amanhã logo se verá disse, por fim, com um sorriso de boa disposição.
- Então eu explico para que servem estas placas ósseas que tenho no dorso começou o herbívoro a falar, para mostrar que, apesar da fama, não era assim tão ignorante. Eu sou um réptil de sangue frio, como os lagartos e as lagartixas. Por isso tenho de me aquecer ao sol para armazenar a energia de que preciso a fim de fazer a minha vida. Estas placas são percorridas por um grande número de vasos sanguíneos. O sangue, que está frio no interior do meu corpo, aquece ao circular por aqui e torna a entrar nele quentinho.

Entusiasmada com esta perfeita explicação, a abelhinha achou por bem acrescentar.

- Mas há uma coisa em que os dinossáurios carnívoros e herbívoros são iguais. E, nisso, parecem-se com as aves, com os peixes e até com os insectos. Sabem o que é? Sabem?
- Todos nascemos de ovos! gritaram as abelhas a uma só voz, levantando voo, despedindo-se, de regresso à colmeia.

A. M. Galopim de Carvalho



# O Ballet das águas

Benedita Tavares<sup>1</sup>, Maria Leonor Prates<sup>1</sup>, Mariana Bandôvas<sup>1</sup>, Mariana Silva<sup>1</sup> & Joana Magarreiro e Silva<sup>2</sup>, Maria Antónia Oliveira<sup>2</sup>, Maria Teresa Queijinho<sup>2</sup>

1-Alunos da Escola Básica da Mata 2-Docentes da Escola Básica da Mata

# Finalidade:

Dar resposta à questão problema:

"O Sol aquece a água do mar, mas porque é que quando nadamos sentimos a água mais fria na parte mais funda?"

#### Material:

- √ Recipiente grande e transparente
- ✓ Dois frascos pequenos
- √ Água fria, água quente e água muito fria
- ✓ Corante vermelho e azul

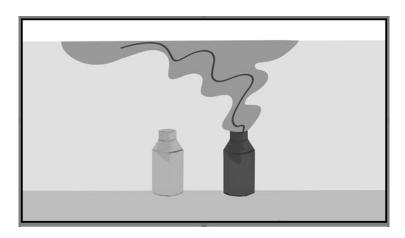
# **Método:**

- 1. Coloca água à temperatura ambiente no recipiente grande e transparente;
- 2. Coloca água muito fria com corante azul num frasco pequeno;
- 3. Coloca água quente com corante vermelho num frasco pequeno;
- 4. Coloca os dois frascos pequenos dentro do recipiente grande.

# Conclusão:

A água quente é menos densa do que igual quantidade de água fria e, por isso, sobe e flutua na água à temperatura ambiente. Enquanto sobe, vai arrefecendo acabando por se misturar com a água do recipiente. Toda a água fica avermelhada. A água azul do outro frasco, que está fria, não se mistura com a água do recipiente. Ela é mais densa e, por isso, fica no fundo.

Em resposta à questão problema, a água no fundo do mar é mais fria do que a água da superfície, que é aquecida pelo sol. Assim, tal como o frasco com o corante azul, a água fria mantém-se no fundo ao passo que a água quente fica no cimo.





# A pele - Escudo Protetor

Francisco Gouveia<sup>1</sup>, José Felner<sup>1</sup>, Leonor Silva<sup>1</sup>, Pilar Ribeiro<sup>1</sup> & Andreia Cortes<sup>2</sup>

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

# **Questões - Problema:**

Será que a pele tem uma função protetora?

O que acontece quando a "pele" de um tomate sofre um ferimento?

Para que serve a higienização e proteção das feridas?

# Finalidade:

Identificar a função protetora da pele contra microrganismos patogénicos e infeções.

Compreender a importância da lavagem e higienização da pele.

Desenvolver hábitos de higiene pessoal e de vida saudável, utilizando regras básicas de segurança.

Aprender a formular e testar hipóteses, descrever e discutir resultados.

Aprender o conceito básico de "Condição Experimental".

# Material:

- 5 tomates de tamanho similar
- Papel de cozinha
- Palitos
- Cotonetes
- Álcool -gel
- Solução antissética dérmica com iodo
- Soro fisiológico

- Banda adesiva (de primeiros socorros) ou pensos rápidos
- 5 pratos de papel
- Etiquetas brancas
- Marcador
- Lupa

# Método:

# 1.ª Atividade Experimental

- 1.º Dispor de cinco pratos em cima da mesa de trabalho;
- 2.º Identificar as etiquetas com as seguintes condições:
  - Condição 1 tomate "saudável"
  - Condição 2 tomate "com feridas"
  - Condição 3 tomate com "feridas tratadas" c/ álcool-gel
  - Condição 4 tomate com "feridas tratadas" c/ solução antissética dérmica com iodo
  - Condição 5 tomate com "feridas tratadas" c/ soro fisiológico
- 3.º Lavar bem, com água corrente, todos os tomates e secar com papel de cozinha;
- 4.º Colocar o 1.º tomate no prato da Condição 1;
- 5.º Fazer três furos com um palito, espaçadamente, no 2.º tomate e colocar no prato da condição 2;
- 6.º Fazer três furos com um palito, espaçadamente, no 3.º tomate e com um cotonete molhado em álcool-gel limpam-se os furos. Em seguida, colam-se os pensos rápidos por cima dos furos e dispomos o tomate no prato da Condição 3:
- 7.º Fazer três furos com um palito, espaçadamente, no 4.º tomate e com um cotonete molhado em solução antissética dérmica com iodo limpam-se os furos. Em seguida, colam-se os pensos rápidos por cima dos furos e dispomos o tomate no prato da Condição 4;
- 8.º Fazer três furos com um palito, espaçadamente, no 5.º tomate e com um cotonete molhado em soro fisiológico limpam-se os furos. Em seguida, colam-se os pensos rápidos por cima dos furos e dispomos o tomate no prato da Condição 5;



8.º Aguardar cerca de 1 ou 2 semanas e registar e discutir os resultados.

# Resultados e sua discussão:

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

- O tomate da Condição 1 (tomate de controlo) mantém um aspeto saudável;
- O tomate da Condição 2 tem alguns bolores (fungos) e outros microrganismos, principalmente nas zonas dos ferimentos porque as suas "feridas" não foram tratadas. Além disso, também está mais murcho e com um volume menor (desidratação).
- Os tomates da Condição 3 e 4 apresentam as suas "feridas" limpas e mantêm um volume e aspeto mais parecido com o tomate da Condição 1 (tomate de controlo). Isto acontece porque o álcool -gel e a solução antissética iodada têm propriedades antisséticas, ou seja, a capacidade de matar micróbios.
- O tomate da Condição 5 também apresenta alguns bolores (fungos) e outros microrganismos nas zonas dos ferimentos. O seu aspeto é semelhante ao tomate da condição 2, o que sugere que o soro fisiológico não é um composto desinfetante, e por isso não deve ser usado para tratar (desinfetar) feridas.
- A nossa pele protege-nos e funciona como um escudo à entrada de micróbios que podem causar doenças. Quando sofremos um ferimento na pele, o nosso escudo pode ser penetrado e devemos desinfetar a ferida para prevenir a entrada de micróbios.

# Curiosidades

# Sabias que ...?

Num único centímetro de pele existem:

- 65 pequenos músculos ligados a outros tantos pelos;
- 70 recetores do calor;
- 15 recetores do frio;
- 100 glândulas sebáceas;
- Mais de 500 glândulas sudoríparas;
- Dezenas de milhões de células.

A pele é o órgão mais pesado do corpo: a de um adulto pesa entre 4 e 9 Kg!



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

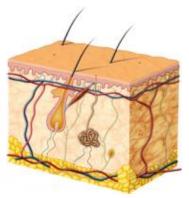
GUIMARÃES, D.; NETO, H.; NETO, J. e ALVES, S. – Projeto Desafios – Estudo do Meio 4.º Ano

https://gulbenkian.pt/lab-in-a-box/ Consultado a 8.03.2023.

https://www.exploratorium.edu/snacks/skin-shield Consultado a 11.03.2023.

https://www.spdv.pt/\_a\_pele Consultado a 11.03.2023.

https://app.escolavirtual.pt/lms/playerteacher/resource/4002878/E?se=&seType=&cold=&area=search Consultado a 18.03.2023.





# Casas sustentáveis para Salvar o nosso Planeta Uma casa que vem do lixo...

Diego Júnior<sup>1</sup>, Marco Júnior<sup>1</sup>, Nicolas Sobrinho<sup>1</sup>, Ruan Souza<sup>1</sup> & Jainete Massuça<sup>2</sup>, Susana Amaraí<sup>2</sup>

1-Alunos da Escola Básica de S. Mamede 2-Docentes da Escola Básica de S. Mamede

# Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo a construção de casas sustentáveis com vista à Salvação e ajuda do nosso Planeta. A partir do lixo que deitamos fora devemos ter a capacidade de reciclar e com esse lixo construir blocos para fazer casas (blocos do lixo em vez de tijolos).

# **Material:**

- Lixo (jornais, revistas, cartão...)
- Um recipiente para colocar o lixo
- Uma mesa para colocar a maqueta
- Um placard para expor o esboço da casa
- Cola branca
- Varinha mágica

# <u>Método:</u>

# 1ª Experiência:

- Partir todo o lixo em pedaços mais pequenos.
- Colocar cola branca e água e triturar tudo.

# 2ª Experiência:

- Depois de triturar e amassar tudo devemos ficar com uma pasta.
- Com a pasta colocar num molde semelhante ao tijolo.

#### Conclusão:

Com esses blocos podemos fazer construções e utilizar para fazer casas, vedações, brinquedos etc...

Concluiu-se que com as coisas que deitamos fora e que poluem o nosso Planeta podemos reutilizar e construir outras coisas necessárias à nossa vida no Planeta Terra.

Vamos Salvar o nosso Planeta...Por Favor!



# É possível reidratar frutos?

Clara Teixeira<sup>1</sup>, João Botton<sup>1</sup>, Maria Leonor Rodrigues<sup>1</sup>, Gustavo Santos<sup>1</sup> & Carolina Ramos<sup>2</sup>

1-Alunos do Colégio de Valsassina2-Docente do Colégio Valsassina

# Questão-Problema:

É possível reidratar frutos?

# Enquadramento teórico:

Quando falamos sobre alimentação saudável, devemos ter em conta que esta pressupõe que deva ser completa, variada e equilibrada, de modo a que nos proporcione a energia necessária e bem-estar físico.

Diariamente, a quantidade de alimentos ingeridos, depende da idade, sexo e nível de atividade física. No entanto, a alimentação deve ser variada e proporcionar os nutrientes em proporção e quantidades adequadas.

Na infância, tal como nas outras fases da vida, o padrão alimentar deve ser equilibrado e responder às necessidades da criança. Para tal, a alimentação deverá incluir uma distribuição, em termos de valor calórico e de macro e micronutrientes, seguindo as regras de uma alimentação saudável.

A roda dos alimentos é um guia circular que serve para nos ajudar a escolher e a conjugar os alimentos que nos dão os nutrientes de que precisamos para ter energia e para o nosso corpo funcionar corretamente.

São ao todo sete grupos de alimentos que fazem parte deste guia. Estes grupos são formados com base nas características dos alimentos, isto é, os alimentos com composições nutricionais semelhantes, agrupam-se.

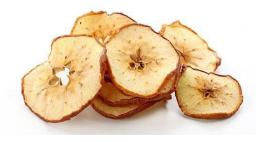
De modo a que a precessão dos grupos de alimentos que devem ter uma representação em maior quantidade na nossa alimentação seja percetível, estes apresentam uma área de maior dimensão no gráfico circular. Pelo contrário, os grupos que devem estar presentes em menor quantidade, apresentam uma dimensão menor.

Na Roda dos Alimentos a água encontra-se, no centro, uma vez que todos os grupos a representam por ser um dos seus constituintes e também por ser necessária à confeção de alguns alimentos.

A água é um bem essencial à vida e representa cerca de 60/70% da massa de um Ser Humano adulto e saudável. Nascemos com cerca de 75% dessa representação e à medida que a idade avança a proporção vai diminuindo. Por essa razão, é necessário que a hidratação diária seja adequada, ou seja, é fundamental realizar a reposição dos níveis de água necessários ao bom funcionamento do corpo humano.

Quando visitamos um mercado ou um supermercado deparamo-nos com uma grande variedade de frutos. Os frutos podem ser categorizados como frutos carnudos ou secos. Quando a estrutura do epicarpo (que vulgarmente designamos por casca) se apresenta hidratada, o fruto é designado por carnudo. Por oposição, os frutos secos apresentam um endocarpo com um teor de água reduzido.







# **Objetivos:**

Este trabalho tem como principais objetivos:

- Introduzir o conceito de fruto carnudo, seco e desidratado;
- Apresentar os conceitos de hidratação e reidratação;
- Dar a conhecer o processo de ebulição;
- Relacionar com as medidas de massa.

# Plano de trabalho:

De modo a desenvolver este projeto foi definido um plano de trabalho composto por duas atividades.

# 1ª atividade - Desidratação do fruto

## 2ª atividade - Reidratação do fruto

# **Material:**

- Maçã "fresca" (hidratada);

- 20g de maçã desidratada;

- 500ml de água à temperatura ambiente;

- 500ml de água gelada;

- 500ml de água a ferver;

- Chaleira elétrica;

- Luvas de borracha;

- 3 recipientes de vidro;

- Pinças;

- Balança;

- Cronómetro;

- Airfryer,

- Folha de registos.

# **Procedimentos:**

- 1.º- Apresentar aos alunos um pedaço de maçã "fresca" (hidratada) e um pedaço de maça desidratada;
- 2.º Questionar os alunos sobre a diferença entre os dois pedaços de maçã;
- 3.º Cortar 40g de maça hidratada e levar à airfryer a 180°C, durante 10 minutos;
- 4.º Registar as previsões na folha de registos;
- 5.º Calcular a massa da maçã desidratada e registar;
- 6.º Encher com 500ml de água à temperatura ambiente um recipiente de vidro;
- 7.º Encher com 500ml de água gelada um recipiente de vidro;
- 8.º Ferver 500ml de água na chaleira elétrica;
- 9.º Colocar 500ml de água a ferver num recipiente de vidro;
- 10.º Preparar um cronómetro com três minutos:
- 11.º Colocar 20g de maçã desidratada na água dos três recipientes de vidro e aguardar três minutos;
- 12.º Retirar a maçã dos três recipientes, calcular a massa das três variáveis e registar;
- 13.º Comparar e analisar os resultados.

# Resultados e discussão:

Este projeto permitiu aos alunos a ampliação dos seus conhecimentos relativamente aos conteúdos abordados em sala de aula sobre a alimentação saudável e a Roda dos Alimentos.

Puderam também verificar a presença de água nos alimentos e compreender a diferença entre um fruto carnudo e um fruto seco.

Para além disto, os alunos compreenderam também alguns conceitos, como hidratação, desidratação e reidratação, através da realização das duas atividades que compõem este projeto.



A primeira atividade "Desidratação do fruto" consistiu na eliminação da água da maçã pelo processo de evaporação por via térmica, com recurso à *airfryer*. Os alunos verificaram a perda de água, quando compararam a diferença de massa final com a inicial.

A segunda atividade "É possível reidratar um fruto?" permitiu averiguar que é possível reidratar um fruto e que o meio mais eficaz é através da água a ferver (3.ª variável), uma vez que a massa da maçã triplicou.

# Conclusão:

A realização deste projeto permitiu aos alunos do 1.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico complementarem as aprendizagens realizadas na disciplina de Estudo do Meio e relacionar com a Matemática. Para além disso, desenvolveram inúmeras competências e aprendizagens na área das Ciências.

Os alunos da turma revelaram algum espanto e curiosidade relativamente à presença de água nos alimentos, após verificarem a localização central da água na Roda dos Alimentos.

Através da realização desta atividade os alunos puderam contactar e explorar o mundo à sua volta.

## Referências bibliográficas

- Almeida, P. (2003). Nova Roda dos Alimentos. Um guia para uma escolha alimentar diária. Instituto do Consumidor. Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto. <a href="https://www.fpcardiologia.pt/a-importancia-da-agua-para-a-saude/">https://www.fpcardiologia.pt/a-importancia-da-agua-para-a-saude/</a>
- Canhoto, J. (2021). Fruto. Revista de Ciência Alimentar. Casa das Ciências.
   Universidade de Coimbra. <a href="https://www.uc.pt/site/assets/files/505420/frutos.pdf">https://www.uc.pt/site/assets/files/505420/frutos.pdf</a>
- Direção Geral de Saúde. (2003). *Roda dos Alimentos*. https://alimentacaosaudavel.dgs.pt/roda-dos-alimentos/
- Funcionais e Nutracêuticos. (s.d). Ingredientes desidratados. https://funcionaisnutraceuticos.com/artigos/todos/ingredientes-desidratados.
- Serviço Nacional de Saúde. (2023). *Alimentação saudável*. https://www.sns24.gov.pt/guia/alimentacao-saudavel/#
- Secretaria Regional da Agricultura e Ambiente. (2018). Os frutos secos. <a href="https://dica.madeira.gov.pt/index.php/outros-temas/alimentacao/nutricao/2662-os-frutos-secos">https://dica.madeira.gov.pt/index.php/outros-temas/alimentacao/nutricao/2662-os-frutos-secos</a>



# Formigas e Ovos

Matilde Silva<sup>1</sup>, Gil Serrano<sup>1</sup>, André Mendeiros<sup>1</sup>, Matilde Lopes<sup>1</sup> & Maria Vitória Malhadas<sup>2</sup>

1-Alunos da Escola Básica de Glória,  $3^{\rm o}$  e  $4^{\rm o}$  anos de escolaridade 2-Docente da Escola de Glória

# Finalidade:

Depois da leitura e exploração da fábula "A Cigarra e a Formiga", ficámos curiosos com a vida das formigas. Descobrimos que elas são muito fortes e que conseguem transportar muito peso. Com este trabalho pretendemos saber se há alguma relação entre o peso que os ovos suportam e o peso que as formigas suportam e porquê.

# **Materiais:**

- ovos de galinha
- caixa de ovos
- suporte para os ovos
- livros
- balança
- calculadora

# Objetivo:

Determinar a quantidade máxima de peso que um ovo pode suportar antes de se partir.

# Método:

- Colocar o ovo no suporte;
- Pesar um livro de cada vez, anotar o peso e ir colocando por cima do suporte;
- Continuar a adicionar peso até que o ovo se parta. Registar o peso total aplicado ao ovo no momento da quebra.

#### Repetição:

- Repetir o procedimento com vários ovos para obter uma média e garantir a precisão dos resultados.
- Anotar os resultados de cada teste.

# **Análise dos Dados:**

- Calcular a média dos pesos aplicados nos ovos antes de se partirem;
- Comparar os resultados para determinar a quantidade média de peso que os ovos podem suportar antes de se partirem.

## Conclusão:

Os ovos podem suportar muito peso porque têm uma casca forte e dura que os protege como se fosse uma armadura.

Além disso, os ovos têm uma forma arredondada que ajuda a distribuir o peso que é colocado sobre eles.

A casca do ovo também é flexível, o que significa que ela se pode curvar um pouco sem se partir. Isso é importante para proteger o que está dentro do ovo, (o pintainho), de qualquer impacto ou pressão.

Em resumo, os ovos podem suportar muito peso porque têm uma casca forte, uma forma arredondada que espalha o peso e são um pouco flexíveis para se protegerem de qualquer coisa que possa acontecer!

# XVII Congresso Nacional Cientistas em Ação



Tal como os ovos, também as formigas são extremamente fortes. Elas têm a capacidade de transportar entre 10 e 50 vezes seu próprio peso corporal!

A quantidade que uma formiga pode transportar depende da espécie. Uma espécie asiática de formiga pode levantar até 100 vezes a sua própria massa.

As formigas possuem um exoesqueleto externo, ou seja, um revestimento duro e resistente que protege os seus corpos. Esse exoesqueleto, composto principalmente de quitina, proporciona suporte estrutural e proteção contra forças externas.

Além disso, as formigas têm músculos fortes e bem desenvolvidos que estão ligados diretamente ao exoesqueleto, permitindo-lhes exercer uma força bastante considerável.



# Que impactes pode o lixo de plástico ter nos ecossistemas aquáticos?

Francisca Osório<sup>1</sup>, Francisco Coimbra<sup>1</sup>, Francisco Farias<sup>1</sup>, Mafalda Cruz<sup>1</sup> & Mariana Vasco<sup>2</sup>

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

# Questão - Problema

Que impactes pode o lixo de plástico ter nos ecossistemas aquáticos?

# Enquadramento teórico

Quando observamos o mundo à nossa volta, é fácil encontrarmos diferentes tipos de materiais. Alguns pertencem à Natureza, outros foram deixados para trás pelos humanos. A Natureza pode transformar alguns materiais muito rapidamente, mas outros levam décadas ou mais para serem transformados. Alguns desses materiais podem ser tóxicos para os organismos, tornando-os doentes ou matando-os. Materiais biodegradáveis são aqueles que a natureza pode transformar facilmente. Materiais não biodegradáveis são os que levam muitos, muitos anos para serem transformados.

Quando alguns materiais não biodegradáveis são deixados no mar, lago ou rio, eles podem afetar muitos organismos, especialmente os animais. Estes serão afetados de forma diferente, dependendo do seu habitat.

Para além das garrafas de água, embalagens ou canetas (macro plásticos), existem outros plásticos, mais pequenos, que se tornam difíceis de ver. Os microplásticos são partículas com menos de 5 milímetros de diâmetro, que se acumulam nos ambientes aquáticos, devido à poluição. Estes pequenos plásticos podem ter duas origens: uns são fabricados com dimensões microscópicas, usados em produtos de higiene, cosméticos, outros resultam de plásticos maiores que se fragmentam em partículas cada vez mais pequenas, por ação de processos, químicos, físicos, biológicos, que nunca desaparecem.

Devido às suas dimensões reduzidas, os microplásticos são impossíveis de retirar do oceano. Essas partículas representam uma ameaça significativa para os organismos marinhos, pois podem ser confundidas com alimentos e ingeridas, levando a consequências adversas para a saúde dos animais e para os ecossistemas como um todo.

# **Finalidades**

Este trabalho tem como principais objetivos:

- introduzir o conceito de microplásticos;
- demonstrar como os microplásticos podem afetar os ecossistemas aquáticos;
- identificar os produtos de higiene que contêm microplásticos;
- sensibilizar os alunos para a problemática do lixo marinho e em particular para os problemas causados pelos microplásticos.

# Plano do projeto

Para o desenvolvimento do projeto por definido um plano de trabalho composto por 3 atividades.

# <u>1.ª atividade</u> - Visionamento e discussão de filmes sobre lixo marinho e sobre os microplásticos

- 1) Visionamento e discussão de um filme sobre lixo marinho https://vimeo.com/98800261
- 2) Realização de um quiz sobre o filme
- 3) Avaliação
- Visionamento e discussão de um filme sobre os perigos dos microplásticos https://youtu.be/TSVyCUBq7I4



# 2.ª atividade - Identificação de microplásticos em produtos de higiene

# **Materiais**

- Proveta de 5 ml
- 12 Copos/gobelés
- 12 Colheres
- 12 Funis
- 12 filtros de café
- 12 copos para resíduos
- 6 pinças
- 12 Quadrados de contagem (Desenhar um quadrado com cinco centímetros numa folha de acetato e dividi-lo em quadrículas com centímetro – cada quadrado deve ter 1cm x 1cm)

# **Procedimentos:**

- 1. Dividir a turma em 6 grupos (cada grupo deverá ser constituído por 4 alunos/as);
- Pedir aos grupos que apresentem duas amostras de produtos de higiene que usam regularmente (ex.: gel de banho, pasta de dentes; creme corporal, shampoo); NOTA: dedicar uma atenção especial para os produtos com a indicação de conterem polietileno na sua composição;
- 3. Cada grupo deverá investigar os produtos, realizando os passos indicados de 4 a 12;
  - 3.1 Identificar os produtos que contêm microplásticos, com a aplicação https://www.beatthemicrobead.org/download-btmb-app/
  - a) Verificar diretamente o rótulo do produto. Os microplásticos podem ser de vários tipos, mas geralmente correspondem a:
    - Polietileno ou Polyethylene (PE)
    - Polipropileno ou Polypropylene (PP)
    - Polietileno tereftalato ou Polyethylene terephthalate (PET)
    - Polimetilmetacrilato ou Polymethlyl methacrylate (PMMA)
  - 3.2 Registar os resultados na tabela
- 4. Adicionar 5ml do produto num copo/gobelé;
- 5. Encher o copo com água até cerca de três quartos da sua capacidade;
- 6. Agitar a mistura com uma colher, até ficar homogénea;
- 7. Filtrar a mistura com auxílio de um funil e de um filtro de café;
- 8. Com uma pinça recolher os microplásticos que ficaram retidos no filtro;
- 9. Colocar os microplásticos no quadrado de contagem;
- 10. Contar a quantidade de microplásticos presentes na amostra;
- 11. Registar os resultados na tabela;
- 12. Comparar e analisar os resultados.

Nota: No caso de existir um número muito elevado de microplásticos, contar apenas os microplásticos presentes numa quadrícula e depois estimar para a amostra total.

# 3.ª atividade – Comportamento dos microplásticos em água doce e água salgada

# **Materiais**

- 2 produtos de higiene pessoal contendo microplásticos
- 4 gobelés
- Água da torneira
- Sal



Colheres de medida de 5ml

# **Procedimentos:**

- Colocar uma amostra de 2,5 ml de cada produto num gobelé;
- 2. Antes de passar para a etapa seguinte, os alunos devem fazer previsões sobre a flutuabilidade das microesferas em água doce (e.g. lago ou rio) e no oceano;
- 3. Preparar dois gobelés da seguinte forma: um com 150 mL de água da torneira e um com a colher de medida cheia de sal e 150 mL de água da torneira:
- 4. Misturar, deixar repousar 5 minutos e avaliar a flutuabilidade das microesferas em cada líquido;
- 5. Registar os resultados observados em cada gobelé, numa tabela, e comparar com a hipótese de investigação colocada no ponto 2.

# Resultados e sua discussão

Este projeto permitiu compreender que os microplásticos são pequenas partículas que podem ser confundidas com comida pelos animais marinhos e isso representa uma ameaça transversal a toda a cadeia alimentar, atingindo até o Homem.

Os alunos compreenderam também que a existência de microplásticos na água e no fundo do mar, podem afetar também as plantas marinhas.

Os alunos identificaram diferentes tipos de microplásticos presentes nos produtos de higiene, como polietileno, polipropileno, poliéster, entre outros. Compreenderam que a quantidade de microplásticos encontrados em cada produto também pode ser quantificada.

Os alunos verificaram que os microplásticos, dependendo da salinidade da água, se podem acumular no sedimento ou ficar mais na coluna de água, afetando, deste modo, diferentes seres vivos.

#### Considerações finais

A presença de plásticos e microplásticos no ambiente aquático é um assunto de preocupação. Os microplásticos são um dos principais poluentes dos oceanos.

Os microplásticos encontrados no mar podem ser ingeridos por animais marinhos. O plástico acumula-se e pode acabar nos seres humanos, através da cadeia alimentar.

Ainda é desconhecido o efeito na saúde humana, mas os plásticos contêm substâncias químicas, possivelmente tóxicas, que podem ser muito prejudiciais para os seres vivos, quando ingeridas.

# Referências bibliográficas

Recursos Educativos ITQB NOVA - Manual de Atividades para as Ciências Experimentais <a href="https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20181116STO19217/microplasticos-origens-efeitos-e-solucoes">https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20181116STO19217/microplasticos-origens-efeitos-e-solucoes</a> consultado em 27 fevereiro de 2024

https://www.ecycle.com.br/microplastico/ consultado em 1 de março de 2024

https://www.oceanario.pt/educacao/workshops-para-professores/plasticologia-marinha/

consultado em 20 de fevereiro de 2024

https://apambiente.pt/residuos/microplasticos consultado em 2 de março de 2024

https://www.beatthemicrobead.org/ consultado em 8 de março de 2024

https://aplixomarinho.org/ consultado em 7 de março de 2024

https://www.ciimar.up.pt/pt-pt/ consultado em 11 de março de 2024





# Corredores ecológicos O Saramugo e a Bacia do Guadiana



#### **CENTRO EDUCATIVO ALICE NABEIRO**

Gonçalo Espírito Santo<sup>1</sup>, João Pinto<sup>1</sup>, Pedro Oliveira<sup>1</sup>, Guilherme Martel<sup>1</sup>, Tomás Martins<sup>1</sup> & Carlos Pepê<sup>2</sup>

1-Alunos do Centro Educativo Alice Nabeiro2-Docente do Centro Educativo Alice Nabeiro

# Finalidade:

Contribuir para discussão publica sobre a importância da preservação dos rios mediterrânicos enquanto corredores ecológicos. O Rio Xêvora é um dos rios menos poluídos da europa. Não possui desde a nascente (S. Julião- Serra de São Mamede) até à foz empresas ou povoações na sua zona de drenagem, o que permite garantir a sua qualidade. No entanto a existência de uso agrícola e pecuário em crescimento na região, tem criado alguns desequilíbrios quer no caudal ecológico, quer na tão desejada qualidade da água.

Este Rio possui a Ribeira de Abrilongo como afluente e a barragem da mesma como garantia da regulação do caudal, com foco na zona sul da bacia até ao Guadiana (o Xêvora faz parte da bacia hidrográfica do Guadiana). O estudo do Saramugo é fundamental neste percurso de valorização do rio, uma vez tratar-se de um endemismo ancestral da Bacia do Guadiana que atualmente se encontra criticamente em perigo de extinção.

Nos últimos anos não tem sido possível identificar a presença de Saramugo "Anaecypris hispânica" no Rio Xêvora e Ribeira do Abrilongo. Cabe a este projeto a tarefa de monitorizar as zonas de corrente identificadas como potenciais e procurar descobrir a ictiofauna presente quer nas zonas de pegos quer nas zonas de corrente.

Neste projeto contamos com o envolvimento de familiares dos alunos do projeto que possuem vasto conhecimento das artes de pesca ancestrais e iremos replicar a pesca à rede, "Tarrafa" e pesca à mão "Lapa" (garantindo a sobrevivência das espécies e na salvaguarda dos ecossistemas).

# <u>Hipótese:</u>

Se identificarmos espécies endémicas da Bacia do Guadiana nas zonas de estudo ao longo do Rio Xêvora e Ribeira do Abrilongo estarão garantidas as condições de proteção e qualidade do curso de água.

# **Material:**

- Google Earth
- Camaroeiros
- Redes de captura
- Observação direta
- Tanques de recolha

# Método:

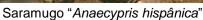
- Saídas de campo aos diversos pontos de recolha de amostras.
- Análise dos itens recolhidos
- o Identificação de espécies recolhidas
- Medição e catalogação da ictiofauna ribeirinha
- o Apresentação pública de resultados



# Conclusão:

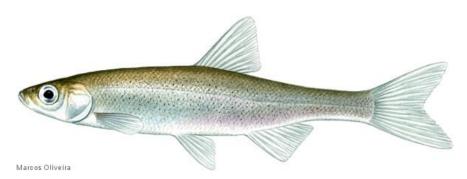
A valorização dos cursos de água mediterrânicos só é possivel com o contributo da comunidade, das pessoas que sempre viveram o rio. O Xêvora é um espaço de vivências antigas das famílias de Campo Maior, quer no período da Páscoa, onde decorre a romaria de Nª Sª da Enxara, quer ao longo do ano para convívios, pescarias e as famosas "alhadas de peixe do rio". Ligar avós e netos da descoberta conjunta do rio é uma das missões deste projeto. Pretendemos contagiar a comunidade e evitar a degradação do ecossistema ribeirinho. Contamos com isso com o Saramugo, uma das especies bandeira da nossa biodiversidade.







Saída de campo





# Fruto ou legume?

Manuel Graça<sup>1</sup>, Maria Pinto<sup>1</sup>, Sebastiana Costa<sup>1</sup>, Teresa Jacinto<sup>1</sup> & Tânia Gonçalves<sup>2</sup>

1-Alunos do Colégio de Valsassina2-Docente do Colégio Valsassina

# Finalidade e Enquadramento Teórico:

A propósito do estudo da Roda dos alimentos, na disciplina de Estudo do Meio, os alunos e as alunas da turma 2.º A, questionaram-se com a diferença entre um fruto e um legume.

O tomate é um legume? E o cogumelo? O morango?...

É habitual muitas pessoas terem dúvidas aquando da classificação de alguns alimentos. As diferenças não são definidas pelo facto de as consumirmos durante ou após as refeições. A explicação é um pouco mais científica do que isso, resumidamente, depende da parte da planta que é ingerida.

Assim, este projeto pretende contribuir para a literacia científica da comunidade escolar.

# Método:

Para o desenvolvimento do projeto foi definido um plano de trabalho composto pelas etapas:

# Etapa 1: Levantamento das ideias prévias

# Etapa 2: Atividade prática

# **Material:**

- · Fruto e legumes
- Lupa
- Tábua e faca
- Duas caixas
- Avental

# **Procedimentos:**

- **1.º** Observar exemplares de alguns alimentos: beringela, tomate, maçã, pepino, curgete, banana, batata, brócolos, limão, abóbora, cenoura, cebola, nabo e pera.
- 2.º Escolher um dos alimentos, colocando-o em cima da tábua.
- 3.º Cortar, cuidadosamente, o alimento ao meio com a faca.
- **4.º** Verificar com a lupa se há presença sementes.
- 5.º Registar os resultados.
- **6.º** Repetir os passos 4 e 5, com os restantes alimentos.
- **7.º** Separar/Organizar os alimentos: os que têm sementes numa caixa e os que não têm sementes noutra caixa.

# Etapa 3: <u>Criação de cartões na disciplina de Expressão Plástica, elaboração de uma apresentação sobre a Roda dos Alimentos e sobre as diferenças entre frutos e legumes</u>

#### Material:

- Cartões em A5
- Canetas de feltro



# **Procedimentos:**

1.º Desenhar, com a orientação das professoras de Expressão Plástica, os seguintes frutos e legumes:

<u>Frutos:</u> maçã, limão, tomate, beringela, pepino, curgete, banana, pera, abóbora.

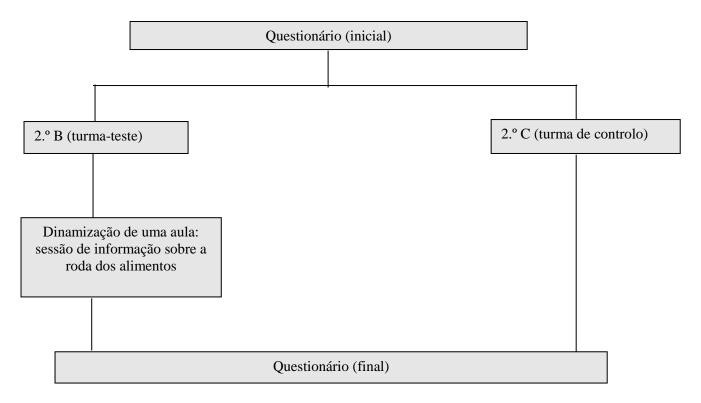
Legumes: brócolos, batata, cenoura, cebola, nabo.

# Etapa 4: Campanha informativa

Para a validação dos materiais produzidos na campanha de informação, foi elaborado um questionário, aplicado pela turma 2.ºA, aos alunos e alunas das turmas 2.º B e 2.º C.

A turma do 2.ºB (turma-teste) participa numa sessão de informação, dinamizada pelos alunos do 2.º A.

A análise e comparação dos resultados nos questionários, permitirá recolher dados sobre as aprendizagens adquiridas pelos alunos da turma-teste.



A atividade realizada na etapa 2, permitiu aos alunos verificar que:

- Os frutos têm sementes. A sua principal função é proteger as sementes e ajudam na sua dispersão.
  - Eles possuem uma parede denominada de pericarpo, que pode apresentar-se de forma mais desenvolvida, bastante carnosa e suculenta, ou ser seca.
- Os legumes s\(\tilde{a}\) o vegetais que possuem frutos comest\(\tilde{v}\) eis. Esses podem ser desenvolvidos na parte exterior ou abaixo da terra, mesmo que apenas as folhas fiquem expostas.
  - Podem ser consumidos de diversas formas: crus, cozidos, fritos, no vapor, entre outros.

Os dados recolhidos pelos questionários aplicados na atividade realizada na etapa 4, sugerem que:

 Os resultados obtidos, na turma 2.º B (turma teste), no questionário inicial foram diferentes dos resultados obtidos no questionário final.



De uma forma geral, os alunos da turma-teste conseguiram distinguir, de forma autónoma, os alimentos em fruta e legumes.

 Na turma 2.º C (turma de controlo), os resultados no questionário inicial foram semelhantes aos resultados obtidos no questionário final.

O desenvolvimento deste projeto permitiu compreender que:

- As diferenças entre frutas e legumes não são definidas pelo facto de as consumirmos durante ou após as refeições. Depende da parte da planta que é ingerida.
- Uma grande parte das plantas cresce a partir de sementes produzidas no interior da planta, através do seu órgão, o ovário. Depois de desenvolvidos, a maioria destes transforma-se num fruto, servindo para proteger as sementes, onde se incluem limões, maçãs, melancias e até tomates. Ou seja, de uma forma geral, tudo o que tem semente é um fruto, sendo a palavra legume usada para as outras partes comestíveis de uma planta, incluindo folhas (alface e tabaco), flores (brócolos), caules (aipo), tubérculos (batatas), bolbos (cebola) e raízes (beterraba).
- Existem também os fungos, onde se incluem os cogumelos.

O desenvolvimento deste projeto levou também os alunos a se questionarem sobre o significado de Fruta e de Fruto. Significa o mesmo?

As pesquisas realizadas permitiram constatar que no quotidiano, o ser humano alimenta-se de muitos frutos sem saber que o são. Apesar de ser muitas vezes utilizado o termo fruta, este não é considerado na biologia, sendo apenas utilizado fruto. A definição deste, para a botânica, é um ovário maduro com as suas componentes associadas. De um modo geral contem sementes desenvolvidas a partir de um óvulo fechado após a fertilização, sendo também possível ocorrer o desenvolvimento sem fertilização como é o caso das bananas. Após a fertilização, ocorrem uma série de mudanças em uma flor, entre elas a queda das pétalas, o aumento do ovário e o desenvolvimento de sementes. Em contraste, temos os vegetais que podem consistir em folhas, como no caso das alfaces, em caules, como nas batatas brancas ou em caules e raízes como na beterraba. Ou seja, por definição e em contraste com os vegetais, os frutos provêm exclusivamente de plantas com flores

#### Referências bibliográficas

https://lifestyle.sapo.pt/sabores/noticias-sabores/artigos/maca-e-morango-sao-frutos-um-sim-e-a-resposta-errada-2 Consultado em 6 de fevereiro de 2024

https://www.jeronimomartins.com/pt/year-in-review/ano-em-revista-2021/fruta-e-legumes/ Consultado em 20 de fevereiro de 2024

https://www.cienciaviva.pt/divulgacao/Cozinha/index.asp. Consultado em 28 de fevereiro de 2024

<u>Biodiversidade no Hipermercado: Salada de frutos (cienciaviva.pt)</u> Consultado em 1 de março de 2024

http://www.agrotec.pt/noticias/frutas-vs-legumes-qual-diferenca/. Consultado em 15 de março de 2024



#### Plástico Precioso

Isabel Munhá<sup>1</sup>, Gabriela Pinto<sup>1</sup>, Beatriz Barros<sup>1</sup>, Vasco Ferreira<sup>1</sup> & Sofia Araújo<sup>2</sup>

1-Alunos do Colégio de Valsassina2-Docente do Colégio Valsassina

# Questão - Problema:

Será que podemos transformar leite em plástico?

#### Enquadramento teórico

Encaramos o plástico no nosso dia a dia como uma coisa natural. Encontramos produtos de plástico praticamente por todo o lado, sob a forma de embalagens nas prateleiras dos hipermercados, nos brinquedos, em garrafas, sacos. De repente damos conta que ele invade as nossas casas e que está por todo o lado.

Não há dúvida que o plástico é um material muito prático. É resistente e duradouro. Aliás é demasiado duradouro! Uma garrafa de plástico pode demorar séculos a decompor-se. Os nossos plásticos são maioritariamente constituídos por polímeros sintéticos, criados a partir do petróleo, se não forem reciclados temos um problema grave a longo prazo.

#### Objetivos:

- Promover a experimentação, a capacidade de observação e o desenvolvimento do pensamento crítico.
- > Contribuir para reduzir o consumo de plástico
- > Sensibilizar para a importância da aplicação da regra dos 6Rs: repensar, recusar, reduzir, reutilizar, reaproveitar e reciclar;
- > Desenvolver bioplásticos

#### Material:

- Leite gordo;
- Vinagre de vinho branco;
- Copo medidor;
- Papel absorvente;
- Escorredor de rede;
- 2 recipientes de vidro;
- Micro-ondas ou placa de aquecimento.

#### Método:

- 1. Aquecer 250ml de leite (não deixar ferver);
- 2. Colocar uma colher de vinagre (é o nosso ácido) no recipiente de vidro;
- 3. Juntar o leite e mexer (vai acontecer uma reação química que vai decompor as moléculas do leite, talhar o leite);
- **4.** Filtrar a massa mole que se chama coalhada (que é rica em caseína, a principal proteína do leite) e um soro (que é um líquido rico em água, minerais e vitaminas) através do escorredor de rede e do papel absorvente;
- **5.** Quando ficar só o coalho, retiramos e colocamos no papel absorvente para absorver o excesso de soro que possa existir. É importante deixar o coalho o mais seco possível;
- **6.** Quando o coalho estiver com uma textura mais sólida e moldável, podemos transformar essa massa em objetos;
- 7. Deixar secar as formas pelo menos 48h.



# Resultados e sua discussão

O desenvolvimento da atividade permitiu encontrarmos alternativas ao uso de polímeros sintéticos. Uma das alternativas biodegradáveis e amiga do ambiente é a transformação de polímeros naturais, que encontramos por exemplo nas proteínas.

A nossa experiência partiu deste pressuposto, vamos transformar leite em plástico através da utilização de polímeros naturais presentes neste caso a caseína que é uma proteína do leite.

#### O que aconteceu?

O plástico de leite tem propriedades semelhantes com as de certos plásticos. Na verdade, o leite possui uma proteína, a caseína, que é branca. Ao juntar o vinagre com o leite essa proteína separa-se, então, para a separar do resto, basta filtrá-la.

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

- Será que o amido presente em alguns alimentos também pode ser transformado em plástico?

Os resultados do projeto ajudaram os/as alunos/as a:

- Repensar mudar os hábitos e adotar uma atitude sensata;
- Recusar dizer não a coisas desnecessárias que nos oferecem, como por exemplo canetas ou sacos;
- Reduzir cortar em coisas desnecessárias;
- Reutilizar utilizar sacos reutilizáveis e garrafas de vidro;
- Reaproveitar dar uma nova vida a materiais que seriam descartados;
- Reciclar a separação dos resíduos é essencial.

Não te esqueças: TU Podes e Deves fazer a diferença.



# Queres ficar fresquinho? Traz uma mantinha!

André Oliveira<sup>1</sup>, Margarida Martins<sup>1</sup>, Gonçalo Costa<sup>1</sup>, Leonor Peralta<sup>1</sup> & Joana Magarreiro e Silva<sup>2</sup>, Maria Antónia Oliveira<sup>2</sup>, Maria Teresa Queijinho<sup>2</sup>

1-Alunos da Escola Básica da Mata 2-Docentes da Escola Básica da Mata

#### Finalidade:

Dar resposta à questão problema:

"Se revestirmos uma amostra de gelo com diferentes materiais, podemos alterar o tempo de fusão?"

#### **Material:**

- ✓ Cubos de gelo
- √ Folha de alumínio
- ✓ Película aderente
- ✓ Papel de jornal
- ✓ Cortiça
- √ Lã
- ✓ Cronómetro

#### Método:

- 1. Utilizar 6 cubos de gelo, de igual massa e à mesma temperatura inicial;
- 2. Revestir 5 desses cubos com diferentes materiais (folha de alumínio, película aderente, papel de jornal, cortiça e lã) e deixar o outro cubo sem qualquer revestimento;
  - 3. Começar, de imediato, a medir o tempo, com o auxílio de um cronómetro;
- 4. Quando o cubo sem revestimento, estiver totalmente fundido, retirar o revestimento dos outros cubos e compará-los.

# Conclusão:

O cubo de gelo revestido com a folha de alumínio é o que demora menos tempo a fundir porque o alumínio é um bom condutor térmico;

Os cubos de gelo revestidos com película aderente, papel de jornal e cortiça demoram mais tempo a fundir;

O cubo de gelo revestido a lã é o que demora mais tempo a fundir porque a lã é um mau condutor térmico.

Em resposta à questão problema, podemos alterar o tempo de fusão de um cubo de gelo se o revestirmos com diferentes materiais. Há materiais que contribuem para aumentar o tempo de fusão do cubo de gelo – designam-se maus condutores térmicos (lã, cortiça, película aderente e papel de jornal). Há materiais que contribuem para diminuir o tempo de fusão do cubo de gelo – designam-se bons condutores térmicos (folha de alumínio).















# Como está a qualidade do ar que respiramos?

Rafael Pinto<sup>1</sup>, António Assunção<sup>1</sup>, Madalena Faria<sup>1</sup> & Carla Alvarenga<sup>2</sup>, Irene Costa<sup>2</sup>, Fátima Monteiro<sup>2</sup>

1-Alunos do Colégio de Valsassina, Turmas A, B e C do 4º Ano 2-Docentes do Colégio Valsassina

#### Finalidade:

Este projeto tem como finalidade avaliar a qualidade do ar que respiramos em diferentes espaços do Colégio Valsassina e em casas de alunos. Para esse efeito, pretende-se avaliar a exposição diária aos poluentes: Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) e partículas PM<sub>2.5</sub> (ou partículas finas; correspondem a partículas em suspensão com um diâmetro inferior a 2,5 micrómetros).

#### Enquadramento teórico:

O ar é indispensável à vida. O ser humano consegue passar vários dias sem comer, algumas horas sem beber água, mas poucos minutos sem respirar. O Homem inala em média 14 kg de ar por dia.

Uma boa qualidade do ar tem muitos benefícios pois contribui para um sistema imunológico mais forte, elimina toxinas do corpo, melhora a função pulmonar, acalma o sistema nervoso, melhora a circulação do sangue, permite ainda uma maior longevidade...

As substâncias emitidas para a atmosfera, sejam de fontes de origem natural ou fontes de origem antropogénica, podem ter um maior ou menor impacto na qualidade do ar, de acordo com sua composição química, a sua concentração, as condições meteorológicas e a topografia do local e constituem a poluição do ar.

É a avaliação da qualidade do ar, designadamente a sua monitorização, que permite adquirir o conhecimento indispensável para que possam ser implementas medidas de gestão adequadas com vista à melhoria dos níveis dos vários poluentes na atmosfera e também assegurar a informação das comunidades.

Passamos a maior parte do nosso tempo dentro de edifícios, seja em casa, no trabalho ou em espaços públicos. Por isso, a qualidade do ar interior é de extrema importância. Poluentes como mofo, poeira, produtos químicos voláteis e dióxido de carbono podem acumular-se em ambientes fechados, afetando a nossa saúde respiratória, concentração e bem-estar geral.

A qualidade do ar interior pode ter um impacto direto na nossa saúde, causando problemas respiratórios, alergias e até mesmo doenças mais graves.

Este estudo insere-se no projeto InChildHealth - Identificação dos fatores que afetam a qualidade do ar interior em ambientes frequentados pelas crianças: medidas para melhorar a qualidade do ar interior e reduzir os efeitos na saúde (<a href="https://inchildhealth.eu/">https://inchildhealth.eu/</a>). Para a sua realização contamos com a colaboração e apoio da Associação do Instituto Superior Técnico para a Investigação e Desenvolvimento (IST-ID).

Optou-se por selecionar dois poluentes os quais são alvo de avaliação neste projeto:

- Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)
- Partículas PM<sub>2.5</sub> (ou partículas finas). Correspondem a partículas em suspensão (com um diâmetro inferior a 2,5 micrómetros¹) constituídas por uma mistura de partículas sólidas e de gotículas. Algumas partículas em suspensão são emitidas diretamente, enquanto as demais se formam quando os poluentes emitidos por diferentes fontes reagem na atmosfera. As partículas em suspensão têm diferentes tamanhos, e as que têm menos de 10 micrómetros conseguem entrar nos nossos pulmões e causar problemas de saúde graves.

O projeto envolve as turmas A, B e C do 4.º Ano do Colégio.

-

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Um micrómetro equivalente à milésima parte do milímetro



# **Objetivos principais**

- Avaliar a exposição diária a certos poluentes (CO<sub>2</sub> e partículas), através da utilização de equipamentos fixos (a instalar no interior de escolas e casas) e equipamentos móveis.
- Contribuir para melhorar a qualidade do ar interior e reduzir os seus impactos na saúde e bem-estar.
- Contribuir para compreender porque é que a qualidade do ar é tão importante e como todos podemos influenciá-la positivamente.
- Identificar as algumas fontes de emissão de poluentes e as atividades que afetam a exposição.
- Incentivar a participação da comunidade escolar na melhoria da qualidade do ar interior.

#### Material:

- Equipamento móvel, sensor AirQ3 (510), para avaliação da qualidade do ar



Figura 1: DustTrak DRX

DustTrak DRX Aerosol Monitor 8533 (Figura 1)



TSI IAQ-Calc 7545 (Figura 2)

- Máquinas fixas: Amostrador Leckel LVS6 (Figura 3)





Figura 3: Amostrador de partículas em

O equipamento fixo esteve ligado, na sala de aula, de 2ª feira dia 09.10.2023 até 6ª feira dia 13.10.2023.

- Computador com acesso à internet

## **Procedimentos**

Para o desenvolvimento do projeto foi definido um plano de trabalho composto pelas seguintes etapas:

## 1) Sessão de informação/sensibilização sobre qualidade do ar.

Nesta sessão procurou-se também proceder ao levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos, acerca da composição do ar e da sua importância.

#### 2) Pesquisas sobre a importância do ar para os seres vivos

#### 3) Avaliação da qualidade do ar

Nesta fase, os/as alunos/as utilizaram sensores móveis para avaliar a sua exposição a poluentes durante o dia e estudar a influência de atividades específicas na qualidade do ar. Através da análise da informação obtida, os/as alunos/as têm a oportunidade de reconhecer os



ambientes, atividades e hábitos que mais influenciam a sua exposição a poluentes e identificar medidas que permitam a redução dessa exposição.

Deste modo, para a avaliação da qualidade do ar optou-se pela utilização, complementar, de dois equipamentos: equipamento fixo e equipamento móvel, sensor AirQ3 (510).

# 3.1) Avaliação através do equipamento fixo.

- 3.1.1) Recolher os dados dos diferentes equipamentos fixos no Colégio e analisá-los.
- 3.1.2) Recolher os dados dos diferentes <u>equipamentos fixos das casas de alunos</u> e analisá-

- los.

# 3.2) Avaliação através de equipamentos móveis - sensor AirQ3 (510).

3.2.1) Definição dos espaços a avaliar

Os espaços/locais escolhidos para avaliar a qualidade do ar no interior do Colégio Valsassina foram:

Turma 4.º A	Turma 4.º B	Turma 4.º C
Atelier de pintura	Sala de Aula	Gabinete de
Ginásio	<ul> <li>Refeitório</li> </ul>	trabalho
		• Horta

# 3.2.2) Plano e condições a investigar

# A) LOCAL: Atelier de pintura

Aula: 10h20	Aula: 10h20			
Medição da qualidade do ar:	Medição da qualidade do ar:			
• Dia: 4. <sup>a</sup> f, 6.03.24	• Dia: 4.ªf, 13.03.24			
• Hora: 10h30 – 11h30	<ul> <li>Hora: 10h30 – 11h30</li> </ul>			
Atividade com alunos <b>com</b> uso de tintas	Atividade com alunos <b>sem</b> uso de tintas			

# B) LOCAL: Ginásio

Aula: 8h30	Aula: 15h15			
Medição da qualidade do ar:	Medição da qualidade do ar:			
• Dia: 6. <sup>a</sup> f, 1.03.24	• Dia: 6. <sup>a</sup> f, 1.03.24			
<ul> <li>Hora: 8h35 – 9h35</li> </ul>	• Hora: 15h15 – 16h15			
1.ª aula da manhã (entre as 18h do dia	Última aula do dia (ginásio com utilização			
anterior e as 8h15 o ginásio não foi	durante o dia inteiro)			
usado por ninguém)				



# C) LOCAL: Sala de aula

Aula: 8h30

Medição da qualidade do ar:

Dia: 2.af, 4.03.24

Hora: 8h35 – 9h35

Sala com janela fechada entre as 18h de 6.af e as 10h de 2.af

Aula: 15h15

Medição da qualidade do ar:

Dia: 2.af, 4.03.24

Hora: 15h15 – 16h15

Sala com janela fechada durante todo o dia

Aula: 8h30

Medição da qualidade do ar:

• Dia: 3.af, 5.03.24

• Hora: 8h35 – 9h35

Sala com janela fechada (a janela mantem-se fechada desde as 18h de

6.<sup>a</sup>f)

# D) LOCAL: Sala de aula

Aula: 8h30	Aula: 15h15			
Medição da qualidade do ar:	Medição da qualidade do ar:			
• Dia: 2.af, 11.03.24	• Dia: 2.ªf, 11.03.24			
<ul> <li>Hora: 8h35 – 9h35</li> </ul>	<ul> <li>Hora: 15h15 – 16h15</li> </ul>			
Sala com janela aberta entre as 18h de	Sala com janela aberta durante todo o dia			
6.af e as 10h de 2.af				

Aula: 8h30

Medição da qualidade do ar:

• Dia: 3.af, 12.03.24

• Hora: 8h35 – 9h35

Sala com janela aberta (a janela

mantem-se aberta desde as 18h de 6.af)



E) LOCAL: Refeitório

Condições:

Medição da qualidade do ar:	Medição da qualidade do ar:		
• Dia: 4.af, 6.03.24	• Dia: 4. <sup>a</sup> f, 6.03.24		
<ul> <li>Hora: 8h35 – 9h35</li> </ul>	<ul> <li>Hora: 13h30 – 14h30</li> </ul>		
Refeitório vazio	Período de refeições		
Entre as 18h do dia anterior e as 8h15 o			
refeitório não foi usado por ninguém.			

# F) LOCAL: Gabinete (GPP / Terapia)

# Condições:

Medição da qualidade do ar:	Medição da qualidade do ar:
• Dia: 5. <sup>a</sup> f, 7.03.24	• Dia: 6. <sup>a</sup> f, 8.03.24
• Hora: 10h30-11h30	Hora: 10h30-11h30
Gabinete com vela aromática acesa	Gabinete sem vela (nem produtos
desde as 8h30	aromáticos)

# G) LOCAL: Horta do Colégio

# Condições:

Medição da qualidade do ar:	Medição da qualidade do ar:		
• Dia: 6. <sup>a</sup> f, 1.03.24	• Dia: 3. <sup>a</sup> f, 5.03.24		
<ul> <li>Hora: 10h30 – 11h30</li> </ul>	• Hora: 14h – 15h		
Horta do Colégio (espaço aberto/ar livre)	Horta do Colégio (espaço aberto/ar livre)		

- 3.2.3) Na data definida para realizar as medições, colocar o equipamento, sensor AirQ3 (510), numa mesa, de forma que seja possível registar a qualidade do ar do espaço.
- 3.2.4) Ligar o equipamento, deixando-o a recolher dados durante 60 minutos.
  - a. Os dados são registados em https://my.eot.pt/users/sign\_in.
- 3.2.5) No final dos 60 minutos, desligar e recolher o equipamento.
- 3.2.6) Aceder ao registo dos dados (<a href="https://my.eot.pt/users/sign\_in">https://my.eot.pt/users/sign\_in</a>)
  - Proceder ao tratamento dos dados: cálculo da média, valor mínimo e valor máximo
  - Comparar os resultados obtidos nos vários locais em estudo
  - Analisar, interpretar e discutir os resultados
- 3.3) Proceder à análise e discussão dos resultados.

Com base nos resultados obtidos, procurar responder às questões:

- a) O que revelam os dados sobre a qualidade do ar nos espaços avaliados?
- b) Qual a importância de uma monitorização cuidada do ar que respiramos?



- c) Com base na atividade realizada, qual é a importância de espaços arejados, limpos e sem elementos poluentes para a saúde?
- e) Que medidas se devem tomar para promover qualidade do ar?
- f) O que aprendeste com esta atividade?

#### Resultados e sua discussão

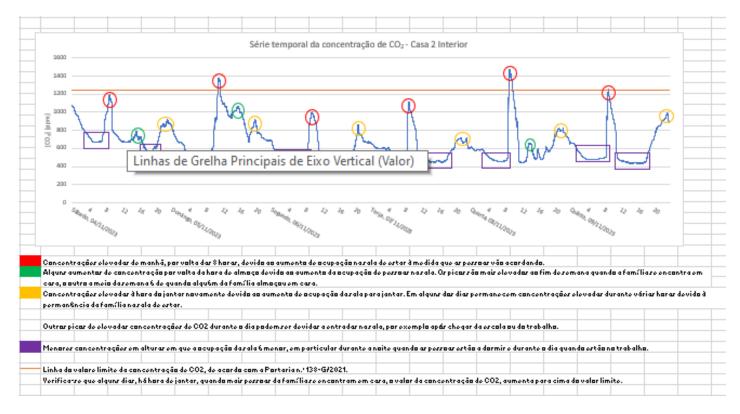
Atualmente, o ar que respiramos está cada vez mais contaminado devido à intensa poluição a que estamos sujeitos no nosso dia a dia.

As indústrias, os veículos, os aviões, os incêndios e a queima de lixos são exemplos de fontes de emissão de poluentes responsáveis pela poluição do ar. No interior dos espaços, aparelhos de aquecimento, a preparação de alimentos, cigarros, lareiras, incensos/velas aromáticas são exemplos de fontes de poluição.

O presente projeto teve como principal objetivo investigar a qualidade do ar que respiramos em diferentes espaços do colégio e em cinco casas de alunos.

Os locais escolhidos para a realização da nossa atividade no Colégio foram a sala de aula, o atelier de pintura, o ginásio, o refeitório, um gabinete de trabalho e a horta.

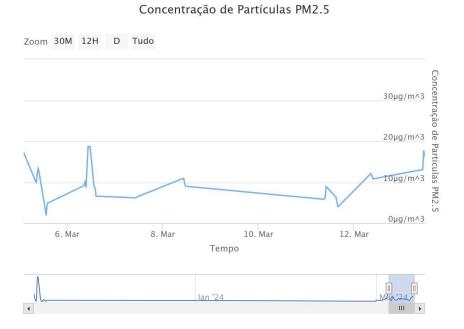
Casa 2- CO2





# Refeitório-CO2

# Refeitório-Partículas PM2.5



Os dados recolhidos durante a investigação, leva-nos a afirmar que:

# a) Avaliação com recurso ao equipamento fixo

# Níveis de CO2



- <u>nas residências domésticas</u>, registou-se níveis mais elevados de dióxido de carbono em concentrações mais elevadas, aquando do aumento da ocupação dos espaços;
- <u>no ginásio</u>, registaram-se níveis mais baixos de dióxido de carbono em período cuja ocupação da sala foi menor (ex.: após a noite, quando não há aulas e durante o dia, em tempo de intervalo).
- <u>na sala de aula,</u> registaram-se níveis mais baixos de dióxido de carbono em período cuja ocupação da sala foi menor, designadamente, após a noite, quando não há aulas e durante o dia em tempo de intervalo. Durante a hora de almoço, é também percetível uma diminuição da concentração de CO<sub>2</sub>, num período em que a sala não é utilizada.

#### b) Avaliação com recurso ao equipamento móvel

#### -Atelier de pintura

Neste espaço, não se verificaram alterações significativas nos níveis de CO<sub>2</sub>, comparando a utilização do local numa atividade com recurso a tintas e numa atividade sem recurso a tintas. Pelo contrário, o nível de partículas finas no ar aumentou, aquando a realização de uma atividade com recurso a tintas.

#### - Ginásio

Registaram-se níveis mais baixos de CO2 e de partículas finas, no ginásio, sem ser usado (entre as 18h do dia anterior e as 8:15) quando comparado com a segunda medição, na última aula, ao final do dia (ginásio com utilização o dia inteiro).

#### - Sala de aula

Registaram-se níveis de concentração de CO2 e de partículas finas muito elevados, com as janelas fechadas e a sala ocupada.

Registaram-se níveis de concentração de CO2 e de partículas finas consideravelmente mais baixos, com as janelas abertas e a sala ocupada.

#### -Refeitório

Registaram-se níveis de concentração de CO2 e de partículas finas mais elevados no período de refeições, com uma maior ocupação do espaço, quando comparado com a medição da qualidade do ar no refeitório, sem ocupação.

#### -Gabinete

Registaram-se níveis mais elevados de concentração de CO2 e de partículas finas no gabinete fechado, com vela acesa, quando comparado com a medição da qualidade do ar em ambiente sem a vela.

#### - Horta

Registaram-se níveis mais elevados de concentração de CO2 e de partículas finas, no período da tarde, quando comparado com a medição da qualidade do ar, no período da manhã.

Os resultados obtidos contribuíram para compreender a importância de procedermos a uma renovação do ar, por exemplo, mantendo as janelas abertas ou entre abertas, para garantir a boa circulação do ar e manter os espaços arejados, principalmente durante a noite. Isso evita o acumular de poeiras e uma maior oxigenação dos espaços.

Os dados parecem sugerir para uma redução na qualidade do ar ao longo do dia, caso as salas não sejam arejadas.

Os dados do estudo levam-nos a afirmar que, num gabinete fechado, se estiverem velas acesas a qualidade do ar degrada-se de forma significativa. Caso este ar esteja a ser inspirado



em permanência poderá, potencialmente, causar, a longo prazo, problemas de saúde. Em alternativa a velas aromáticas "tradicionais", sugerimos optar por velas que contenham 100% de ceras de origem vegetal, com pavio de algodão, sem chumbo e sem parafina.

Nos espaços ao ar livre, horta, constatou-se que a qualidade do ar é superior em comparação com os espaços fechados.

O espaço quinta, onde se situa a nossa escola, com muitas árvores e horta proporciona um ambiente mais saudável.

Consideramos que é muito importante passar o maior tempo possível em contato com a Natureza, onde o ar é mais limpo. Devemos estar longe de fontes de emissão de poluentes. Todos os seres vivos merecem um ar de qualidade.

A realização deste tipo de projeto permitiu-nos ainda realçar a importância do trabalho em equipa (neste projeto estiveram envolvidas as três turmas do quarto ano), da observação e da experimentação na construção de conhecimento.

Consideramos importante divulgar o que aprendemos a outros colegas e realizarmos campanhas de sensibilização, através da apresentação do nosso projeto, para que todos estejam atentos ao ar que respiramos e à importância de uma boa respiração, de modo a beneficiar a nossa saúde e o nosso bem-estar.









Equipamento fixo, na escola

# Referências bibliográficas

https://inchildhealth.eu/. Consultado em 19.02.2024

Ar. Os componentes e a importância do ar, e o processo de respiração (uol.com.br). Disponível em <a href="https://escolakids.uol.com.br/ciencias/o-ar.htm">https://escolakids.uol.com.br/ciencias/o-ar.htm</a>, consultado em 11.03.2024

# XVII Congresso Nacional Cientistas em Ação



Os riscos de velas e produtos aromatizadores em ambientes fechados - BBC News Brasil, Disponível em

https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2016/01/160129 velas perfumadas perigos fn, consultado em 11.03.2024

https://www.anambconsul.pt/qualidade-do-ar-interior/. Consultado em 15.03.2024

https://www.eea.europa.eu/pt/help/perguntas-frequentes/o-que-sao-particulas-em. Consultado em 15.03.2024

https://www.cascais.pt/sub-area/particulas-em-suspensao. Consultado em 15.03.2024



# O futuro da recuperação nas lesões das estruturas do joelho

Beatriz Risques<sup>1</sup>, Francisco Cabral<sup>1</sup>, Leonor Luís<sup>1</sup>, Pedro Ferreira<sup>1</sup> & Marta Abreu Silva<sup>2</sup>

1-Alunos do Colégio de Valsassina2-Docente do Colégio Valsassina

#### Finalidade:

- Reconhecer a importância do trabalho científico de investigação para o melhoramento das intervenções e tratamentos médico-cirúrgicos;
- Conhecer a anatomia do joelho e compreender como se pode atuar em caso de lesões.

#### Material:

- Impressora 3D;
- Computador com acesso à Internet;
- Microscópios;
- Pipetas;
- Meio de cultura;
- Placas de cultura de células;
- Preparações para microscópio de células estaminais; condrócitos; osteoblastos e células do músculo;
- Incubadora para cultura de células a 37°C.

#### Método:

Este trabalho tem como principal objetivo dar aos alunos a possibilidade de acompanharem e reproduzirem um trabalho de investigação, na área da Medicina Regenerativa, em torno da temática das lesões no joelho, com especial enfoque na recuperação de estruturas ósseas e cartilagíneas.

Para o desenvolvimento do projeto foi desenvolvido um plano de trabalho composto por 3 linhas/etapas:

#### 1) Pesquisas e estudo sobre a anatomia do joelho, e entrevista a um cirurgião ortopédico

A partir da análise de notícias sobre atletas de diferentes modalidades, os alunos começaram a questionar-se sobre a prevalência de lesões nas estruturas do joelho nos praticantes do desporto.

Após uma fase inicial de pesquisa e observação de modelos anatómicos do joelho humano, um grupo de alunos conduziu uma entrevista a um cirurgião ortopédico, com o objetivo de entender melhor o funcionamento das estruturas que compõem esta parte do corpo, as diferentes causas de lesões no joelho e a duração de tratamento destas lesões.

#### 2) Modelação e impressão 3D de componentes de um joelho

Posteriormente, outro grupo de alunos desenhou e construiu uma das estruturas em estudo, o menisco, com recurso a uma impressora 3D. Puderam ainda comparar a sua construção com uma peça anatomicamente correta.

#### 3) Observação e estudo do crescimento de diferentes tipos de células

Um terceiro grupo, acompanhou as diferentes etapas de crescimento de células da cartilagem, ósseas e musculares, a partir de células estaminais mesenquimais, em laboratório.



#### **Procedimentos**

#### Modelação e impressão 3D:

- 1) Observar imagens das diferentes estruturas ósseas e cartilagíneas do joelho;
- 2) Modelar uma figura semelhante à estrutura dos meniscos do joelho, com recurso ao computador e à plataforma TinkerCad;
- 3) Imprimir a figura desenhada anteriormente, com a impressora 3D;
- 4) Aguardar algumas horas e retirar a peça construída da impressora.



#### Observação e estudo comparativo de diferentes tipos de células:

- Colocar uma pequena quantidade do meio de cultura, com recurso à pipeta automática, numa placa de cultura;
- 2) Inocular a placa com células estaminais mesenquimais;
- 3) Inserir a placa inoculada numa incubadora e aguardar alguns dias;
- 4) Observar ao microscópio as placas com as células em estado inicial (células estaminais mesenquimais);
- 5) Observar, de novo, ao microscópio, as placas de cultura;
- 6) Registar, sob a forma de desenhos, o que se observou ao microscópio.



#### Discussão e considerações finais:

As estruturas, tanto ósseas como cartilagíneas, que compõem o joelho, podem-se desgastar com a idade, com o esforço continuado (por exemplo, com a prática de atividades desportivas) ou devido a doenças degenerativas (perda de cartilagem).

Para ajudar a tratar as lesões nessas estruturas, os cientistas investigam formas de reconstruir os tecidos em falta, com recurso a células estaminais que depois se diferenciam nas células que são necessárias.

Ainda é necessário os cientistas continuarem a estudar esta alternativa, baseada em Medicina Regenerativa\*, no tratamento das lesões no joelho. Só no futuro poderemos saber se este método poderá ser mais utilizado.

Nem todas as lesões no joelho podem vir a ser tratadas desta forma.

Com este trabalho, os alunos, desenvolveram, em conjunto, diferentes competências como a capacidade de trabalho em equipa, a seleção de informação pertinente em pesquisas online e experimentaram várias etapas que são necessárias para conduzir uma entrevista, ou para construir um objeto com recurso a uma impressora 3D. Para além disso, puderam acompanhar de perto, um verdadeiro trabalho de investigação científica, reconhecendo a importância de áreas menos divulgadas, como a da Medicina Regenerativa.

# Colaboração e agradecimentos:

Este trabalho não seria possível sem a colaboração da equipa de investigação de Bioengenharia do Instituto Superior Técnico liderada pelo Dr. Joaquim Sampaio Cabral, a quem a turma do 2.ºC do Colégio Valsassina agradece a total disponibilidade e atenção que têm dedicado a este projeto.

\*Definição de Medicina Regenerativa - A Medicina Regenerativa procura manter, reparar e melhorar a função de tecidos e órgãos danificados, bem como criar novos tecidos e órgãos para prolongar e melhorar a qualidade de vida.



# Regurgitações! O que são e o que nos dizem?

Amélia Franco<sup>1</sup>, Lourenço Rodrigues<sup>1</sup>, Simone Rodrigues<sup>1</sup>, Vicente Santos<sup>1</sup> & Ana Paula Ferreira<sup>2</sup>

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

#### Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo analisar regurgitações das Corujas - das Torres e compreender a sua importância no estudo das relações alimentares e na proteção da biodiversidade.

# Enquadramento teórico:

Os micromamíferos são mamíferos de pequeno porte pertencentes ao grupo dos insetívoros e dos roedores, representados por ratinhos, esquilos, ouriços-cacheiros e toupeiras. Entre outras funções que prestam aos ecossistemas, os micromamíferos são as principais presas de mamíferos carnívoros, aves de rapina e répteis.

As plumadas ou egagrópilas são regurgitações dos ossos e dos pelos não digeridos pelas aves rapinas. Indicam-nos, por isso, os micromamíferos que vivem em cada local.

Por não poderem mastigar o seu alimento, as aves de rapina noturnas **ingerem as suas presas inteiras, ou em partes**, fazendo-as chegar de imediato ao estômago. Cerca de 10h após a ingestão, as partes não digeridas (ex: pelo, ossos, dentes e penas) são regurgitadas sob a forma de uma massa ovóide. A esta regurgitação dá-se o nome de egagrópila ou plumada. A produção da plumada bloqueia parcialmente o sistema digestivo e a ave não ingere novas presas, até que a egagrópila seja totalmente expulsa, após o sistema digestivo retirar todos os nutrientes do alimento.

#### Material:

- Plumadas
- Pinças e agulhas de dissecação
- Caixas de Petri
- Frasco de esquicho com água
- Tina
- Água
- Lupa
- Chave de classificação

#### <u>Método:</u>

Para a realização do projeto foi definido um plano de trabalho constituído por 3 etapas/atividades.

#### 1.ª atividade: Trabalho de campo

 Procurar um local com um número considerável de regurgitações de Coruja-das-Torres.

<u>NOTA</u>: o local escolhido para o trabalho de campo foi o EVOA (EVOA – Espaço de Visitação e Observação de Aves, gerido pela Companhia das Lezírias, localizado na mais importante zona húmida de Portugal, a Reserva Natural do Estuário do Tejo).



- 2. Recolher algumas regurgitações.
- 3. Registar os dados do local de recolha:
- Data
- Hora
- Coordenadas (se possível)
- Relevo, tipo de vegetação, proximidade de cursos de água.
- Avistamento de corujas no local
- 4. Colocar essas regurgitações num saco ou frasco, e guardar em local seco.

#### 2.ª atividade: Trabalho laboratorial

- 1. Identificar a plumada.
- 2. Caracterize a plumada: registe a medida/comprimento; cor e forma.
- 3. Coloque a plumada a amolecer dentro de uma tina com água.
- Com a ajuda de pinças e agulhas de dissecação, abrir com muito cuidado, a regurgitação dentro de uma caixa de Petri.
  - 4.1. Separe os ossos dos pelos, limpando o melhor que puder, especialmente, crânios e mandíbulas/dentes.
  - 4.2. Observe à lupa binocular, tentando identificar a presa com uma chave de classificação.
- 5. Preencha a tabela com os resultados das observações.

#### 3.ª atividade: Análise e interpretação dos resultados

- Com base nos dados registados na tabela, analise a frequência dos diversos grupos de presas identificadas nas regurgitações.
- 2. Compare os resultados com outros estudos/pesquisas.
- 3. Procure responder às questões:

O que comem as corujas? Onde vivem?

Quais as suas adaptações ecológicas?

Qual a importância das corujas no equilíbrio do ecossistema?

Qual é a importância do estudo das regurgitações?

#### Resultados e sua discussão:

As egagrópilas/plumadas são um elemento importante para o estudo das aves que as produzem, uma vez que através da sua análise podemos muitas vezes reconstruir esqueletos inteiros das suas presas. Para além de saber o tipo de alimentação de cada espécie, também é possível saber a quantidade de alimento ingerido, assim como ter uma ideia das populações de micromamíferos que habitam nas zonas de caça destas espécies. Para este tipo de estudo são analisados crânios, mandíbulas e maxilares que permitem obter este tipo de informação, possibilitando tirar diversas conclusões acerca da sua ecologia.

Dado o pH elevado do estômago, os crânios e as mandíbulas, mesmo as do mais "delicado" micromamífero ou ave, são muitas vezes encontrados intactos no interior dos regurgitados, podendo ser facilmente identificados. É assumido que a proporção de presas encontrada nos regurgitados é concordante com a proporção de presas consumidas pela Coruja-das-Torres.

A análise das regurgitações permitiu-nos conhecer o regime alimentar da Coruja-das-Torres, revelando uma população de pequenos mamíferos existente na região onde foram apanhadas as plumadas. A dieta alimentar da grande maioria das corujas-das-torres tende a ser dominada

#### XVII Congresso Nacional Cientistas em Ação



por um número relativamente pequeno de espécies (Costa, 2006). Os dados obtidos no nosso estudo confiram a observação de Costa (2006), pois foram identificados essencialmente dois tipos de micromamíferos: insectívoros e roedores.

Na 1ª atividade foi possível recolher 12 regurgitações, que se encontravam junto às casas ninho para Coruja-das-Torres instaladas no EVOA.

As plumadas recolhidas apresentavam um aspeto seco, ovalado e de cor acastanhada/acinzentada.

Também inferimos que, com a análise das regurgitações, conseguimos compreender parte da cadeia alimentar e a necessidade de manter esse equilíbrio na Natureza.

### Considerações finais

Os alunos mostraram interesse em analisar regurgitações de outras espécies de aves de rapina, assim como analisar regurgitações de Corujas-da-Torre de outros locais (de modo a comparar os resultados).

Este tipo de estudos (análise de regurgitações) é bastante importante para entendermos a importância da conservação das espécies e proteção dos ecossistemas.

Aprendizagens/competências estão enquadradas essencialmente nos blocos" À descoberta do ambiente natural" e "À descoberta das interrelações entre a Natureza e a Sociedade", com ênfase na Educação Ambiental.

#### **Agradecimento**

EVOA – apoio por todos os materiais disponibilizados e pela forma simpática e eficaz com que nos receberam.

#### Referências bibliográficas

www.jcmorais.com



# As formigas da nossa escola

Francisco Fanha<sup>1</sup>, Maria Rita Peralta<sup>1</sup>, José Barata Nunes<sup>1</sup>, Luísa Lobo<sup>1</sup> & Maria Antónia Parrulas<sup>2</sup>

1-Alunos da Escola Básica de Glória, 1.º e 2.º anos de escolaridade 2-Docente da Escola de Glória

#### Finalidade:

Depois da leitura e exploração da fábula "A Cigarra e a Formiga", ficámos curiosos com a vida das formigas e das cigarras. Observámos os canteiros da nossa escola e descobrimos muitas formigas e formigueiros.

Construímos um aspirador de formigas para as apanhar e colocámo-las num terrário que preparámos previamente. Investigámos em livros da biblioteca, pesquisámos em casa, com a ajuda dos pais e pesquisámos na internet.

Assim, este trabalho teve como finalidade investigar como é uma formiga e estudar alguns dos seus comportamentos.

### **Materiais:**

Formigas, terrário, aspirador de formigas, terra, pinças, frascos, lupas de mão, lupa binocular, alimentos (alpista, trigo, folhas, milho, açúcar, migalhas de pão e migalhas de bolo), saco de água quente, saco de gelo, caixas de papelão, toalha

#### Objetivo:

Observar as caraterísticas físicas das formigas e os seus comportamentos.

#### Método:

- 1. Descoberta e observação de formigas nos canteiros da escola;
- 2. Construção de um aspirador de formigas;
- 3. Construção de um terrário;
- 4. Observação do comportamento das formigas;
- 5. Registo das observações;
- 6. Discussão e conclusão.

#### Questão - problema nº 1

Como é o corpo da formiga?

#### **Procedimento:**

- Observação de formigas a olho nu;
- Observação de formigas com a lupa de mão e com a lupa binocular;
- Registar anotações e desenho das caraterísticas observada.

#### Questão-problema nº 2

Quais são as preferências alimentares das formigas?

#### Procedimento:

- Colocar diversos tipos de alimentos: açúcar, alpista, migalhas de bolo, migalhas de pão, milho e folhas em recipientes pequenos dentro do terrário;
- Observar as formigas e o seu comportamento;
- Anotar quais os alimentos que as formigas parecem preferir e quais são menos atrativos;
- Conclusão.

#### Questão-problema nº 3

As formigas gostam mais de calor ou de frio?

#### **Procedimento:**

- Com caixas, um saco de água quente e um saco de gelo, criar dois ambientes com temperaturas diferentes, um quente para simular a primavera e o verão e outro frio para simular o outono e o inverno;



- Colocar as formigas dentro das caixas;
- Observar o seu comportamento e registar.

#### Questão-problema nº 4

Por que é que as formigas andam sempre em carreirinhos?

#### **Procedimento:**

- Estender uma toalha branca no chão;
- Colocar migalhas de bolo e açúcar na toalha;
- Colocar algumas formigas;
- Observar e registar o comportamento das formigas.

#### Conclusões:

O que descobrimos em resposta à questão-problema nº 1

As formigas são insetos (Insecta: Hymenoptera: Formicidae), e por isso têm um exosqueleto impermeável, três pares de patas articuladas e o corpo dividido em três partes: cabeça, tórax e abdómen. O seu tamanho pode variar entre 2 mm e 25 mm. A maioria das espécies são castanhas, vermelhas ou pretas.

Na cabeça tem duas antenas, a mandíbula e os olhos. As antenas são responsáveis pelos sentidos das formigas: tato, olfato e paladar.

A mandíbula é utilizada para triturar alimentos, para se defender e cavar os túneis.

Têm olhos compostos, pois cada um é formado por outros mais pequenos.

Os pés da formiga são muito fortes. As formigas podem levantar 20 vezes seu próprio peso de corpo.

O abdómen da formiga contem dois estômagos. Um estômago prende o alimento e o segundo estômago é para que o alimento seja partilhado com outras formigas.

As formigas têm quatro estágios crescentes distintos, o ovo, a larva, a pupa e o adulto.

Cada formigueiro tem uma rainha, que põe os ovos, as formigas soldado, as formigas obreiras e os machos.

O que descobrimos em resposta à questão-problema nº 2

As formigas preferem o açúcar e as migalhas de bolo. Também gostam dos restantes alimentos porque são omnívoras e comem de tudo um pouco.

Procuram os seus alimentos principalmente no chão, mas algumas espécies, exploram os troncos e as folhas de árvores ou arbustos.

O que descobrimos em resposta à questão-problema nº 3

As formigas preferem o ambiente mais quente.

No ambiente mais quente movimentam-se mais rapidamente e assim conseguem ter mais energia para procurar comida e levar para o formigueiro.

O que descobrimos em resposta à questão-problema nº 4

As formigas deslocam-se em carreirinhos porque comunicam entre si através de cheiros (feromonas).

Quando uma formiga encontra comida deixa um rasto de um cheiro, quando volta para o formigueiro. Esse cheiro é seguido por outras formigas, para encontrarem o mesmo alimento e para regressarem também ao formigueiro. Cada formiga vai libertando mais cheiro e assim não se perdem.

Quando o alimento acaba, as formigas não libertam feromona no regresso e o cheiro acaba por se dissipar.

Quando um caminho é bloqueado por um obstáculo, as formigas abandonam-no para explorar novos caminhos. Logo que uma é bem sucedida, o caminho é de novo marcado com feromona e assim todas as formigas fica a conhecê-lo.



#### **Curiosidades:**

As formigas são essenciais no equilíbrio dos ecossistemas cumprindo uma série de funções importantes:

**dispersão de sementes** (As formigas transportam sementes ao longo de grandes distâncias para as suas galerias subterrâneas. Algumas delas germinam antes de serem usadas como alimento, dando origem a novas plantas.

**polinização** (apesar de não voarem podem transportar o pólen entre flores permitindo a sua fecundação).

"serviço funerário" (alimentam-se de carcaças de animais e de insetos mortos).

**arejamento do solo** (a abertura de galerias promove a circulação de ar pelo solo o que o torna mais fértil e produtivo).

**compostagem** (ao levarem matéria orgânica para as suas galerias contribuem com um importante acréscimo de nutrientes no solo).

**fonte de alimento** (de vários animais como aves, répteis, mamíferos, artrópodes e até de plantas carnívoras em algumas partes do mundo).



# Medidas de Proteção do Solo: a importância da vegetação na proteção dos solos

Catarina Gomes<sup>1</sup>, Tomás Pinto<sup>1</sup>, Júlia Afonso<sup>1</sup>, Rodrigo Pedroso<sup>1</sup> & Rita Simões<sup>2</sup>

1-Alunos do Colégio de Valsassina2-Docente do Colégio Valsassina

# Questões - Problema:

- ✓ Em que medida a cobertura vegetal, influencia a erosão dos solos?
- ✓ De que forma a inclinação afeta a erosão dos solos?

### Hipóteses de Investigação:

- ✓ A cobertura vegetal aumenta a proteção contra a erosão dos solos.
- ✓ A inclinação do terreno favorece a erosão dos solos.

#### Finalidade:

Este trabalho tem como principais objetivos:

- Investigar o papel da cobertura vegetal no processo de erosão dos solos;
- ✓ Testar a influência da inclinação do terreno no processo de erosão dos solos;
- ✓ Refletir sobre os problemas ambientais causados pela erosão dos solos.

#### Material:

- Tesoura
- 3 garrafas de plástico idênticas
- Placa de madeira
- Cola quente
- Espátula
- Solo (terra de jardim)
- Resíduos vegetais mortos (galhos, cascas, folhas, raízes mortas);
- Sementes de plantas de crescimento rápido (ex: erva-gato);
- 1 Gobelé grande
- 3 gobelés pequenos
- borrifador
- · caderno de registos
- lápis

# **Procedimento:**

- 1. Usando a tesoura, recortar a parte lateral (um pouco acima do gargalo) de cada uma das garrafas de plástico;
- 2. Com a cola quente, fixar as garrafas transversalmente na placa de madeira, deixando as faces recortadas viradas para cima e os gargalos ligeiramente salientes relativamente aos limites da placa (Figura 1);
- 3. Usando a espátula, colocar a mesma quantidade de solo em cada garrafa e pressionar para que fique relativamente compactada, garantindo que fica abaixo do nível do corte feito em cada garrafa;
- 4. Espalhar as sementes de crescimento rápido no solo da primeira garrafa e cobrir com uma camada de terra, pressionando um pouco para, em seguida, regar com o auxílio de um borrifador;
- 6. Colocar dentro da segunda garrafa alguns resíduos vegetais mortos, como galhos, cascas, folhas e raízes mortas. Não adicionar qualquer conteúdo ao solo da terceira garrafa;
- 7. Expor o dispositivo durante alguns dias à luz solar e regar regularmente a garrafa com sementes, até que estas germinem e as plantas se desenvolvam formando uma cobertura vegetal contínua;
- 8. Pousar o dispositivo sobre uma superfície plana elevada e, sob os gargalos salientes, colocar 3 gobelés pequenos (Figura 2);



- 9. Usando o gobelé grande, adicionar a cada um dos solos 400ml de água e observar o escoamento que ocorre para os respetivos gobelés pequenos;
- 10. Registar no caderno as diferenças dos resultados obtidos em cada gobelé;
- 11. Repetir os passos 8, 9 e 10 do procedimento mas agora colocando o dispositivo sobre uma superfície elevada num plano inclinado (Figura 2).

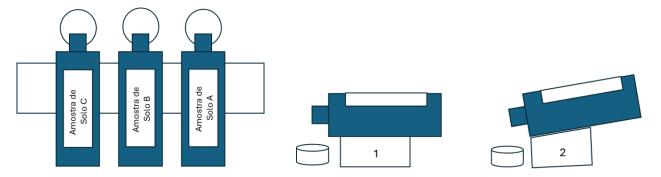


Figura 1 – Vista aérea do dispositivo.

**Figura 2** – Vista lateral do dispositivo com (1) e sem (2) inclinação.

### Discussão:

A cobertura vegetal desempenha um papel crucial na redução da erosão do solo. Constatámos que a vegetação é uma barreira que reduz o impacto direto da chuva sobre o solo, o que evita a desagregação do solo causada pelos agentes erosivos. Ajuda também a absorver a água da chuva, diminuindo a quantidade de água que escoa pela superfície do solo. Isso faz com que a erosão causada pela água, corra rapidamente sobre o solo e leve consigo pequenos fragmentos do solo. No caso das raízes das plantas, tornam-se mais resistentes à erosão e ajudam a aumentar ligação ao solo, tornando-o menos suscetível à erosão. Atua também como uma barreira que filtra sedimentos transportados pela água e reduz a erosão causada pelo vento. Os resultados obtidos nesta observação encontram-se descritos na Tabela II

A inclinação do solo desempenha um papel importante na erosão do solo. Em terrenos inclinados, a água da chuva tende a deslocar-se mais rapidamente sobre a superfície do solo, logo aumenta a capacidade da erosão hídrica, porque a água pode transportar mais facilmente os fragmentos soltos. Quanto mais inclinação, maior é o escoamento de água e o aumento da erosão. Há maior erosão do solo, principalmente nas áreas desprovidas de qualquer vegetação ou cobertura protetora.

#### Conclusões gerais:

A proteção contra a chuva, a retenção de água, a estabilização do solo, a filtração de sedimentos e a redução da erosão do vento, ajudam a manter a fertilidade dos solos e a sustentar ecossistemas saudáveis.

O aumento da velocidade do escoamento de água, o deslocamento de partículas de solo, o aumento da erosão do vento e a menor infiltração de água, influenciam diretamente os processos de erosão do solo, aumentado assim a erosão hídrica.

Existem várias medidas de conservação do solo que podem ser implementadas para reduzir a erosão e promover um solo fértil, tais como, a utilização de práticas agrícolas que valorizem a rotação de culturas, a construção de terraços e barragens para diminuir a velocidade do escoamento de água e reduzir a formação de fendas e ravinas, a aplicação de cobertura morta (como palha, serração, folhas ou cobertura viva) sobre o solo exposto para o proteger contra a erosão causada pela chuva e pelo vento. Isso também ajuda a melhorar a retenção de humidade e a fertilidade do solo. O reflorestamento e a plantação de áreas degradadas, pois a plantação de árvores e outras plantas nativas ajuda a proteger o solo



contra a erosão e a melhorar a biodiversidade. A construção de barreiras físicas e sistemas de drenagem adequados para reduzir o escoamento de água e a minimizar a erosão em áreas mais desprotegidas. Por fim, uma educação consciente na promoção da educação ambiental sobre a importância da conservação do solo entre agricultores, comunidades locais e alguns poderes de decisão para incentivar a adoção de práticas sustentáveis de conservação do solo.

Todas estas medidas ajudam na conservação do solo e são essenciais para prevenir a erosão e promover a sustentabilidade dos sistemas agrícolas e ambientais.

#### Referências bibliográficas:

- <a href="https://lifecharcos.lpn.pt/downloads/paginas/853/anexos/02\_cienciasexperimentais.pdf">https://lifecharcos.lpn.pt/downloads/paginas/853/anexos/02\_cienciasexperimentais.pdf</a>

   (consultado a 17.03.2024)
- <a href="https://www.medicina.ulisboa.pt/newsfmul-artigo/103/desflorestacao-um-problema-de-saude-ambiental">https://www.medicina.ulisboa.pt/newsfmul-artigo/103/desflorestacao-um-problema-de-saude-ambiental</a> (consultado a 17.03.2024)
- <a href="https://webpages.ciencias.ulisboa.pt/~rfcruz/relats/reltlb12.html">https://webpages.ciencias.ulisboa.pt/~rfcruz/relats/reltlb12.html</a> (consultado a 27.02.2024)
- <a href="https://academia.cienciaviva.pt/recursos/">https://academia.cienciaviva.pt/recursos/</a> (consultado a 27.02.2024)
- <a href="https://issuu.com/solonaescola/docs/experimentos\_solos/s/10690336#google\_vignette">https://issuu.com/solonaescola/docs/experimentos\_solos/s/10690336#google\_vignette</a> (consultado a 07.03.2024)
- https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/7594 (consultado a 07.03.2024)
- 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



# Artémias e poluição: que relação?

Leonor Pedroso<sup>1</sup>, Noa López<sup>1</sup>, Sofia Rodrigues<sup>1</sup>, Isabel Almeida<sup>1</sup> & Carla Caldeira<sup>2</sup>

1-Alunos do Colégio de Valsassina2-Docente do Colégio Valsassina

#### Questão - Problema:

Qual o impacte nos ecossistemas aquáticos de produtos que utilizámos regularmente no nosso dia a dia (e.g., detergentes domésticos, produtos de higiene pessoal como pastas de dentes e géis de banho)?

#### Finalidade:

Este projeto pretende avaliar o grau de toxicidade de substâncias químicas detetadas em ambiente aquático e que fazem parte de produtos que utilizamos regularmente no nosso quotidiano.

As substâncias químicas são capazes de provocar efeitos tóxicos graves não apenas no Homem, mas também nos organismos aquáticos, mesmo em concentrações muito baixas, diminuindo a qualidade da água dos ecossistemas e a saúde das espécies que o constituem. Para o desenvolvimento do projeto foram realizados ensaios de toxicidade com quistos de



A artémia é um pequeno crustáceo que vive em águas de salinidade muito elevada, como por exemplo em salinas e constitui uma boa fonte de alimento para várias espécies de aves aquáticas. Em condições ambientais adequadas, os quistos eclodem originando náuplios que se desenvolverão em artémias. As artémias são bastante sensíveis à qualidade da água em que vivem e às substâncias químicas em geral. Por esta razão são muito utilizadas em avaliações de toxicidade.

#### O projeto tem como objetivos específicos:

- Realizar ensaios de toxicidade com quistos de artémias;
- Aprender a manusear e a eliminar corretamente os detergentes domésticos;
- Contribuir para minimizar as consequências dos detergentes domésticos no ambiente;



• Compreender as consequências da poluição do meio aquático na biodiversidade.

#### **Material:**

- Quistos de artémias salinas;
- 3 litros de Água da torneira desclorada (água deixada em contacto com o ar, pelo menos durante 24h);
- Sal marinho;
- Bicarbonato de sódio;
- 4 "Poluentes"
  - Detergente da loiça convencional;
  - o Detergente da loiça ecológico;
  - o Elixir dentário;
  - Autobronzeador;
- 5 gobelés (4 poluentes e 1 água salgada);
- Proveta graduada;
- Pipetas de Pasteur;
- Colher
- Candeeiro de mesa;
- Lupa microscópica;
- Pinça;
- 6 Tubos de ensaio;
- Suporte de tubos de ensaio:
- Marcador (caneta de acetato);
- Ficha de registo.

#### Metodologias:

- 1. Organizar os alunos em 4 grupos (cada um fica responsável por investigar um "poluente"): Grupo 1, 2, 3 e 4;
- 2. Encher 2 garrafas de 1,5 l de água desclorada e adicionar 37,5 g de sal;
- 3. Adicionar 2 pitadas de bicarbonato de sódio em cada garrafa;
- 4. Os passos seguintes devem ser realizados separadamente por cada grupo;
- 4.1 Preparar uma solução do poluente a testar misturando:
  - GRUPO 1 3,5 ml do detergente líquido convencional a 50 ml da água preparada;
  - GRUPO 2 3,5 ml do detergente líquido ecológico a 50 ml da água preparada;
  - GRUPO 3 3,5 ml do elixir dentário a 50 ml da água preparada;
  - GRUPO 4 3,5 ml do autobronzeador a 50 ml da água preparada;
- 4.2 Agitar gentilmente, cada uma das soluções preparadas em 4. com uma pipeta de Pasteur, de forma a obter uma mistura homogénea sem produzir espuma;
- 4.3 Identificar 9 tubos de ensaio com letras A, B e C, de acordo com as condições a testar 0% (controlo), 43% e 100%;
  - 3 Tubos A 0% de "poluente"
  - 3 Tubos B 43% de "poluente"
  - 3 Tubos C 100% de "poluente"

**NOTA:** São realizados 3 ensaios para cada solução a testar. Desta forma, são feitas réplicas dos ensaios, de modo a garantir uma maior fiabilidade nos resultados.

- 4.4 Colocar uma 1/3 de colher de café de quistos de artémias em cada tudo de ensaio;
- 4.5 Em cada tudo, deverão ser colocados os seguintes volumes de água salgada e da "solução poluente";



**Tabela I** – Volumes de água salgada e solução poluente a pipetar para cada tratamento

Tubo	Solução com o "poluente" (ml)		
А	0	20	0
В	8,6	11,4	43
С	20	0	100

**NOTA:** No tubo B, a solução deve ser agitada gentilmente com uma vareta de forma a obter uma mistura homogénea sem produzir espuma

- 4.6 Marcar o nível da água nos gobelés com o marcador;
- 4.7 Colocar os gobelés num local com pouca variação de temperatura e iluminado.
- 5. Marcar o início do ensaio (a mistura do último gobelé na última réplica da concentração mais elevada, marca o início do ensaio (zero horas);
- 6. Registar na tabela de resultados, após 24 horas e 48 horas, o número de eclosões dos quistos de artémia;
- 7. Analisar os resultados.

Tabela II – Resultados – nº de eclosões dos quistos de artémia

### Após 24 horas

	Ensaio 1			Ensaio 2			Ensaio 3		
%	0	43	100	0	43	100	0	43	100
Fairy eco	Sem								
	eclosões								
Deterg. loiça	Sem								
	eclosões								
autobronzeador	Sem								
	eclosões								
Elixir dentário	Sem								
	eclosões								

Escala qualitativa: Sem eclosões; Reduzido; Algumas eclosões; Elevado número de eclosões



#### Após 48 horas

	Ensaio 1			Ensaio 2			Ensaio 3		
%	0	43	100	0	43	100	0	43	100
	Elevado	Reduzido		Elevado	Reduzido		Elevado	Reduzido	
	número	número	Sem	número	número	Sem	número	número	Sem
Fairy ecológico	de	de	eclosões	de	de	eclosões	de	de	eclosões
	eclosões	eclosões		eclosões	eclosões		eclosões	eclosões	
	Elevado	Reduzido		Elevado	Reduzido		Elevado	Reduzido	
	número	número	Sem	número	número	Sem	número	número	Sem
Deterg. loiça	de	de	eclosões	de	de	eclosões	de	de	eclosões
	eclosões	eclosões		eclosões	eclosões		eclosões	eclosões	
	Elevado	Reduzido		Elevado	Reduzido		Elevado	Reduzido	
	número	número	Sem	número	número	Sem	número	número	Sem
autobronzeador	de	de	eclosões	de	de	eclosões	de	de	eclosões
	eclosões	eclosões		eclosões	eclosões		eclosões	eclosões	
Elixir dentário	Elevado	Reduzido		Elevado	Reduzido		Elevado	Algumas	
	número	número	Sem	número	número	Sem	número	eclosões	Sem
	de	de	eclosões	de	de	eclosões	de		eclosões
	eclosões	eclosões		eclosões	eclosões		eclosões		

Escala qualitativa: Sem eclosões; Reduzido; Algumas eclosões; Elevado número de eclosões

# Resultados e sua discussão:

A artémia é um pequeno crustáceo de 10 a 15 mm de comprimento bastante sensível à qualidade da água em que vive e às substâncias químicas em geral. Por esta razão é muito utilizada em avaliações de toxicidade.

Os resultados obtidos no estudo, levam-nos a afirmar que, muitas das substâncias químicas que têm sido detetadas no ambiente aquático fazem parte de produtos que utilizámos regularmente no nosso dia a dia (e.g., medicamentos, filtros de UV, detergentes domésticos, produtos de higiene pessoal como champôs, pastas de dentes e géis de banho). Muitas delas são capazes de provocar efeitos tóxicos graves não só no Homem, mas também nos organismos aquáticos, mesmo em concentrações muito baixas, diminuindo a qualidade da água dos ecossistemas e a saúde das espécies que os constituem.

# Considerações finais:

A atividade realizada permitiu-nos ainda compreender o ciclo de vida da artémia. Por serem animais com um curto ciclo de vida, pudemos observar todas as etapas do seu desenvolvimento: ovos (quistos), náuplios (larvas) e adultos (fase onde é possível distinguir o género).

As artémias são muito importantes para a ciência e, muitas vezes, utilizadas em laboratório por serem fáceis de cuidar e por estarem dispersas em vários locais do planeta.

São usadas em testes biológicos, para estudar os efeitos dos produtos químicos presentes na água para a saúde pública.

À semelhança da atividade realizada, muitos produtos que usamos regularmente no nosso dia-a-dia, tais como, gel de banho, champô, sabonete líquido, pastas dentífricas, entre outros, poderão ser testados. Esta investigação ajudou-nos a consciencializar sobre os efeitos dos poluentes na vida de todos os seres vivos.

# XVII Congresso Nacional Cientistas em Ação



Para além das pesquisas nas áreas da biologia e ecologia, o estudo da artémia despertou-nos a curiosidade e a imaginação para a escrita levando-nos a participar num Campeonato de Ciência e Escrita Criativa, um concurso que promove a leitura, a escrita e desenvolve a literacia científica.

Neste trabalho colaborativo, desenvolvemos a nossa criatividade tendo por base a ciência.



# A magia do açafrão!

Gabriel Alves<sup>1</sup>, Leonor Almeida<sup>1</sup>, Matilde Caldeira<sup>1</sup>, Martim Soares<sup>1</sup> & Joana Magarreiro e Silva<sup>2</sup>, Maria Antónia Oliveira<sup>2</sup>, Maria Teresa Queijinho<sup>2</sup>

1-Alunos da Escola Básica da Mata 2-Docentes da Escola Básica da Mata

#### Finalidade:

Dar resposta à questão problema:

"Será possível ler uma mensagem que está invisível?

#### Material:

- ✓ Água;
- √ Álcool;
- ✓ Bicarbonato de sódio;
- ✓ Açafrão;
- ✓ Pincel ou cotonete;
- ✓ Dois recipientes pequenos
- ✓ Folha de papel.

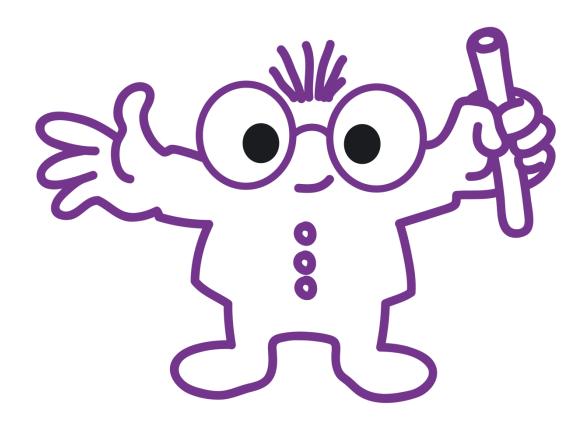
#### Método:

- 1- Num recipiente fazer uma mistura com água e bicarbonato de sódio;
- 2- Com esta mistura, utilizar o pincel ou o cotonete e escrever uma mensagem numa folha de papel;
- 3- Enquanto espera que a mensagem seque, misturar açafrão com um pouco de álcool noutro recipiente;
- 4- Passar esta mistura sobre a folha em branco (com a mensagem escondida) e ver a magia acontecer!!

#### Conclusão:

O açafrão junto com o álcool, quando aplicado numa superfície, revela se essa superfície é ácida ou alcalina, predominando o vermelho se for alcalina, e o amarelo se for ácida. Neste caso, como a superfície tinha o bicarbonato de sódio, que é alcalino, predominou o vermelho. Em resposta à questão problema, é possível descobrir uma mensagem que não está visível, utilizando uma mistura de açafrão e álcool.





# XVII Congresso Nacional Cientistas em Ação

# PRÉMIO DOLOMIEU

2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico

















# QUEM FOI O CIENTISTA?

# Déodat Dolomieu (1750-1801)



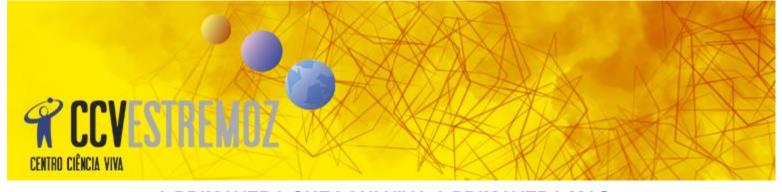
**Dolomieu** começou a sua carreira militar na ordem dos *Cavaleiros de Malta*; o local onde decorre este Concurso é o único Convento que esta ordem religiosa/militar teve em Portugal.

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.



# A PRIMAVERA CHEGOU! VIVA A PRIMAVERA MAS...

# O que se passa com os insetos e porque isso é fundamental?

Todos temos na memória que quando andávamos de automóvel na primavera ou no verão os pará-brisas ficavam cobertos por insetos esmagados. E falo em memória pois, infelizmente, isto deixou de acontecer visto o número de insetos ter vindo a diminuir a uma velocidade assustadora. Assustadora pois, embora normalmente não tenhamos desenvolvido uma grande empatia com eles, os insetos são absolutamente indispensáveis à nossa sobrevivência.

Simpatizamos com as borboletas pelo seu majestoso bailado colorido, com as joaninhas pelo seu colorido e pela forma estranha como abrem as asas para voar, achamos curiosas as estranhas e grandes libelinhas e, desculpamos as abelhas pois, apesar de nos picarem, sabemos que trabalham incansavelmente fazendo mel ou assegurando a polinização, uma atividade que sabemos ser essencial para que possamos comer fruta.

Todos os restantes insetos, e são muitos... mesmo muitos... (mais de **um milhão de espécies descritas que representam mais de metade da biodiversidade animal** que conhecemos), ou os ignoramos ou, quando se atrevem a invadir as nossas casas, corremos a ir buscar inseticidas e mata-moscas. Se os nossos desejos se concretizassem as moscas, os mosquitos, as formigas e as vespas já estariam extintos. Os nossos desejos não matam mas, infelizmente, as nossas ações matam.



As inimagináveis quantidades de pesticidas e fertilizantes químicos que anualmente despejamos sobre os campos, a devastadora destruição de *habitats*, a poluição, as alterações climáticas, as espécies invasoras e... e... têm sido responsáveis pela drástica destruição de insetos em todo o Mundo.

Mesmo nas zonas mais remotas e aparentemente pouco tocadas das grandes florestas, a redução do número e variedade de insetos é preocupante. Extremamente preocupante, pois os insetos são fundamentais para o equilíbrio de muitos processos que ocorrem no nosso planeta e dos quais dependemos.

Um dos processos mais evidentes é a **polinização** das flores sem a qual estas não evoluiriam transformando-se em frutos (muitos dos quais nós e as aves comemos), que são essenciais para a formação das sementes, sem as quais não haverá a formação de novas plantas. Embora a polinização possa ser feita pelo vento ou até pelos pássaros, pelos morcegos e até pelas próprias plantas, este é um processo difícil. Muito difícil, pois implica que os minúsculos grãos de pólen existentes nas anteras das plantas, consigam atingir os pequenos óvulos, bem protegidos nos estigmas permitindo a fertilização.

Ao visitarem as flores à procura do néctar, os insetos não só ficam cobertos de pólen, mas também originam nuvens de pólen tornando mais fácil a junção entre o pólen e os óvulos, quer seja na mesma flor, quer entre flores diferentes o que para algumas espécies de plantas é imprescindível que aconteça. Embora o nosso imaginário atribua esta função de polinização pelos insetos às "amigas" abelhas, o sector dos vegetais dos nossos supermercados seria bastante mais pobre, sem os serviços de muitos outros insetos.

As detestadas moscas, que trabalham mais horas que as abelhas e não são tão sensíveis ao frio, são responsáveis por culturas mais abundantes e variadas de, por exemplo, cenouras, cebolas, pimentos, tomates ou mirtilos. Sem as moscas, para desgosto de muitos de nós o Mundo seria menos doce, pois não haveria o cacau para fazer os chocolates que consumimos em grande quantidade.

Uma reflexão mais atenta sobre os "serviços" dos insetos rapidamente nos leva da preocupação ao medo e... ao terror! Os problemas causados pela falta de insetos têm enchido numerosos livros e artigos científicos, não cabendo nas poucas linhas desta resposta. Mas alguns exemplos rápidos são mais que suficientes para nos obrigar a olhar para os insetos de um modo diferente... muito diferente!!!

- Para que uma cria de andorinha chegue à idade adulta ela precisa de comer cerca de duzentos mil insetos e uma cria de chapim-azul pode consumir até uma centena de lagartas por dia.
- Sem insetos, a generalidade dos animais que morrem nos campos dariam origem a amontoados de matéria putrefacta disseminadora de doenças.
- Sem insetos (com destaque para os escaravelhos), as fezes que os animais selvagens e domesticados vão espalhando, em quantidades inimagináveis pelos campos (só num cavalo adulto são cerca de 10 kg por dia), representariam um problema semelhante aos dos animais mortos.
- Sem o auxílio dos insetos na **decomposição da matéria vegetal morta** libertando nutrientes (em especial o nitrogénio e o fósforo) os imprescindíveis solos do nosso planeta rapidamente se tornariam **estéreis**.

Sem insetos passear pelos campos do nosso planeta seria uma atividade nauseabunda / mortal, feita no meio de um silêncio ensurdecedor pois, nem os insetos nem as aves se fariam ouvir. Mas mesmo a paisagem se tornaria desoladora, pois sem os férteis solos orgânicos gerados com o auxílio da ininterrupta ação decompositora dos insetos e de outros pequenos seres a que também não ligamos nenhuma, a maior parte da vegetação tenderia a desaparecer ou a sobreviver sem a exuberância que, apesar de tudo, ainda apresenta atualmente em muitos locais. Sem dúvida que quando virmos moscas, mosquitos, vespas ou formigas em vez de corrermos a apanhar mata-moscas e inseticidas, será preferível **sorrirmos** lembrando-nos que só podemos viver como vivemos devido às ações incansáveis destes pequenos seres.

Esta é uma das 150 perguntas-respostas que integram o livro SUSTENTABILIDADE INSUSTENTÁVEL?!...; PORQUE O ANTROPOCÉNICO PODE NÃO EXISTIR MAS... É IMPORTANTE!!!

da autoria de Rui Dias que será editado pelo Centro Ciência Viva de Estremoz ainda esta primavera.

a equipa Centro Ciência Viva de Estremoz





#### Olhar além do vazio

#### **CENTRO EDUCATIVO ALICE NABEIRO**



António Grifo<sup>1</sup>, Afonso Trindade<sup>1</sup> & Carlos Pepê<sup>2</sup>

1- Alunos do Centro Educativo Alice Nabeiro2-Docente do Centro Educativo Alice Nabeiro

## Finalidade:

Queremos provar que o ponto cego existe. As pessoas e os animais têm os seus pontos cegos embora alguns animais tenha caraterísticas especiais. Nos espelhos dos carros também o podemos encontrar o ponto cego também conhecido por ângulo motor (o que pode ser perigoso na condução). Descobrimos que nos camiões e autocarros (dado o seu comprimento) este ângulo morto aumenta, pelo que os espelhos são montados com ângulos diferentes. Não obstante, a dificuldade em ultrapassar esta limitação visual é difícil. Os animais como os humanos também têm pontos cegos, mas a Lula e o Polvo são animais que não têm ponto cego.

Ao longo do projeto visitámos especialistas para aprender mais e conhecer alguns equipamentos de ótica. Fomos procurar motoristas de camiões e autocarros para percebermos as limitações que sentem ao volante e as medidas que tomam para minimizar os riscos de acidentes derivados da falta de visão.

"O ângulo morto no carro é a zona que o motorista não consegue ver através dos espelhos retrovisores ou da visão lateral. Essa zona pode esconder outros carros, motos, bicicletas ou pedestres, aumentando o risco de acidentes." – https://www.adecco.pt/blog/angulo-morto/

Gostamos de nos divertir no clube das ciências do CEAN e fomos explorar uma hipótese que nos deixava curiosos.

#### Hipótese:

Se utilizarmos um conjunto de espelhos como auxiliar de condução então podemos minimizar o ponto cego (ângulo morto) ao volante.

Mantemos a intensidade luminosa, o tipo de espelhos, os modelos de viaturas em função do seu comprimento e a espessura e caraterísticas dos espelhos. Seremos nós a testar as observações de forma a não alterar as caraterísticas do olho humano que está a observar (cada pessoa possui níveis de visão diferentes em função da idade

Fizemos variar os ângulos dos espelhos e a posição dos mesmos para tentar minimizar o efeito ponto cego.

### Material:

- Carro de brinquedo de tamanho médio
- Uma luz
- Uma caixa escura
- Espelhos
- Folha para registar os resultados
- Máguina de filmar
- Maquete/ Simulador



# Método:

- Visita ao oftalmologista (futurótica de Campo Maior)
- Visita aos estaleiros do Município de Campo Maior (parque de máquinas)
- Entrevistas e testes com motoristas de pesados de passageiros e de mercadorias
- o Criação da maquete experimental
- Lançamento de campanha de prevenção rodoviária junto das famílias dos alunos do CEAN
- Pedido de alteração da postura municipal de trânsito para regulação de estacionamento/ paragem indevida junto ao CEAN de forma a evitar acidentes por ângulo morto na saída de alunos.

## Conclusão:



A prevenção rodoviária é uma das ferramentas mais importantes para a morte nas localidades e estradas nacionais. Em muitos casos a sensibilidade dos condutores pode reduzir riscos, mas na maioria das vezes o inesperado pode deitar por terra a perícia do condutor. Na saída da nossa escola, muitas vezes os pais estacionam os carros de forma indevida e perigosa, podendo um aluno ao sair poder ser atropelado devido aos ângulos mortos (ponto cego) dos condutores apresados e inconscientes. Achamos fundamental que este trabalho possa alterar as regras de trânsito junto ao CEAN de forma a prevenir riscos de atropelamento.



# Simetrias na calçada portuguesa

António Rodrigues<sup>1</sup>, Filipa Batista<sup>1</sup>, Rodrigo Garcia<sup>1</sup>, Maria Rita Felizardo<sup>1</sup> & Bruna Pereira<sup>2</sup>, Margarida Basto<sup>2</sup>, Nancy Ribeiro<sup>2</sup>, Ana Vanessa Freitas<sup>2</sup>, Henrique Martins<sup>2</sup>, Daniela Louro<sup>2</sup>

1-Alunos do Colégio Valsassina2-Docentes do Colégio Valsassina

# **Questões – Problemas:**

Que simetrias podemos encontrar na calçada portuguesa? Encontramos simetria na música?

## Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo estudar as simetrias presentes na calçada portuguesa, interligando assim o conhecimento matemático à arte e ao mundo.

Cada aluno do 6.º ano criou um módulo-padrão e, com os votos de todos, foi selecionado um para criar a nossa própria calçada portuguesa. Em seguida, todos os alunos planificaram e construíram cubos de 5 cm de aresta, que permitiram criar uma calçada portuguesa com cerca de 1150 cubos.

Imaginando esta construção como uma representação de um friso, ou de um padrão, foram estudadas simetrias de rotação, reflexão, translação e translação deslizante.

Optámos, também, por juntar a música ao nosso projeto. Os alunos compuseram, em pares, melodias simples, escrevendo-as na pauta e criando a simetria da mesma. A última etapa foi executar, individualmente, a melodia original e a melodia simétrica no ukulele.

O projeto tem como objetivos específicos:

- Conhecer e valorizar o património histórico e artístico Português;
- Conhecer os processos de construção de padrões;
- Identificar as simetrias de rotação, translação, reflexão e reflexão deslizante;
- Traçar retas paralelas e perpendiculares com instrumentos de desenho rigoroso;
- Desenvolver a motricidade fina, através da planificação e construção dos cubos;
- Desenvolver a capacidade de abstração e visualização espacial, através da montagem da calçada.
- Compor melodias simples e em simetria;
- Tocar as composições realizadas no ukulele.

#### Material

- Folhas papel cavalinho;
- Cola;
- Tesoura;
- Régua:
- Esquadro:
- Lápis;

- Borracha;
- Caneta preta;
- Pautas;
- Programa online MusicLab Song Maker
- Computador;
- Ukulele.

#### Método:

### 1ª Etapa:

- 1. Pesquisar sobre a calçada portuguesa e os calceteiros;
- 2. Criar um módulo, num quadriculado de 5 por 5;
- **3.** A partir do módulo, criar padrões através dos processos: translação, rotação, simetria e alternância;

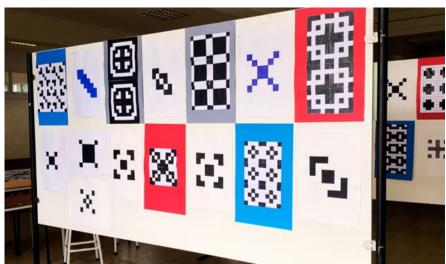


Fig.1 - Exposição dos módulos e padrões criados pelos alunos do 6.º ano.

- **4.** Escolher um módulo-padrão em cada turma, com maior potencial para criar uma calçada;
- 5. Escolher o melhor dos 4 módulos-padrão escolhidos pelas turmas;



Fig.2 - Motivo escolhido por todos os alunos do 6.º ano.

**6.** Planificar cubos de 5 cm de aresta, tendo de desenhar retas paralelas e perpendiculares;



Fig.3 - Construção da planificação dos cubos.



7. Recortar e montar os cubos.



Fig.4 - Construção dos cubos.

# 2ª Etapa:

1. Construir a calçada com cerca de 1150 cubos realizados pelos alunos.



Fig.5 - Alunos a iniciar a montagem do padrão com recurso aos cubos construídos.



Fig.6 - Resultado Final

# 3ª Etapa:

1. Identificar as simetrias de rotação, reflexão, translação e reflexão deslizante encarando a construção como um friso e como um padrão, percebendo as suas diferenças.



- 2. Assinalar as simetrias encontradas, numa imagem ilustrativa do friso/padrão.
- 3. Elaborar cartazes com as conclusões.



Fig.7 - Exemplo de um cartaz com as conclusões.

# 4ª Etapa:

- 1. Criar uma melodia no MusicLab Song Maker;
- 2. Escrever a melodia composta na pauta;
- 3. Construir a simetria da melodia composta;
- 4. Tocar ambas as melodias no Ukulele;

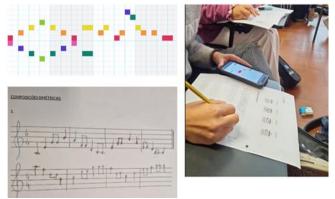


Fig.8 - Criação das pautas simétricas com a ajuda do Music Lab.

5. Criar vídeos tocando as músicas.



Fig.9 - Alunas a tocar no Ukulele, as melodias criadas.

# - XVII Congresso Nacional Cientistas em Ação



# Considerações finais:

As diversas atividades realizadas ajudaram os alunos a clarificar conceitos e procedimentos sobre as Simetrias.

A Matemática encontrou o seu lugar na arte (visual e musical) e na História, demonstrando aos alunos que o conhecimento é e está, intrinsecamente, interligado.

A interdisciplinaridade foi, mais uma vez, essencial para uma compreensão profunda e significativa do mundo ao nosso redor.

### Referências bibliográficas:

Henriques, A., Moura, A., Santos, F., Direção Geral de Energia e Geologia (2009). Manual da Calçada Portuguesa.

Santos, D. (2022), A calçada portuguesa: desenhos em arquivo. Cadernos do Arquivo Municipal. 2.ª série N.º 17 (janeiro-junho), p.156-205.



## Do óleo usado ao sabão reciclado

Alice Frade<sup>1</sup>, Leonor Costa<sup>1</sup>, Maria Jacques<sup>1</sup>, Matheus Silvestre<sup>1</sup> & Ana Batista<sup>2</sup>

1-Alunos do Agrupamento de Escolas Conde de Oeiras 2-Docente do Agrupamento de Escolas Conde de Oeiras

## Finalidade:

Nas nossas pesquisas e experiências diagnosticamos que o óleo alimentar é um poluente dos meios aquáticos e em contacto com as penas das aves aquáticas afeta a sua impermeabilidade, podendo levar ao afogamento das mesmas (a pena afundou em 4 minutos). Assim, tentamos perceber formas de resolver este problema através da reciclagem ou reutilização do óleo alimentar usado.

#### Material:

- 2 taças de vidro
- balança
- copo medidor
- colher de pau
- placa de aquecimento
- termómetro
- papel de filtro
- coador
- panela
- varinha mágica

## Reagentes:

- 900 g de óleo alimentar usado e filtrado
- 115 g de hidróxido de sódio
- 300 ml de água (de nascente ou destilada)
- 150 gotas de óleo essencial de hortelã pimenta

#### Método:

- 1. Começamos por filtrar o óleo alimentar usado. Colocamos um coador e um filtro num copo medidor e filtramos lentamente o óleo alimentar usado.
- **2. Segurança:** Para este passo vestimos uma bata, calçamos luvas, pomos uma máscara e uma viseira. Trabalhamos num local arejado.
- 3. Numa taça de vidro colocamos a água e, com muito cuidado, juntamos o hidróxido de sódio, e mexemos com uma colher de madeira. Atenção, a mistura atinge rapidamente os 80°C! Após a diluição, deixamos repousar 30 minutos.
- 4. No final dos 30 minutos aquecemos ligeiramente o óleo alimentar filtrado, até aos 40°, medindo com o termómetro. Ao atingirmos a temperatura desejada, desligamos a fonte de calor. Juntamos ao óleo aquecido a mistura de água e hidróxido de sódio, e mexemos até a mistura ficar completamente homogénea. Usamos uma varinha mágica durante uns minutos até sentirmos a massa a ganhar consistência.
- 5. Depois colocamos o óleo essencial e agitamos com a colher de pau levemente.
- **6.** Deitamos a mistura obtida nos moldes. Após 48 horas retiramos o sabão das formas. Deixamos secar num local seco e fresco durante dois meses.



# Fotografias dos procedimentos 1, 2, 3 e 5











Filtragem do óleo alimentar usado.

Dissolução do hidróxido de sódio em água.

Aquecimento do óleo, adicionar a solução de hidróxido de sódio e homogeneizar com a varinha.

Colocar em formas.

# Conclusão:

Verificamos que, se usarmos como gordura o óleo alimentar usado, é possível obter sabão, a partir da reação da gordura com o hidróxido de sódio (saponificação).

Assim, foi possível reutilizar 900g de óleo alimentar usado e transformá-lo em sabão.

O óleo essencial de hortelã pimenta tem propriedades antibacterianas, anti-inflamatórias, antissépticas e calmantes e proporciona um aroma fresco a menta.

Nas próximas experiências temos de tentar compreender como podemos melhorar o cheiro do óleo usado. Temos, ainda, de compreender se o sabão produzido a partir de óleo usado lava e desinfeta diferentes superfícies.



# Sabão de óleo usado, será que fica tudo desinfetado?

Afonso Santos<sup>1</sup>, Íris Baptista<sup>1</sup>, Pratik Shrestha<sup>1</sup> & Natércia Barbosa<sup>2</sup>

1-Alunos do Agrupamento de Escolas Conde de Oeiras 2-Docente do Agrupamento de Escolas Conde de Oeiras

#### Finalidade:

Após produzirmos sabão de óleo alimentar usado quisemos perceber se ele teria uma ação lavantee desinfetante das superfícies.

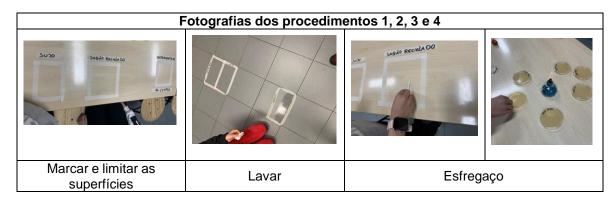
Como sabemos que o óleo alimentar usado tem um grande impacto poluente no meio ambiente, foi importante para nós percebermos que o podíamos reciclar, transformando-o em sabão. Mas igualmente importante foi compreender se esse sabão seria eficaz, para a sua utilidade de lavar.

#### Material:

- 6 cotonetes
- 1 lamparina
- 6 meios de cultura (placa de *Petri* com agar)
- sabão de óleo usado
- detergente de compra
- fita cola de papel
- papel de alumínio

# Método:

- **1-** Começamos por definir, formando pequenos quadrados, com fita cola de papel, as superfíciesonde se vão realizar os esfregaços e identificamos:
- mesa suja, mesa lavada com o sabão reciclado, mesa lavada com detergente de compra;
- chão sujo, chão lavado com o sabão reciclado, chão lavado com detergente de compra.
- **2-** Diluímos, o sabão de óleo usado, num pouco de água e lavamos as respetivas superfícies.Repetimos para o detergente de compra e deixamos secar.
- **3-** Acendemos a lamparina e colocamos os meios de cultura junta da mesma, identificando com anomenclatura igual à das superfícies.
- **4-** Realizamos um esfregaço em todas as superfícies e associamos aos respetivos meios decultura.
- **5-** Isolamos os meios e cultura e envolvemos em papel de alumínio. 6- Aguardamos uma semana e observamos os resultados.





## Observação de Resultados:



# Conclusão:

O sabão reciclado teve um resultado satisfatório na desinfeção da mesa e do chão.

Concluímos que o chão era a superfície com mais microrganismos e que quer o sabão reciclado, quer o detergente de compra promoveram alguma desinfeção. No caso do chão, o sabão reciclado parece ter desinfetado mais do que o detergente de compra. O mesmo não acontecendo no caso da mesa, em que o de compra teve um melhor desempenho.

Nenhum dos agentes de limpeza teve uma ação desinfetante perto dos 100%. Temos também de considerar uma possível contaminação cruzada ou uma higienização mal efetuada.

Devemos alargar este estudo a outras superfícies e fazer repetição de testes, para validarmos commais consistência os resultados.



# Bebemos o que não vemos Microplásticos na água para consumo humano

Bruna Novais<sup>1</sup>, Afonso Fernandes<sup>1</sup>, Duarte Azevedo<sup>1</sup>, Tomás Oliveira<sup>1</sup> & Elisa Saraiva<sup>2</sup>

1-Alunos Clube Ciência Viva na Escola D. Maria II – Vila Nova de Famalicão 2-Docente Clube Ciência Viva na Escola D. Maria II – Vila Nova de Famalicão

#### Finalidade:

Os microplásticos são um contaminante emergente e a sua presença em águas para consumo humano ou nas cadeias alimentares é uma crescente preocupação e uma ameaça para a saúde humana. Neste trabalho pretendemos apresentar um método simples e económico para a deteção e quantificação de microplásticos em águas engarrafadas, destinadas a consumo humano. No entanto, esta técnica tem também potencial para ser usada noutro tipo de amostras, como águas de rios, efluentes e água do mar, alargando assim o âmbito da sua aplicação e o seu potencial para a quantificação destes contaminantes, compreendendo melhor a dimensão desta ameaça para a nossa saúde. O método utiliza o "Vermelho Nilo", um composto fluorescente que auxilia a inspeção visual, uma vez que adere às partículas de microplástico e permite a sua observação microscópica com recurso à luz ultravioleta. Aplicouse-se um procedimento de análise, baseado na mais recente literatura (Mason, Welch & Neratko, 2018; Vitali et al., 2024), em que as amostras de água são tratadas previamente com uma solução salina, para aumentar a densidade e separar os microplásticos mais facilmente, uma vez que ficam a flutuar. De seguida adiciona-se vermelho do nilo numa concentração máxima de 0,4µg/mL (volume final da amostra tratada), por um período máximo de 60 minutos e posteriormente filtradas a baixa pressão. O tratamento com esta concentração e este limite de tempo, evita que o papel de filtro fique também demasiado "manchado" o que dificulta a posterior observação ao microscópio. Os filtros são previamente divididos numa grelha para ajudar na quantificação. A identificação e contagem das partículas de microplástico é feita através da análise das imagens capturadas com uma câmara fotográfica de telemóvel acoplada ao microscópio e tira partido de ferramentas para tratamento de imagem, o que permite uma melhor identificação e caraterização dos microplásticos e, ao mesmo tempo, uma automatização do fluxo de trabalho.

## Material:

- Águas minerais engarrafadas com diferentes valores de pH
- Mesmas marcas de água engarrafada em vidro
- Água da torneira colhida em diferentes zonas do concelho onde vivemos
- Água filtrada em jarros e purificadores de uso comum com carvão ativado (tipo Brita)
- Água destilada
- Erlenmeyers
- Vermelho do Nilo
- Cloreto de Sódio
- Papel de filtro
- Funil de Buckner
- Kitasato
- Bomba de sucção para filtrar a baixa pressão
- Microscópio ótico adaptado como o da figura para termos iluminação com luz ultravioleta "luz negra" obtida com uma lanterna de baixo custo (Villa et al, 2022)







Figura 1. Adaptação do microscópio para iluminação com luz ultravioleta

## Método:

#### **Protocolo experimental:**

- -Preparar 10mLsolução padrão de corante vermelho do nilo de concentração 0,5mg/Ml.
- Diluir com etanol para uma concentração final 20µg/mL (adição de 240 mL de etanol)
- Colocar 50 mL de cada amostra de água a testar em erlenmeyers lavados com acetona ou álcool
- Adicionar 10 g cloreto de sódio para aumentar a densidade (p =1,2 kg/L) e poder mais facilmente filtrar os microplásticos que passam a flutuar
- -Adicionar10 mL de solução de vermelho do nilo a cada amostra e deixar "incubar" por 60 min max.
- Filtrar com papel de filtro a baixa pressão e deixar secar o papel de filtro
- Observar ao microscópio recorrendo a iluminação com luz ultravioleta (laterna luz negra)
- Captura de imagens com telemóvel acoplado à ocular do microscópio

### Hipóteses testadas:

- Testar água destilada colhida diretamente no garrafão em que foi comprada
- Testar água destilada após filtração prévia
- Testar 2 amostras de água mineral com diferentes mineralizações e valores de pH
- Testar as mesmas "marcas" áqua mineral, mas após estarem expostas ao sol e calor.
- Testar amostras de água colhida em freguesias diferentes do concelho onde vivemos
- Testar uma amostra de água destilada após filtração com jarro de carvão ativo (tipo Brita).

#### Conclusão:

Com esta experiência pretendemos testar um método simples e económico para quantificar e caraterizar microplásticos em amostras de água. Além disso, desenvolveram-se competências associadas à manipulação de material de laboratório e de observação ao microscópio. Apesar das limitações que temos no laboratório da escola, foi possível observar a presença de microplásticos em algumas das amostras testadas. A utilização de água destilada como branco, mostrou-se pouco eficaz, na medida em que usamos a única que encontramos disponível e que se encontra à venda em garrafões de plástico. Para melhorar o nosso ensaio em branco, antes de sujeitar a água destilada a este processo, filtramos previamente, deste modo observou-se uma menor presença de microplásticos provenientes da própria embalagem.

Analisamos várias amostras de água mineral engarrafada em plástico, com diferentes mineralizações e valores de pH. A nossa hipótese de partida é que o pH da água mineral engarrafada pode influenciar a presença de microplásticos por algum mecanismo de erosão da própria garrafa. Outra hipótese que testamos foi a de que a mesma água, em garrafas expostas ao sol e calor poderiam apresentar maior teor de microplásticos (o que acontece quando se deixam garrafas de plástico esquecidas no carro).

### - XVII Congresso Nacional Cientistas em Ação



Tentamos também observar se havia diferença na presença de microplásticos colhidos em diferentes locais da rede de abastecimento de água no nosso concelho de residência. A nossa hipótese de partida era a de que os locais de colheita poderiam ter influência, na medida em que distam mais ou menos do local de armazenagem e, como tal, percorrem mais tubagem, o que pode ter influência na presença de mcroplásticos.

Analisamos ainda amostras de água provenientes de jarros de filtração com carvão ativo (tipo Brita) para observar a presença de microplásticos, uma vez que estes são muito utilizados em casa para remover o sabor a cloro da água da rede publica, mas o invólucro do filtro de carvão ativado é todo feito de plástico e, com a utilização, podem ser libertados mioplásticos para a água que bebemos.

Esta atividade, ainda que desenvolvida com caráter exploratório, permitiu-nos já confirmar algumas das nossas hipóteses de partida. No entanto, iremos continuar a desenvolver melhor esta técnica e sensibilizar a nossa comunidade escolar para alguns dos nossos resultados.

#### Referências:

Mason, S. A., Welch, V. G., & Neratko, J. (2018). Synthetic polymer contamination in bottled water. *Frontiers in chemistry*, *6*, 389699.

Villa, A. G. R., Salas, A. A. C., Zeferino, J. C. Á., & Morillas, A. V. (2022). Técnica de tinción de fluorescencia con Rojo Nilo y Safranina para la identificación de microfibras plásticas. Material Pedagógico, Universidade Autonoma Metroplolitana, México.

Vitali, C., Peters, R. J., Janssen, H. G., Undas, A. K., Munniks, S., Ruggeri, F. S., & Nielen, M. W. (2024). Quantitative image analysis of microplastics in bottled water using artificial intelligence. *Talanta*, *266*, 124965.





# Pulsação Aquática Estudo de caso de um charco temporário



### **CENTRO EDUCATIVO ALICE NABEIRO**

Beatriz Gaita<sup>1</sup>, Afonso Trindade<sup>1</sup>, Caetana Carrilho<sup>1</sup>, Rodrigo Coré<sup>1</sup> & Carlos Pepê<sup>2</sup>

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

#### Finalidade:



Localização do charco temporário e zona de travessia da N373

Com este trabalho estamos empenhados na monitorização do charco identificado na imagem. A proximidade ao Centro Ambiental do Xêvora permitiu um estudo mais sistemático do mesmo. Este charco temporário mediterrânico (CTM) tem sido acompanhado pela nossa equipa de trabalho desde 2023. Ao longo destes meses, foi possível observar apenas uma depressão no solo sem vestígios de água, até ao presente momento (derivado das fortes chuvas verificadas). Mas... o que são estes charcos temporários e qual a sua importância:

Os Charcos Temporários Mediterrânicos (CTM) são depressões pouco profundas que apresentam uma alternância anual entre uma fase seca e uma fase inundada. Esses charcos são habitats notáveis e singulares de água doce na Europa, considerados **prioritários** pela **Diretiva Habitats**.

## Quais são as Características dos Charcos Temporários:

- Os CTMs possuem uma camada de solo com menor permeabilidade na área dos charcos, o que favorece a retenção da água da chuva.
- A alternância sazonal entre a fase seca e a fase inundada é crucial para a biodiversidade desses habitats.
- Durante a primavera, plantas aquáticas flutuantes surgem, seguidas por plantas anfíbias que florescem quando a água começa a desaparecer.
- Esses charcos servem como zonas de alimentação e reprodução para aves, anfíbios e invertebrados.

# Biodiversidade dos Charcos Temporários:

- Flora: Plantas adaptadas à sazonalidade na disponibilidade de água.
- Anfíbios: Rãs, sapos e tritões utilizam esses charcos para reprodução



Répteis, mamíferos também fazem parte desse ecossistema.

## Importância e Conservação:

- Os CTMs são cruciais para a existência de espécies raras e ameaçadas.
- São alimentados por pequenas linhas d'água temporárias, como é o caso do nosso charco.

Com este projeto pretendemos acompanhar a vida do charco, e monitorizar as fases de desenvolvimento das posturas de ovos de anfíbios, a sua identificação e as suas metamorfoses. Dada a proximidade da estrada nacional N373 que liga Campo Maior a Espanha, as ameaças associadas a atropelamentos dos machos e fêmeas reprodutores é elevado. Os dados científicos que recolhemos pretendiam sensibilizar ao município para a colocação de sinalização vertical de perigo por travessia de anfíbios na referida estrada como resultado da proteção do charco. Existe uma travessia subterrânea identificada pela nossa equipa que é utilizada pela linha d'água temporária, no entanto detetámos diversos anfíbios atropelados fora da mesma. A associação de ambas medidas poderá minimizar a mortalidade.

#### Método:

1ª fase: saída de campo de monitorização e recolha de amostras









Em 4 de Janeiro de 2023, visitámos o charco que por primeira vez desde 2023 estava cheio de água. Descobrimos cordões de ovos de anfíbio que foram identificados como sendo da espécie Sapo- comum (Bufo bufo). Uma semana passada voltámos ao local. Uma vez que o nível da água estava a baixar verificámos que os ovos observados anteriormente estavam agora numa zona seca.

2ª fase: Recolhemos algumas amostras como mostram as imagens e recriámos o charco no laboratório do CEAN onde acompanhamos a eclosão, desenvolvimento e metamorfose dos novos sapos.













4 fases de desenvolvimento das metamorfoses "Da água à conquista da terra"

**3ª fase**: Criação do eco trilho sensorial- Para alunos de pré-escolar e NEE´s de Campo Maior onde exploraram a zona envolvente ao charco e observaram anfíbios.







Percurso adaptado e com estações para exploração da natureza e do charco

4ª fase: Identificação das ameaças e nova monitorização do charco a 14 de março de 2024





O volume de água no charco reduziu muito o que colocou os girinos de anfíbios e os juvenis ao dispor dos predadores naturais







Identificámos a zona de travessia da linha d'água temporária que alimenta o charco e que serve de corredor natural para os anfíbios reprodutores e descobrimos novos habitantes como esta rã verde.

# Conclusão:

O projeto "Pulsação aquática" é um exemplo do ritmo da natureza. O chamado "Relógio natural" revela a fragilidade deste tipo de ecossistemas e habitats, mas ao mesmo tempo a sua elevada importância. Ao longo deste trabalho inventariámos 6 espécies de aves no charco, 4 espécies de anfíbios em reprodução, 2 espécies de repteis, uma enorme diversidade de flora espontânea e ainda pegadas de mamíferos como o texugo. Por proposta do grupo de trabalho e com base na fundamentação científica que agora vos apresentamos, o executivo municipal de Campo Maior decidiu propor à Comissão de trânsito a aplicação da sinalética vertical por nós solicitada. Iremos continuar a promover, divulgar e monitorizar o charco, pois fica provada a sua importância para a biodiversidade.





## Caixinha da Ciência: Patas & ambientes

Leonor Dinis<sup>1</sup>, Madalena Macchi<sup>1</sup>, Vasco Faria<sup>1</sup> & Brigite Mendes<sup>2</sup>, Olavo Dinis<sup>2</sup>

1-Alunos do C4 - Clube Crescer com Ciência da Escola Secundária de Camilo Castelo Branco (AE Carnaxide) 2-Docentes do C4 - Clube Crescer com Ciência da Escola Secundária de Camilo Castelo Branco (AE Carnaxide)

#### Enquadramento teórico:

A capacidade de voar proporcionou às aves uma diversificação extraordinária, pelo que atualmente vivem e reproduzem-se em praticamente todos os habitats terrestres e em todos os continentes, estando a maior diversidade concentrada nas regiões tropicais. Várias famílias de aves evoluíram para se adaptar à vida nos oceanos, existindo espécies de aves marinhas que regressam à costa apenas para nidificar e alguns pinguins que são capazes de mergulhar até 300 metros de profundidade. As aves apenas assentam os dedos (pata) no chão por isso são chamadas digitígradas. A grande maioria tem apenas quatro dedos e as aves corredoras têm três ou dois dedos. Os dedos têm todos garras ou unhas que podem ser maiores ou mais pequenas de acordo com a dieta de cada espécie. A disposição dos dedos é uma adaptação de acordo com o seu meio ambiente e indiretamente relacionada com a sua dieta.

#### Finalidade:

Esta atividade surgiu no âmbito do subprojeto "Caixinhas da Ciência" do Clube C4 com o objetivo principal de criar kits de atividades experimentais para serem disponibilizados aos professores de 1º e 2ºciclo das Escolas do nosso Agrupamento. No âmbito da formação Lab in a box para professores de Ciências Naturais, esta atividade foi apresentada em maio de 2023 no 1ºEncontro Lab in a box pelos alunos do Clube C4 e pelo professor/criador da atividade. Neste ano letivo, esta atividade passou a integrar o plano de formação de professores de 2ºciclo do projeto "Lab in a box" do Instituto Gulbenkian Ciência.

Nesta atividade, tendo como ponto de partida as seguintes questões-problema: Porque é que as aves têm formas e tamanhos de pata diferentes? Será que a forma da pata é uma adaptação ao meio ambiente onde vivem? Estará também relacionada com a sua dieta? os pequenos ornitólogos vão aprender a agrupar e a classificar os tipos de pata das aves. Especificamente, irão investigar algumas das características morfológicas das patas das aves que melhor se adaptam a determinados ambientes e que permitem a sua deslocação e a procura de alimento.

#### Objetivos:

- Compreender que existe uma enorme diversidade de seres vivos;
- Aprender a observar, comparar e classificar;
- Compreender o que é uma adaptação morfológica e dar exemplos de adaptações de diferentes animais ao seu habitat e aos seus regimes alimentares.

#### Material:

#### Por **GRUPO**:

- 5 exemplares de patas diferentes 3D
- Massa de moldar (1 embalagem mínimo 500g)
- 1 caixa transparente com areia
- 1 caixa transparente com água
- 1 ramo de árvore/1 tronco/1 rocha
- 5 cartões com diferentes ambientes
- 5 cartões com diferentes regimes alimentares





- Ilustração de 5 aves diferentes
- Ilustração de 5 aves mistério
- Chave simplificada para classificação dos tipos de patas das aves
- Ficha 1.1 Registo de Hipóteses
- Ficha 1.2 Registo de Resultados
- Ficha 1.3 Miniconferência

#### Método:

- 1. Pedir aos alunos para considerarem o que sabem sobre os animais em geral, o que sabem sobre os vertebrados, e dentro destes sobre as aves. Discutir com a turma as perguntas principais desta atividade: porque é que as aves têm formas e tamanhos de pata diferentes? Será que a forma da pata é uma adaptação ao meio ambiente onde vivem? Estará também relacionada com a sua dieta? Para ajudar, pedir à turma para pensar e colocar diferentes hipóteses sobre esta pergunta. Interpelar diferentes elementos da turma para considerarem o que sabem sobre como se deslocam as aves quando não estão a voar? Será que sabem que há aves que conseguem trepar uma árvore? Aves que nadam muito bem? E aves que são boas corredoras? Por exemplo, pássaros que já observaram no parque, na praia, em viagens ou que já viram nos livros, na televisão ou na internet. Cada aluno deve anotar as suas hipóteses na ficha *Registo de Hipóteses*.
- **2.** Formar 3 a 4 grupos e distribuir o material do kit desta atividade (cada grupo deve ficar com um dos exemplares de pata 3D).

**Nota**: Manter guardados os cartões ambiente, cartões regimes alimentares e a ilustração de 5 aves diferentes assim como a ilustração das 5 aves mistério.

- **3.** Distribuir a ficha de *Registo de Resultados*. Cada grupo deve passar algum tempo a observar os modelos de patas em 3D que mostram as características físicas mais notáveis. Chamar a atenção para algumas características como o nº de dedos, a disposição dos dedos e se têm ou não membrana interdigital. Pedir que registem as observações na tabela.
- **4.** Em seguida, distribua uma cópia da *Chave simplificada de classificação* e pedir que procedam à classificação do tipo de pata (Figura 1).
- **5.** Em grupo, os alunos devem manipular as patas e experimentá-las nos diferentes "habitats" com recurso aos diferentes materiais disponíveis (massa de moldar, caixa com areia, tronco, caixa com água). Interpelar os alunos para se interrogarem sobre quais as patas melhor adaptadas a "andar" ou a correr no solo, a empoleirar-se num ramo, a trepar um tronco, a nadar ou a capturar uma presa? (Figura 2).
- **6.** Distribuir os cartões com os ambientes, os regimes alimentares e as ilustrações das cinco aves (Figura 3). Cada grupo, deve então decidir e associar para cada pata, a respetiva adaptação, regime alimentar e exemplo de ave.
- **7.** Para finalizar a atividade, distribuir a cada grupo uma cópia das ilustrações das cinco aves mistério (*Águia-real, Ema, Gaivota, Ganso, Periquito-de-colar, Pintassilgo*) e solicitar que completem as respetivas tabelas de grupo. Muito provavelmente vão identificar de imediato algumas das aves, ficando na dúvida quanto à Ema. Ainda que a sua pata também esteja bemadaptada à corrida, a Ema possui uma pata com três dedos.



**Nota**: o importante é que consigam fazer a ligação entre o tipo de pata e o ambiente onde vivem e não decorar o nome do tipo de pata.

**8. Miniconferência Científica:** É importante que cada grupo partilhe observações, resultados e ideias com o resto da turma. Discutir com a turma a atividade, o que observaram e registaram na tabela de resultados.

Quais as principais diferenças observadas em cada uma das patas? A turma deverá chegar à conclusão por si própria de que há um tipo de pata mais apropriado (melhor adaptado) a cada ambiente.

Relembrar a pergunta colocada no início: porque é que as aves têm formas e tamanhos de pata diferentes? As suas hipóteses verificaram-se? Explicar à turma que os bons cientistas não são necessariamente aqueles que estão "certos" mais vezes. Mesmo quando concluímos que a nossa hipótese estava errada, a evidência que acumulamos ao testar a hipótese é informação valiosa que ajuda à construção do conhecimento e leva à formulação e teste de outras hipóteses. Que conclusões se podem tirar da atividade? Um representante de cada grupo anota as principais conclusões na *ficha Miniconferência*.



**Figura 1:** Chave simplificada de classificação de patas



Figura 2
Experimentação de diferentes tipos de patas em modelos de habitats variados.



Figura 3
Cartões de jogo (aves, regimes alimentares, ambientes e aves mistério)

## Conclusão:

A figura descreve a distribuição esperada da classificação das cinco patas em estudo. É de esperar que cada grupo consiga completar corretamente a tabela.



**Figura 4** – Tabela constante da ficha de registo de resultados com a distribuição esperada da classificação das cinco patas em estudo.

РАТА	Nº DE DEDOS	Disposição dos DEDOS	MEMBRANA INTERDIGITAL (S/N)	TIPO DE PATA	AVE BEM ADAPTADA A	REGIME ALIMENTAR	Ave	EXEMPLO DE OUTRA AVE
А	4 dedos	3 para frente e 1 para trás	Não	Anisodáctila	viver em zonas montanhosas e a agarrar e a dilacerar as presas.	Carnívora - pequenos mamíferos, répteis, anfíbios, outras aves e insetos.	Falcão	Águia
В	4 dedos	2 para a frente e 2 para trás	Não	Zigodáctila	fixar-se em troncos quando se alimenta.	Insectívora - formigas, besouros, lagartas, larvas e aranhas	Pica-pau	Periquito de colar
С	4 dedos	3 para frente e 1 para trás	Sim	Anisodáctila Palmada	nadar e procurar alimento em zonas aquáticas e lodosas.	Omnívora - vegetação aquática e peque®nos invertebrados do fundo dos lagos, consome pequenos anfibios e peixes.	Pato-real	Ganso, Gaivota
D	4 dedos	3 para frente e 1 para trás	Não	Anisodáctila	a marchar para procurar alimento no solo.	<b>Granívora</b> - variedade de sementes	Galinha, Pombo	Pintassilgo
E	2 dedos	2 para a frente	Não	Didáctila	caminhar e a procurar alimento em solos arenosos.	Omnívora - gramíneas, raízes, flores, talos, sementes e pequenos animais como insetos e lagartixas.	Avestruz	

À semelhança do que acontece com os bicos das aves, as patas também não são todas iguais. As aves possuem patas com formas e tamanhos muito variáveis, adaptadas ao habitat onde vivem. Esta atividade permite verificar que apesar de a maioria das aves possuir quatro dedos, existem alguns casos de aves como por exemplo a avestruz ou a ema, que apenas possuem dois ou três dedos, respetivamente.

A observação e a manipulação cuidada dos modelos 3D das patas e a sua classificação assim como a observação das ilustrações destes animais, deverá permitir distinguir um conjunto de características e adaptações das patas ao tipo de ambiente onde a ave se alimenta.

Algumas aves possuem patas específicas para trepar, outras possuem patas que evitam que se enterrem no lodo ou possuem membranas interdigitais (entre os dedos), que lhes permite ser melhores nadadoras, como por exemplo, os patos.

Os pica-paus são aves insectívoras que possuem dedos opostos para trepar (dois dedos virados para a frente e dois dedos para trás), sendo capazes de se fixar nos troncos das árvores enquanto se alimentam.

E se há aves que conseguem saltitar, como os pardais, outras têm patas com garras afiadas para capturar as presas, como é o caso das aves de rapina.

Já os mergulhões, com as suas patas com uma membrana digital parcial, conseguem com facilidade caminhar nas zonas alagadas e revolver os fundos.

No final desta atividade, espera-se que os alunos estejam preparados para observar uma ave nova (Mocho, Chapim, Melro, Arara, entre outros) e saber que tipo de pata têm.

## Porque é que isto é relevante?

A atividade Patas e Ambientes deve ajudar a concluir que a forma e tamanho da pata de uma ave revelam uma história: é uma adaptação que permite à ave deslocar-se no solo, nas árvores ou na água, na procura ou na caça de tipos específicos de alimento disponíveis no habitat onde vive, e por isso é essencial à sua sobrevivência.



É importante enfatizar que esta adaptação da forma e tamanho da pata das aves, assim como diversas outras adaptações nos animais, não acontecem de repente e é um processo que evolui lentamente ao longo de inúmeras gerações.

Por isso, a perturbação dos seus habitats pelo ser humano pode num instante destruir um equilíbrio que demorou milhões de anos a estabelecer-se.

Aproveitar para sensibilizar a turma para a importância de se conservar os ecossistemas e a biodiversidade, e de se evitar a destruição e fragmentação dos habitats de diferentes espécies de seres vivos devido à atividade humana.

#### Para ir mais além

Convidar os seus alunos para consultarem as seguintes hiperligações e aprenderem um pouco mais sobre as aves que se podem encontrar na zona de Lisboa:

http://lisboa.avesdeportugal.info/50especies.html https://lisboaenova.org/images/stories/Publicacoes\_LEN/Guia\_das\_Aves.pdf

Partilhar com eles a seguinte tabela para que possam registar as suas observações aquando de uma visita de estudo a um jardim ou passeio de fim de semana em família.

#### As aves que já observei:

X	Aves	Data	Local

#### Agradecimentos

Um agradecimento especial à Dra. Maria João Verdasca coordenadora e formadora do projeto *Lab in a Box* do Instituto Gulbenkian de Ciência, pela revisão da atividade e respetiva inclusão no KIT LiB, assim como à designer da equipa que "refrescou" graficamente todos os materiais de apoio produzidos pelo Clube C4.

## Referências

A atividade **Patas & Ambientes** encontra-se disponível para download gratuito a partir do site *Lab in a box* 

desde janeiro de 2024:

https://gulbenkian.pt/lab-in-a-box/recursos-educativos/protocolos-2o-ciclo/patas-e-ambientes/

- Guia do professor: <a href="https://cdn.gulbenkian.pt/lab-in-a-box/wp-content/uploads/sites/53/2023/11/Lab-in-a-Box-2-ciclo-Livro-de-Protocolos-protocolo05-versao-WEB.pdf">https://cdn.gulbenkian.pt/lab-in-a-box/wp-content/uploads/sites/53/2023/11/Lab-in-a-Box-2-ciclo-Livro-de-Protocolos-protocolo05-versao-WEB.pdf</a>
- Caderno de laboratório: <a href="https://cdn.gulbenkian.pt/lab-in-a-box/wp-content/uploads/sites/53/2023/11/Lab-in-a-">https://cdn.gulbenkian.pt/lab-in-a-box/wp-content/uploads/sites/53/2023/11/Lab-in-a-Box-2-ciclo-Caderno-de-Laboratorio-protocolo05-versao-WEB.pdf</a>



# Na recuperação de terrenos

Martim Castro<sup>1</sup> & Marco Gomes<sup>2</sup> e João Pereira<sup>2</sup>

1-Aluno do Agrupamento de Escolas de Alter do Chão 2-Docentes do Agrupamento de Escolas de Alter do Chão

## Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo recuperar terrenos não utilizados, pouco produtivos e reciclar materiais orgânicos na compostagem, bem como escoar o estrume produzido pelos cavalos da G.N.R.

#### Material:

- -Terreno existente tipo <u>Cambisols</u>, é um solo pouco desenvolvido, geralmente com textura franco arenosa, com profundidade entre 50-100 cm, e horizonte sub-superficial característico (horizonte B incipiente).
- Compostores (3)
- Enxadas
- Pás
- Forquilhas
- Regadores
- Sementes
- Carro de mão
- Matéria orgânica estrume
- Sementes diversas

#### Método:

## Ano letivo 2022/2023

Este ano escolar começou com uma ação de colocação de matéria orgânica no solo de forma que o horizonte superficial ficasse rico nessa matéria, para tal começou um processo de compostagem com recolha diária dos restos de legumes e frutas do refeitório escolar e colocação nos compostores. Em simultâneo foi recolhido estrume dos cavalos da G.N.R. e colocado no espaço que viria a ser utilizado como área agrícola.

Depois desta primeira fase, houve uma necessidade de misturar os diferentes componentes, recorrendo-se a trabalho braçal.

Destinamos três canteiros para ervas aromáticas: salsa, hortelã e coentros.

No resto da área foram plantadas/semeadas: couves (*Brassica oleracea*), batatas (*Solanum tuberosum*), alfaces (*Lactuca sativa*), curgetes (*Cucurbita pepo*), abóboras (*Cucurbita pepo*) e melões (*Cucumis Melo*), estes não resultaram, porque no período do verão não foram suficientemente abeberados).

Todos os produtos foram para consumo no refeitório escolar.

A manutenção era feita pelos alunos do projeto +AlterCiência

### Ano letivo 2023/2024

No início do ano, dotados de verbas do Clube de Ciência Viva no projeto +AlterCiência, foi possível comprar uma moto enxada de pequena dimensão para que a compostagem acumulada, bem como algum estrume fosse de fácil mistura. Como resultado a extensão triplicou, a escola está autónoma na produção de salsa, couves (couve-galega) para caldo verde e com a qualidade da terra apareceram acelgas (*Beta vulgaris*) que foram aproveitadas para sopa e migas.

Depois vieram as novas espécies:

# - XVII Congresso Nacional Cientistas em Ação



Favas (*Vicia faba*)
Ervilhas (*Pisum sativum*)
Cebola (*Allium cepa*)
Alho (*Allium sativum*)
Prácelos (*Praesias alargas*)

Brócolos (Brassica oleracea)

O projeto +AlterCiência trabalha em parceria com os projetos escolares Eco Escolas e Alimenta Sã, abrangendo uma franja de alunos do pré-escolar ao 12º ano.

Todos os produtos continuam a ser destinados ao refeitório escolar e no caso das alfaces ao bufete também.

A compostagem continua para fertilização do solo.

A rega do espaço agrícola é realizada com recurso a regadores que são cheios em bidões que captam a água da chuva.

# Conclusão:

Este projeto permitiu:

- Dar resposta a solicitações de apetências de alunos com gosto pelo mundo rural;
- Vivenciar novas experiências para alunos dos vários ciclos de aprendizagem;
- Mostrar cultura de economia;
- Interagir na defesa e preservação do planeta;
- Aumentar a autoestima de alguns alunos;
- Fomentar o gosto pelo trabalho de grupo e de partilha.



# Dissolução do calcário e a Paisagem Cársica

Silva, Aline<sup>1</sup>, Coelho, André<sup>1</sup>, Almeida, Catarina<sup>1</sup> & Rodrigues, Sandra<sup>2</sup>

1 - Alunos do Agrupamento de Escolas da Batalha

2 - Docente do Agrupamento de Escolas da Batalha

## Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo verificar qual a influência que soluções com diferentes pH têm na dissolução do calcário, estabelecendo relação entre os resultados experimentais obtidos e a formação da paisagem cársica.

#### Experiência

# Material:

- 3 frascos de vidro com tampa

- balanca

- medidor de pH

- papel absorvente

- vinagre de fruta (acidez 5%)

- água da chuva

- vinagre de vinho tinto (acidez 6%)

- 3 gobelés 150mL

- 3 amostras de calcário (≈22g cada)

- 1 caneta de filtro

- 1 régua

- telemóvel

## <u>Método:</u>

- 1 Identificar cada frasco e cada gobelé com as letras A, B e C, utilizando a caneta de filtro;
- 2 Determinar a massa inicial de cada uma das 3 amostras de calcário, utilizando a balança, e registar na tabela I os valores obtidos e a data de início da experiência;
- 3 Utilizar o telemóvel para tirar uma fotografia com os 3 calcários, utilizando a régua como escala:
- 4 Colocar uma amostra de calcário no interior de cada um dos frascos de vidro;
- **5** Distribuir 60mL de cada solução por cada um dos gobelés (A água da chuva, B vinagre de fruta e C vinagre de vinho tinto);
- **6** Medir o pH de cada líquido, utilizando o medidor de pH, e registar na tabela I os valores obtidos:
- **7** Adicionar as soluções presentes nos gobelés, a cada um dos frascos, de acordo com a identificação presente na tabela I, no que respeita às letras A, B e C, e fechá-los;
- 8 Na aula seguinte, retirar os calcários dos frascos e limpá-los com papel absorvente;
- **9** Determinar novamente a massa das diferentes amostras de calcário, utilizando a balança, e registar na tabela I, indicando o dia;
- 10 Deitar fora a solução que está dentro de cada frasco;
- 11 Repetir os passos 5, 7, 8, 9 e 10, deste procedimento experimental, durante 22 dias;
- **12** No final da experiência, fotografar novamente as diferentes amostras de calcário, numa única fotografia, utilizando a régua como escala;
- 13 Calcular a percentagem de calcário dissolvido das amostras e registar os valores na tabela

% Calcário dissolvido = ((massa inicial-massa final) x 100)/massa inicial

# Registo dos resultados obtidos:

**Tabela I –** Registo do pH das soluções, da massa (g) das amostras de calcário determinada ao longo da experiência e da percentagem de calcário dissolvido.

рН	Dias Amostras	20/02	22/02	27/02	29/02	5/03	7/03	12/03	% Calcário dissolvido
6,5	A - água da chuva	22,03	22,03	22,02	22,02	22,00	22,00	22,00	0,1
3,4	<b>B</b> - vinagre de fruta (acidez 5%)	22,37	20,16	12,74	10,75	8,10	6,47	3,96	82,3
3,2	C - vinagre de vinho tinto (acidez 6%)	22,10	18,80	10,77	8,36	5,77	4,01	1,33	94,0



Fig.1 – Material utilizado.



**Fig.2** – Frascos com soluções e amostras de calcário.



**Fig.3** – Amostras iniciais de calcário.



Fig.4 – Amostras de calcário no final da experiência.

# Maquete da Paisagem Cársica

#### **Material**:

- musgo artificial- amostras de calcário cola quente lã azul
- caixa de cartão cartolina azul x-ato palitos
- tesoura sprays castanho e dourado papel branco

# Método:

- 1 Construir uma maquete, com diversos elementos da paisagem cársica, utilizando uma caixa de cartão e colocando as respetivas legendas (gruta, estalactite, estalagmite, coluna, polje, dolina, algar, lapiás, terra-rossa, exsurgência, sumidouro e ressurgência);
- 2 Colocar o título na maquete Paisagem Cársica;
- 3 Caracterizar um local das Serras de Aire e Candeeiros, cuja legenda esteja na maquete.

# Resultados:







Fig.5 – Maquete da paisagem cársica. a) Vista geral. b) Pormenor da gruta. c) Vista de topo – formas de superfície.

#### Conclusão:

A análise dos resultados da experiência, presentes na tabela I, permitiu constatar que a amostra de calcário que esteve em contacto com a água das chuvas (pH = 6,5) teve uma dissolução de apenas 0,1%. Porém, os calcários que estiveram em contacto com os vinagres sofreram bastante dissolução. No caso do vinagre de fruta (pH = 3,4) esta dissolução foi de 82,3% e no caso do vinagre de vinho tinto (pH=3,2) de 94% (Fig. 4). Este vinagre de vinho tinto, com acidez de 6%, é ligeiramente mais concentrado, em ácido acético, do que o vinagre de fruta, com acidez de 5%, e consequentemente é uma solução mais ácida (menor valor de pH). Os resultados obtidos evidenciam que será esse o motivo da maior dissolução do calcário, ocorrida no frasco que continha o vinagre de vinho tinto. Assim, pode-se concluir que quanto maior é a acidez da solução mais rápida é a dissolução do calcário.

A rapidez da reação química evidente na experiência, em ambos os vinagres, demonstra o que ocorre, vagarosamente, na escala de tempo geológico, no ambiente natural. Tal deve-se ao facto de que, na atmosfera terrestre, a água reage com o dióxido de carbono aí existente, originando o ácido carbónico, que é um ácido fraco. Consequentemente, as águas das chuvas apresentam, naturalmente, alguma acidez, embora ligeira. Desta forma, a partir da análise dos resultados obtidos, nesta atividade experimental, pode-se concluir que a água das chuvas meteoriza quimicamente o calcário, ou seja, dissolve-o lentamente, com o passar do tempo, modelando a paisagem cársica. Esta reação química dá origem a uma grande diversidade

# - XVII Congresso Nacional Cientistas em Ação



relevos, quer à superfície: *lapiás*, dolinas, *polja* e algares, quer em profundidade, como as grutas, nas quais também ocorre a precipitação do calcário que anteriormente foi dissolvido, pelas águas das chuvas, originando estalactites, estalagmites e colunas (Fig. 5).





### Hotel de insetos - atrair biodiversidade

Aranxa López¹, João Lima¹, João Pereira¹, Rita Oliveira¹ & Brigite Mendes², Olavo Dinis²

1-Alunos do C4 - Clube Crescer com Ciência da Escola Secundária de Camilo Castelo Branco (AE Carnaxide) 2-Docentes do C4 - Clube Crescer com Ciência da Escola Secundária de Camilo Castelo Branco (AE Carnaxide)

# Enquadramento teórico:

Os insetos são o grupo de seres vivos mais abundante à face da Terra, correspondendo a cerca de 80% de todas as espécies de animais. A sua importância é reconhecida, tanto pela diversidade, papel ecológico e influência nos recursos naturais e na agricultura.

As abelhas, abelhões, borboletas, moscas-das-flores e escaravelhos são importantes polinizadores, sendo cerca de 80% das plantas polinizadas por insetos. Ao longo de milhares de anos a coloração, forma e cheiro das flores evoluíram de forma a atrair estes animais. Por outro lado, alguns insetos são considerados auxiliares dos humanos, pois ajudam a controlar as populações de pragas agrícolas e florestais, como é o caso das joaninhas, crisopas e vespas parasitas. Os insetos têm ainda um papel importante na regulação das cadeias alimentares e na reciclagem de nutrientes.

Apesar da sua extrema importância para os ecossistemas terrestres, a diversidade de insetos está a diminuir a um ritmo avassalador. Neste momento 40% das espécies estão ameaçadas de extinção, a um ritmo 8 vezes superior à extinção dos mamíferos ou das aves, ocorrendo a uma escala global.

O principal fator responsável por este declínio é a perda de habitat, devido à agricultura intensiva e à urbanização, seguido das alterações climáticas. Há cientistas que alertam para o facto de que daqui a 100 anos, os insetos poderão deixar de existir à face da Terra.

Neste momento a consciência da sociedade para o problema do desaparecimento das abelhas (e outros polinizadores) está a crescer. Uma das estratégias que está em crescimento é a instalação dos chamados hotéis de insetos em áreas urbanas. Vários estudos mostram que estas estruturas associadas a áreas verdes com plantas silvestres (que asseguram a disponibilidade de alimento) promovem o aumento da biodiversidade local.

## Finalidade:

A instalação de um hotel de insetos na Escola Secundária de Camilo Castelo Branco tem como finalidade conhecer e identificar as espécies de insetos existentes na escola. Pretende-se, com a instalação desta estrutura, promover o aparecimento de um maior número de insetos benéficos para polonizar a Minifloresta Urbana e as plantas que estão a ser cultivadas no projeto da Horta solar inteligente, contribuindo deste modo, para conservar e aumentar a biodiversidade local. Servir de projeto-piloto do Clube C4 para instalação posterior de hotéis de insetos nas outras quatro escolas do nosso Agrupamento.

#### **Material:**

Utlizado na construção e fixação da estrutura:

- Tábuas de madeira de pinho sem tratamento;
- Pregos e parafusos;
- Rede de retenção dos materiais;
- Berbequim;
- Serrote:
- Cola de madeira;

- Martelo:
- Chave Philips
- Cordel;
- Tesoura;
- Lixa de madeira;
- Picareta;
- Pá.

#### Materiais utilizados como abrigo para insetos:

Casca de pinheiro;



- Cartão canelado;
- Pinhas:
- Blocos de madeira;
- Troncos e ramos de árvores e arbustos;
- Canas.

#### **Método:**

As etapas de implementação do hotel foram as seguintes:

- Pesquisa dos diferentes modelos que a estrutura do hotel pode apresentar;
- Pesquisa dos materiais para construção do hotel;
- Seleção dos materiais a utilizar;
- Aquisição de materiais não reutilizáveis;
- Recolha de materiais naturais nos espaços verdes da escola e zonas limítrofes;
- Construção da estrutura em madeira;
- Fixação da estrutura do hotel na minifloresta;
- Preenchimento dos espaços do hotel com os materiais recolhidos;
- Fixação da rede de proteção;
- Monitorização quinzenal dos insetos "residentes" no hotel.

#### Espécies de insetos que se pretendem atrair

Normalmente os hotéis de insetos são criados para atrair insetos polinizadores e insetos auxiliares. O projeto da horta inteligente e a Minifloresta urbana da escola beneficiarão da presença destes insetos, já que insetos como as abelhas-solitárias e borboletas irão polinizar as plantas da horta e insetos como as joaninhas e crisopas vão contribuir para o controlo biológico de pragas que prejudicam as plantas. A escolha dos materiais que foram colocados no interior do hotel, prendeu-se com as espécies que se pretendem atrair para este espaço e que podem representar uma mais valia para as espécies plantadas: as canas e as pinhas servem de abrigo para as joaninhas, os blocos de madeira foram furados para servir de abrigo às abelhas solitárias, os ramos secos servem de abrigo para as borboletas, e o cartão enrolado seve de abrigo às crisopas.

### Monitorização dos insetos "residentes" /hotel

A monitorização da estrutura do hotel será realizada pelos alunos participantes no clube C4, quinzenalmente, de forma a assegurar que este se encontra nas melhores condições. Com a mesma periodicidade será feita amonotorização das espécies que visitam a estrutura do hotel. Esta monitorização, com recurso à observação e registo fotográfico irá permitir perceber se existe um aumento de biodiversidade dos insetos polinizadores que visitam o hotel.







Figura 1 – Construção da estrutura do hotel (A e B) e furação dos



Figura 2 – Instalação do Hotel de insetos na zona localizada entre a Minifloresta e a Horta solar inteligente

## Conclusão:

O hotel de insetos foi instalado no espaço entre a *horta solar inteligente* e a *Minifloresta urbana*, num local onde existem flores e árvores de fruto, que potenciam a utilização do hotel pelos insetos. A estrutura foi instalada virada para sul e abrigada do vento. Como o hotel apenas foi instalado no início da Primavera aindanão temos dados sobre a variação do número de insetos polinizadores e insetos auxiliares a visitar este espaço. Com as observações quinzenais esperamos confirmar que o hotel de insetos contribuiu para o aumento da diversidade de insetos, através da observação de abelhas solitárias, joaninhas, borboletas, crisopas, moscas-das-flores, entre outras. Espera-se ainda que o hotel seja utilizado como local de reprodução no verão e local para hibernação durante o inverno.

Após o primeiro ano de monitorização da biodiversidade deste Hotel de insetos na Escola Secundária Camilo Castelo Branco, pretendemos disseminar este projeto pelas outras quatro escolas do nosso Agrupamento.

# **Referências**

Hotel de insetos - Ciência Viva

https://webstorage.cienciaviva.pt/public/pt.cienciaviva.io/recursos/files/centro\_recursos\_cienciaviva hotel ins ectos 04-03-2019 6419484705c9b7.pdf (consultado em 13/03/2024).





### Minifloresta urbana - reflorestar o recinto escolar

Alice Madeira<sup>1</sup>, Tomás Monteiro<sup>1</sup>, Natália Franco<sup>1</sup>, Mateus Lehnert<sup>1</sup> & Brigite Mendes<sup>2</sup>, Olavo Dinis<sup>2</sup> & António Alexandre<sup>3</sup>

1-Alunos do C4 - Clube Crescer com Ciência da Escola Secundária de Camilo Castelo Branco (AE Carnaxide)
2-Docentes do C4 - Clube Crescer com Ciência da Escola Secundária de Camilo Castelo Branco (AE Carnaxide)
3- Biólogo, educador e consultor em Permacultura e Florestas Urbanas, cofundador do projeto FCULresta

## Enquadramento teórico:

As miniflorestas urbanas são pequenos espaços de biodiversidade autóctone em contexto urbano que se estão a disseminar um pouco por todo o mundo, desde o Japão, Índia, Holanda, Reino Unido, Chile e, mais recentemente, em Portugal, através da FCULresta, a minifloresta da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

As miniflorestas como locais de ensino e aprendizagem têm imenso potencial se plantadas nas escolas, permitindo aliar a componente de biodiversidade e envolvimento comunitário à educação e sensibilização ambiental. Como tal, é fundamental capacitar a comunidade escolar para a criação, gestão e educação nestes espaços.

As miniflorestas urbanas têm como base o método Miyawaki, criado pelo professor e botânico japonês Akira Miyawaki, tendo como objetivo criar zonas de floresta autóctone biodiversas que se desenvolvam mais rápido do que quando comparado com técnicas de reflorestação tradicional.

Destaca-se pela anormalmente elevada taxa de sobrevivência e crescimento da floresta devido ao solo abundante em nutrientes e água, à densidade e diversidade de plantação e ao envolvimento comunitário.

As miniflorestas urbanas são um contributo direto para todos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável propostos pela Agenda 2030 da ONU, com principal destaque para: ODS 4. Educação de qualidade; ODS 11. Cidades e comunidades sustentáveis; ODS 13. Ação climática; ODS 15. Proteger a vida terrestre; ODS 17. Parcerias para o desenvolvimento sustentável.

# Finalidade:

- Plantar diversas espécies de árvores e arbustos autóctones
- Melhorar as condições do charco existente
- Contribuir para a ação contra as alterações climáticas (ODS 13)
- Fomentar a sustentabilidade no espaço escolar (ODS 11)
- Proporcionar habitat a diversos seres vivos e aumentar a biodiversidade existente no espaço escolar(ODS 15)
- Criar um laboratório vivo que permita a realização de trabalho de campo/investigativo para os alunosdos diferentes níveis de ensino do nosso Agrupamento (ODS 4)

# **Material:**

- Cartão (de embalagens, de encomendas, entre outros que iriam para o ecoponto);
- Troncos de árvores
- Material de jardinagem (enxadas, pá, picareta, carrinho de mão, luvas, balde, sacholas, etc...)
- Estrume de cavalo
- Composto orgânico
- Substrato orgânico (palha)
- Diversas espécies autóctones:

## - XVII Congresso Nacional Cientistas em Ação



o Zelha o Carvalho Português

MedronheiroMadressilva.OSobreiro

o Palmeira vassoura o Madressilva das Boticas o Sanguinho-das-sebes

o Esteva o Macieira o Rosmaninho

o Sargaço o Murta o Madressilva Caprina

○ Pirliteiro
 ○ Oliveira Brava
 ○ Trovisco
 ○ Aderno-de-folhas-largas
 ○ Sabugueiro
 ○ Sabugueiro
 ○ Cila-de-uma-folha
 ○ Freixo
 ○ Prunela
 ○ Azevinho
 ○ Cerejeira
 ○ Gilbardeira
 ○ Sabugueiro
 ○ Cila-de-uma-folha
 ○ Rosa canina
 ○ Aderno-de-folhas

Loureiro o Carrasco estreitas

#### Método:

Este projeto surgiu no âmbito do subprojeto "Crescer com ciência ...lá fora" do Clube C4 e tem como modelo a FCULresta, iniciativa desenvolvida na Faculdade de Ciências de Lisboa. Nas várias etapas do projeto podemos contar com o apoio do investigador e cofundador do projeto FCULresta, António Alexandre.

Iniciamos o projeto com a participação num workshop sobre "Florestas urbanas" que teve lugar na nossa Escola em novembro de 2022;

#### Coordenação/comissão científica

Com a orientação do investigador António Alexandre seguiu-se a fase de "design" da Minifloresta, com a definição das zonas de plantação, caminhos de circulação e instalação de pontos rega provisória/pontual assim como a definição da lista de espécies autóctones a plantar.

#### Preparação do espaço

Limpeza do terreno, delimitação das áreas de plantação e dos caminhos de circulação com troncos de árvore abandonados no recinto escolar; reutilizamos cartão proveniente das encomendas recebidas na escola assim como das respetivas casas dos alunos e professores do nosso Clube para forrar o solo das zonas de plantação de modo a impedir o desenvolvimento de espécies não deseiadas.

#### **Parcerias**

Entre janeiro e abril de 2023 foram estabelecidos contactos com o ICNF e com a Divisão de Gestão de Estrutura Verde da Câmara Municipal de Oeiras para a cedência/aquisição das espécies pretendidas e foi solicitado apoio para a instalação do sistema de rega de uso temporário/pontual.

A empresa *Nãm Urban Mushroom Farm* gentilmente cedeu-nos substrato orgânico (palha). No final de outubro do presente ano letivo foi concluída a instalação do sistema de rega pelos técnicos da CMO, e em dezembro de 2023 recebemos finalmente as primeiras espécies cedidas pela CMO e algumas que adquirimos em viveiros locais.

## Plantação

Entre o final de dezembro de 2023 e o passado mês de janeiro, procedemos à plantação das diferentes espécies no espaço da Minifloresta, resultado do empenho, da dedicação e do trabalho colaborativo entre alunos e professores do Clube e do investigador António Alexandre.



Todo o espaço da Minifloresta tem sido mantido pelos alunos e professores do Clube C4, com a eliminação de ervas daninhas, para evitar a competição, por espaço, água, sais minerais e luz, com as espécies que plantámos.



Figura 1. A, B, C – FASE de PREPARAÇÃO - definição das áreas de plantação com troncos e cobertura com cartão como objetivo retardar/ diminuir o aparecimento de infestantes; D, F, G, H – FASE de PLANTAÇÃO preparação do solo e plantação das espécies. E – Equipa de alunos e professores do Clube C4 com o investigador António Alexandre (FCUL).

#### Conclusão:

Com a plantação da minifloresta urbana no interior da Escola Secundária Camilo de Castelo Branco, para além de aumentar a biodiversidade do local, pretende-se que este espaço seja utilizado como um laboratório vivo, ao serviço de todos os alunos do Agrupamento de Escolas de Carnaxide, desde o pré-escolar até ao ensino secundário. Este será um espaço privilegiado para que os alunos possam realizar atividades práticas e/ou experimentais, não se limitando o seu potencial de utilização apenas às disciplinas da área das Ciências/Estudo do Meio, podendo abarcar as mais diversas áreas do conhecimento, como as artes, a matemática, música ou a físico-química.

Como a floresta foi recentemente plantada, ainda não temos dados disponíveis relativamente à taxa de crescimento das espécies autóctones. No entanto, dois meses após a plantação é possível verificar que mais de 90% das espécies estão enraizadas e já apresentam rebentos. A manutenção da floresta continuará a ser feita pelos alunos do clube. No início do próximo ano letivo será feito um levantamento da taxa de crescimento e de sobrevivência das espécies plantadas e caso seja necessário, será feita uma nova plantação para assegurar a densidade de espécies vegetais inerentes ao método de Miyawaki.

# <u>Referências</u>

FCUIresta https://ciencias.ulisboa.pt/pt/fcuIresta (consultado em 20/02/2024).

Miniflorestas para Mega Aprendizagens https://miniflorestas.2adapt.pt/guia\_pt\_high.pdf (consultado em 20/02/2024).



## Quais serão os principais poluentes das praias da Grande Lisboa?

Guilherme Passos<sup>1</sup>, Maria Inês Botelheiro<sup>1</sup>, Teresa Sottomayor<sup>1</sup>, Vicente Albuquerque<sup>1</sup> & Marta Zegre<sup>2</sup>, Sílvia Firmino<sup>2</sup>

1-Alunos do Colégio Valsassina2-Docentes do Colégio Valsassina

## Finalidade:

O presente trabalho foi desenvolvido no seguimento do programa Maçarico (+ATLANTIC CoLAB), um projeto de literacia do oceano destinado a jovens alunos, com o intuito de promover conhecimento, sensibilização e ações para a proteção dos oceanos de uma forma abrangente e integrada. Os alunos fizeram a monitorização de algumas praias da zona envolvente do Colégio, como a Praia de Algés, de Carcavelos, Paço de Arcos e do Guincho. Durante as saídas de campo, os alunos analisaram as condições meteorológicas, marés, ondas, areia, a qualidade da água do mar, grau de intervenção humana na praia e fizeram uma recolha do lixo presente no areal.

Após essa análise, os alunos questionaram-se sobre a influência do Homem nas praias e, consequentemente, nos oceanos. Assim, o principal objetivo deste trabalho é compreender quais são as principais atividades do ser humano que poluem os oceanos.

### Obietivos:

- Identificar os principais resíduos que se acumulam nas praias portuguesas
- Perceber quais são as principais fontes de lixo marinho

### Enquadramento Teórico:

Segundo a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), a poluição é uma das principais ameaças que os oceanos enfrentam. Mais de 80% da poluição que atinge os oceanos tem origem em terra e é transportada para o ambiente marinho pelos rios e ribeiras, esgotos ou vento. As zonas costeiras são, por isso, os locais de depósito daquilo que deitamos fora dando origem ao Lixo Marinho.

Os resultados das campanhas de monitorização nas 14 <u>praias de Portuga</u>l <u>Continenta</u>l em 2022 mostraram que 88% dos materiais identificados eram de plástico, e 35% são plásticos de utilizaçãoúnica (PUU) e 11,8% artes de pesca.

A presença de lixo marinho pode provocar alterações no habitat das espécies e na sua cadeia alimentar, podendo levar à morte de alguns seres vivos e à sua extinção.

## Material:

- Sacos do lixo, luvas descartáveis, corda, estacas de madeira, fita métrica, peneira, pá;
- Lixo recolhido na praia, balança, pinça, tabuleiros, tabela categorias e origens do lixo marinho ("Do rio ao mar sem lixo", APA)
- Proveta de 5 ml; gobelé, colher, funil, papel de filtro, produtos de higiene e cosmética

#### <u>Método:</u>

- 1. Na extremidade da praia, marcar um ponto de referência, com uma estaca de madeira, para marcar o início do transecto.
- 2. Perpendicular à linha de costa, medir 10 metros, colocando uma estaca de madeira a cada2 metros.
- **3.** A partir do passo anterior, com uma corda de madeira construir 5 quadrados de 2x2m.



_	2m	
		2m

- 4. Recolher o lixo dentro de cada quadrado (2x2m). Para tal, utilizar luvas descartáveis, uma pá, para procurar lixo até 10 cm enterrado na areia, e uma peneira, para separar o lixo da areia.
- **5.** Após a recolha, com o auxílio da pinça, separar o lixo que se considera semelhante e colocá-lo em diferentes tabuleiros.
- **6.** A partir da consulta de uma tabela que relaciona o tipo de lixo com a sua origem, categorizar o lixo separado consoante a sua origem.
- **7.** Pesar o lixo de cada tabuleiro.
- 8. Registar os valores obtidos.

# Conclusão:

Verificou-se que:

- A maior parte do lixo recolhido tem origem nas seguintes atividades humanas: Turismo e Atividades Recreativas, Pesca e Aquacultura. Para além destas atividades, também foi encontrado na praia muito lixo orgânico, uma vez que alguma da recolha foi feita em dias seguintes a uma tempestade.
- As atividades realizadas, principalmente durante a monitorização costeira, tiveram um impacto significativo na consciencialização dos alunos para os efeitos poluentes das atividades humanas nas praias e oceanos. Os alunos foram motivados para o facto de que as suas ações têm um impacto direto na saúde dos ecossistemas marinhos. Além disso, houve discussões sobre possíveis medidas e comportamentos que podem ser adotados para mitigar a poluição e preservar a biodiversidade marinha.

### **Agradecimentos:**

Agradecemos à +ATLANTIC CoLAB, em especial à bióloga Luísa Barros, pela sua colaboração na monitorização costeira feita com os alunos, enriquecendo a sua experiência educacional.



## Obtenção de um polímero a partir de leite

Miguel Oliveira<sup>1</sup>, Filipa Oliveira<sup>1</sup>, Santiago Gaspar<sup>1</sup> & Gabriela Boavida<sup>2</sup>, João Castanho<sup>2</sup>

1-Alunos do Agrupamento de Escolas Conde de Oeiras

2-Docentes do Agrupamento de Escolas Conde de Oeiras

#### Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo obter um polímero (caseína) através da adição do vinagre (ácido acético) ao leite.

## **Material:**

- -Leite
- -Vinagre (ácido acético)
- -Pano
- -Garrafa de esguicho com água
- -Gobelés
- -Proveta
- -Funil
- -Caixa de petri
- -Placa de aquecimento

#### Método:

- -Medir aproximadamente 250 mL de leite e colocá-lo num gobelé.
- -Aquecer o leite em lume médio até começar a ferver. Mexer para evitar que o leite queime no fundo do recipiente.
- -Retirar da placa de aquecimento e adicionar lentamente cerca de 150 mL de vinagre ao leite, mexendo sempre.
- -Continuar a mexer até que o leite talhe e se separe em pequenos grumos sólidos (a caseína) e um líquido claro (o soro do leite).
- -Colocar cuidadosamente a mistura num pano limpo e apertar o pano de modo a que o líquido escorra e a caseína figue retida no pano.
- -Enxaguar suavemente os grumos da caseína com água fria para remover qualquer resíduo de vinagre.
- -Adicionar um corante alimentar (opcional).
- -Moldar a caseína em pequenas bolas, discos ou qualquer outra forma desejada.
- -Deixar a caseína moldada secar ao ar livre.

#### Conclusão:

Através da adição do vinagre ao leite, conseguiu-se separar a caseína (proteína do leite) do resto dos constituintes do leite (soro).

Observa-se um material branco e mole.

Após moldar o produto obtido e decorrida a secagem, observa-se que o produto fica duro e resistente, obtendo-se um polímero natural semelhante ao plástico.

As proteínas tal como os plásticos são polímeros.

Este polímero no início do séc. XX serviu para fazer botões. Também se poderá utilizar para fazer cola, adicionando bicarbonato de sódio.



## Raízes, folhas e flores com potencial antimicrobiano Os chás e mesinhas das avós curam mesmo?

DianaTeixeira<sup>1</sup>, Inês Ferreira<sup>1</sup>, Mariana Pinto<sup>1</sup>, & Elisa Saraiva<sup>2</sup>

1-Alunas do Clube Ciência Viva na Escola D. Maria II – Vila Nova de Famalicão 2-Docente do Clube Ciência Viva na Escola D. Maria II – Vila Nova de Famalicão

#### Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo estudar o poder antimicrobiano (antifúngico e/ou antibacteriano) de extratos vegetais de plantas usadas em chás e mesinhas das nossas avós. Para tal, selecionamos um conjunto de raízes, folhas e flores de plantas que tínhamos disponíveis e que investigamos serem usadas em chás para "tratar" alguns sintomas associados a rouquidão, dores de garganta, dores de estômago ou indicadas em vários sites da internet como tendo algum tipo de efeito benéfico para a saúde. Neste caso concreto, usamos casca de cebola, alho, gengibre, alecrim, louro, eucalipto, camomila e perpétua roxa. A escolha das plantas prendeu-se com informação que recolhemos na literatura sobre o seu potencial e pela disponibilidade e facilidade na sua aquisição.

É sabido que algumas plantas têm compostos com demonstrado efeito antimicrobiano, amplamente estudadas e que até estão na base do desenvolvimento de medicamentos com esses princípios ativos.

Uma vez que se pretende dar a este trabalho um enquadramento curricular, tiramos partido deste trabalho para aprender de que modo se pode extrair compostos das plantas por meio da utilização de diferentes solventes. Como questões de investigação procuramos compreender se o poder antimicrobiano depende da planta em si ou do meio de extração utilizado. Assim, tal como nos chás, se extraem os compostos recorrendo às técnicas de maceração, infusão ou decocção (técnica que consiste em manter um material vegetal em contato durante certo tempo com um solvente a uma temperatura alta), procuramos compreender se a técnica com que se fazem os diferentes chás têm influência no poder antimicrobiano das plantas testadas. Além disso, procuramos compreender se havia diferença quando as plantas são ou não maceradas, antes de se proceder à infusão ou à decocção. Um outro fator que procuramos testar foi se a utilização de diferentes solventes poderia aumentar (ou não) o potencial antifúngico e/ou antibacteriano das plantas. Apesar de os chás não serem feitos em solução alcoólica, há mesinhas, por exemplo para as dores de garganta ou afonia, em que se utilizam bebidas de alto teor alcoólico e quisemos compreender se essa prática poderia ter alguma validade científica.

Depois de extrair os compostos com recurso aos diferentes métodos (i.e., maceração e infusão em álcool; maceração e infusão em água quente; infusão em água quente; decocção por 5 minutos), foram inoculadas caixas de petri com meio de cultura (agar-agar), usando como modelo de bactérias as do iogurte natural e como modelo de fungos os da maçã (neste caso "podridão amarga") para observar em qual dos casos o crescimento de bactérias e fungos foi mais inibido.

#### Material:

- Cebola, alho e gengibre
- Alecrim, louro e eucalipto
- Camomila e perpétua roxa
- Água
- Álcool etílico
- Agar-Agar
- logurte natural
- Maçã com "podridão amarga"



Figura 1 – Maceração das diferentes plantas



### Método:

#### Preparação dos extratos:

- Esterilizar uma série de frascos onde se irão guardar os extratos (usamos panela de pressão por não termos autoclave)
- Pesar 6 gramas de cada um dos materiais vegetais a extrair com cada uma das técnicas
- Macerar cada uma das amostras e colocar em 100mL de álcool
- Macerar cada uma das amostras e colocar em 100 mL de água quente (90º-100ºC)
- Fazer a infusão de cada uma das amostras, sem macerar ou triturar, em 100 mL de água quente (90°-100°C)
- Fazer a decocção de cada uma das amostras em em água fervente, deixando em ebulição por 5 minutos.
- Guardar cada um dos extratos no frigorífico em frascos previamente esterilizados

#### Preparação dos meios de cultura

- Preparamos agar-agar colocando 1,2g de agar por cada 60 mL de água, fazendo a proporção para o volume de que necessitamos para encher todas as placas de petri
- Aquecemos com agitação até a mistura espessar
- Deixamos arrefecer antes de colocar nas placas de petri
- Ao colocar o meio de cultura trabalhamos sempre junto a uma lamparina de álcool
- Isolamos as placas de petri com película aderente e levamos ao frio para solidificarem.

#### Inoculação das placas

- Para termos as placas de controlo (ensaio em branco) inoculamos duas caixas de petri com meio de cultura: uma com iogurte e outra com fungo de maçã.
- Repetimos o processo em todas as caixas de petri, tendo as necessárias para testar todas as nossas variáveis.
- Observamos o crescimento de bactérias e fungos em cada um dos casos a cada dia, durante, pelo menos uma semana.

## Conclusão:

No momento em que escrevemos este resumo, os nossos resultados são ainda preliminares, uma vez que ainda estamos a observar o crescimento dos microorganismos. Todavia, observa-se em todos os casos, que as plantas selecionadas têm atividade antifúngica e/ou antibacteriana e que o método de extração tem influência no crescimento dos microrganismos testados. Assim, em resposta às nossas questões de investigação, o poder antimicrobiano dos extratos vegetais de raízes, flores e folhas, depende da planta utilizada, uma vez que tem compostos com atividades distintas. Além disso, um outro fator é a concentração de extrato obtido, isto é, a técnica pela qual é feita a extração tem influência. O facto de a planta ser macerada ou ficar em ebulição por mais tempo, interfere com o crescimento dos fungos e bactérias testados. A extração com outro solvente, neste caso álcool, também mostrou que há diferenças no crescimento de microorganismos observado. Deste modo, podemos afirmar que os chás e as mesinhas das avós podem curar mesmo, na medida em que permitem extrair compostos das plantas que têm poder antimicrobiano e/ou antifúngico.





# Skate park – Física ou diversão CENTRO EDUCATIVO ALICE NABEIRO



Eliane Costeira<sup>1</sup> & Carlos Pepê<sup>2</sup>

1-Aluna do Centro Educativo Alice Nabeiro 2-Docente do Centro Educativo Alice Nabeiro

#### Finalidade:

Não é possível afirmar com certeza o momento exato em que o skate foi introduzido em Portugal. No entanto, acredita-se que tenha ocorrido após o **25 de Abril de 1974**, possivelmente trazido por emigrantes ou retornados das ex-colônias portuguesas. Atualmente é praticado por pessoas de todas as idades, em família e até como meio de transporte urbano. A falta de um parque de skate na vila de Campo Maior e o gosto da Eliane e da sua família por este desporto levou-a a estudar mais sobre a modalidade e o seu grande objetivo é a construção do parque de skates da vila.

Vamos criar uma maquete para treinar skate de dedos e mostrar a modalidade.

#### O que é isto dos skates de dedos?

O skate de dedos, também conhecido como fingerboard, é um pequeno brinquedo que reproduz a prática do skate em uma escala reduzida com uma mini prancha, eixos, rodinhas e até mesmo obstáculos em miniatura. Os entusiastas do fingerboard dedicam horas a aperfeiçoar técnicas, realizando manobras com os dedos na pequena prancha de madeira, que geralmente tem cerca de 10 centímetros de comprimento. É uma forma divertida de simular o skate real e assim podemos mostrar aos nossos representantes no município da ideia do nosso parque em tamanho real.

Com este projeto a Eliane aprendeu muito sobre física, energia, equilíbrio e força da gravidade. Descobriu ainda quem foi Isaac Newton e que as suas teorias se aplicam ao desporto de que tanto gosta.

#### **Material:**

- Modelo de rampas com skate de dedos criado com materiais reutilizáveis
- Skates reais e skates de dedos

#### Método:

A **física do skate** é fascinante e desempenha um papel crucial nas manobras realizadas pelos skatistas. Vamos explorar alguns conceitos físicos envolvidos no skate:

#### Terceira Lei de Newton:

- Para cada ação, há uma reação igual e oposta. Esta lei manifesta-se quando um skatista mantém um pé na prancha e usa o outro para empurrar o chão, impulsionando-se para frente.
- Durante um salto (como o **ollie**), o peso do skatista empurra a prancha em direção ao chão, que, por sua vez, o lança de volta com a mesma força.

#### Gravidade:

- As manobras do skate obedecem ao ditado: "tudo o que sobe, desce". Mesmo no ar, os skatistas estão à mercê de forças como empurrão, sustentação, arrasto e peso.
- O empurrão move a prancha para frente, a sustentação atua para cima, o arrasto do ar empurra o atleta para trás e o peso é a força da gravidade puxando-o para baixo.
- Os skatistas precisam equilibrar essas forças para realizar manobras e aterrissagens com sucesso.



#### Equilíbrio e Aterrissagem:

- O skatista sabe que a gravidade eventualmente o puxará para baixo, independentemente de quão rápido ou alto ele esteja.
- Para uma boa aterrissagem, o skatista deve manter os pés sobre a parte da prancha onde as rodas estão posicionadas. Isso mantém o centro de gravidade alinhado e ajuda no equilíbrio das forças para permanecer de pé.
  - Criação de circuito de skate de dedos
  - o Análise dos graus de inclinação
  - Apresentação da maquete e localização do skate park ao município de Campo Maior

### Conclusão:

Com este projeto pretende a Eliane mostrar o seu gosto pela prática do skate mas também foi este o motivo para aprender mais sobre a ciência aplicada ao skate. Tudo isto veio fortalecer a sua vontade de ter um skate park na vila para que mais pessoas como ela possam divertir-se e desafiar as leis de newton e a força da gravidade.



## Com ou sem capacete? Um modelo para testar impactos cerebrais

Afonso Água<sup>1</sup>, Dinis Água<sup>1</sup>, Rodrigo Celestino<sup>1</sup>, Tomé Santos<sup>1</sup> & Ana Luz<sup>2</sup>, Cristina Paulo-Martins<sup>2</sup>, Jacinto Salgueiro<sup>2</sup>, Nuno Matos<sup>2</sup>

1-Alunos da Escola Secundária de Montemor-o-Novo 2-Docentes da Escola Secundária de Montemor-o-Novo

#### Introdução:

Esta investigação pretende avaliar os danos causados pelas colisões num modelo de cérebro e crânio humanos, equipado com sensores, através dos quais são medidos os impactos.

Pretende ainda, testar materiais de revestimento de origem local, como a cortiça e a lã, de modo a verificar o potencial destes materiais, sustentáveis, na construção de capacetes.

#### Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo avaliar a capacidade de absorção do impacto de diferentes materiais em situações de colisão cranianas. Poderão ser testadas diversas variáveis que influenciam, direta ou indiretamente, a intensidade dessas colisões, designadamente tempo/força de impacto, massa do objeto causador do impacto, velocidade no impacto.

#### **Material:**

- balão
- esferas de hidrogel desidratadas
- modelo das áreas do cérebro impresso
- modelo 3D de caixa craniana humana
- 5 cartões (3 cm x 12 cm)
- 10 bandas de fita de cobre (2,5 cm x 5,5 cm)
- 10 tiras de Velostat (3 cm x 6 cm)
- 17 fios de ligação em ponte macho-macho
- 10 fios de ligação em ponte fêmea-fêmea
- 5 resistores 100-ohm
- 1 bola de ténis
- 50 anilhas de metal

- prato de papel
- suporte universal
- 50 cm de fita
- 1 microcontrolador (Arduino)
- 1 cabo USB
- 1 PC
- fita cola
- Tesoura
- 1 funil
- fio norte



#### Método:

#### Fase 1 – Montagem do modelo de cérebro:

- 1.º Inserir as esferas de hidrogel no balão, com ajuda do funil
- 2.º Encher o balão com água e atar com um nó
- 3.º Recortar o modelo do cérebro e montá-lo em redor do balão

#### Fase 2 – Montagem dos sensores de pressão

- 1.º Descarnar as extremidades fêmea de 5 cabos de ligação em ponte fêmea-fêmea
- 2.º Cortar os 5 cartões e dobrá-los ao meio
- 3.º Cortar 2,5 cm de fita de cobre e colá-la no lado interno de cada uma das dobras de cartão
- 4.º Colar com fita cola 1 fio de cobre em cada face, sem que se toquem ao dobrar o cartão
- 5.º Inserir 2 tiras de Velostat dentro do cartão e colar as 2 extremidades do mesmo com fita cola
- 6.º Repetir os passos 4 e 5 para os restantes cartões
- 7.º Identificar cada um dos cartões com as diferentes áreas do cérebro e colá-los ao modelo, na zona respetiva



- 8.º Unir um fio de ligação a cada um dos fios dos sensores e ligá-los ao Arduino (previamente deve ter sido instalado o software no PC e enviado o código para o Arduino -Fase 4)
- 9.º Colar a ponta de uma fita ao lado esquerdo do lobo frontal
- 10.º Colar a ponta da outra fita ao lado direito do lobo frontal
- 11.º Cruzar as duas fitas e colar as pontas ao occipital
- 12.º Inserir o modelo no recipiente de plástico/modelo 3D do crânio

## Fase 3 - Montagem do pêndulo

- 13.º Fazer uma marca no centro do prato de plástico
- **14.º -** Marcar no bordo do prato, com recurso a um transferidor, os seguintes ângulos: 0°, 30°, 60°, 90°, 180° e 270°
- 15.º Unir com um marcador os pontos dos ângulos 180º e 270º à marca central e recortar
- 16.º Com ajuda de um x-ato, fazer um corte longitudinal na bola de ténis
- 17.º Cortar um pedaço de fio norte um pouco maior do que a altura do suporte universal
- 18.º Atar 5 anilhas de metal à ponta do fio norte
- 19.º Encher o interior da bola de ténis com anilhas de metal
- 20.º Inserir a ponta do fio norte e as anilhas na bola de ténis
- 21.º Atar a outra ponta do fio norte ao suporte universal
- 22.º Colar o prato de plástico ao suporte, de modo a que o ângulo 90º fique na horizontal
- 23.º Ajustar o comprimento do fio norte de modo a que o impacto ocorra à altura dos sensores

#### Fase 4 - Conexão do Arduino

- 24.º Conectar cada um dos fios dos sensores à placa de comutação (Bread board)
- 25.º Conectar a placa de comutação ao Arduino e ligá-la ao computador
- 26.º Enviar o código para o Arduino
- 27.º Abriu o ficheiro de registo excel e ligar a função de "Transmissor de Dados"
- 28.º Calibrar os sensores e iniciar o registo de dados

#### 1.ª experiência:

- Erguer a bola a 90º e largar. Verificar o registo do impacto pelo software e gravar. Repetir o ensaio por mais duas vezes, não esquecendo de calibrar os sensores antes de cada ensaio.
- Testar e registar três impactos de outros ângulos de lançamento.

#### 2.ª experiência:

- Revestir a zona de colisão do modelo com cortiça
- Realizar um lançamento a 90º e verificar o registo do impacto pelo software e gravar. Repetir o ensaio por mais duas vezes.

#### 3.ª experiência:

- Repetir o procedimento da experiência anterior utilizando outros materiais de revestimento.

#### 4.ª experiência:

- Estudar a ação da variável Velocidade do corpo no impacto, fazendo variar o ângulo de lançamento do pêndulo.

#### Conclusão:

Foi montado um dispositivo com o objetivo de simular os efeitos das colisões cranianas. Os sensores do simulador medem a pressão exercida no cérebro-modelo quando ocorre uma colisão com um corpo integrado num pêndulo. Na 1.ª experiência verifica-se que o impacto é

## - XVII Congresso Nacional Cientistas em Ação



sentido com maior intensidade no lobo cerebral atingido diretamente, ainda que se repercuta noutros lobos. Na 2ª experiência obtém-se o mesmo padrão de distribuição de impactos, ainda que com Unidades de Impacto Cerebral (BIU) inferiores às registadas na 1ª experiência.

Sendo que a Força de colisão é calculada pela expressão: 
$$F_{colisão} = m \times \frac{(-v_{colisão})}{\Delta t_{colisão}}$$

conclui-se que o revestimento contribui para a redução das BIU, certamente por aumentar o intervalo de tempo de colisão.

Na 3.ª experiência, dependendo do material do revestimento, poderão obter-se diferentes resultados. Quanto maior o grau de amortecimento gerado pelo revestimento, maior o intervalo de tempo de colisão e, consequentemente, menor as BIU registadas.

Na 4ª experiência, a variação na amplitude do ângulo de lançamento do pêndulo traduz-se numa diferente velocidade no momento do impacto, produzindo diferentes BIUs. Maiores amplitudes originam maiores velocidades e consequentemente maior intensidade no impacto e vice-versa.



## Qual o impacte das alterações climáticas nos oceanos?

Afonso Geada<sup>1</sup>, Francisco Varela-Cid<sup>1</sup>, Maria João Sousa<sup>1</sup>, Miguel Maia<sup>1</sup> & Marta Zegre<sup>2</sup>, Sílvia Firmino<sup>2</sup>

1-Alunos do Colégio Valsassina2-Docentes do Colégio Valsassina

## Finalidade:

O presente trabalho foi desenvolvido no seguimento do programa Maçarico (+ATLANTIC CoLAB), um projeto de literacia do oceano destinado a jovens alunos, com o intuito de promover conhecimento, sensibilização e ações para a proteção dos oceanos de uma forma abrangente e integrada. Os alunos fizeram a monitorização de algumas praias da zona envolvente do Colégio, como a Praia de Algés, de Carcavelos, Paço de Arcos e do Guincho. Durante as saídas de campo, os alunos analisaram as condições meteorológicas, marés, ondas, areia e a qualidade da água do mar.

Após a análise da temperatura e pH da água do mar, os alunos levantaram algumas questões sobre o futuro dos nossos oceanos, tais como de que forma as alterações climáticas poderão afetar as espécies marinhas, nomeadamente as que têm concha na sua constituição.

#### **Objetivos:**

- Compreender como a variação da acidez da água se relaciona com as alterações climáticas.
- Descobrir como analisar diferentes parâmetros da água (nomeadamente o pH).
- Demonstrar como a acidificação dos oceanos afeta as conchas de moluscos.

#### Enquadramento teórico:

Além de reduzirem a qualidade do ar e aumentarem a temperatura global, as emissões de dióxido de carbono atmosférico têm um grande impacto nos oceanos. O fenómeno da acidificação dos oceanos ocorre quando o pH das águas diminui e ocorre um aumento da acidez causada pelo aumento do dióxido de carbono dissolvido na água. O equilíbrio químico da água deixa de existir, afetando gravemente os organismos marinhos.

A razão para esta acidificação pode estar relacionada com algumas atividades humanas, como a agricultura intensiva, a desflorestação, a queima de combustíveis fósseis na indústria e nos meios de transporte, e a forma como os solos são utilizados, afetando os reservatórios naturais de carbono.

Nos oceanos, a vida marinha será afetada por estas alterações climáticas, especialmente alguns moluscos, incluindo os bivalves, que não se movem e dependem das condições locais da água. Estes organismos obtêm o seu alimento através da filtração da água, e por isso têm uma elevada importância ecológica como "sentinelas" do ambiente aquático. Além disso, estes organismos produzem estruturas calcificadas, como as conchas, produzidas a partir de carbonato de cálcio. Para formá-las, o corpo do molusco secreta substâncias que contêm este composto químico, que endurecem e formam camadas. Alguns animais marinhos com conchas carbonatadas são, por exemplo, moluscos bivalves, ostras, vieiras, caranguejos, entre outros.

## **Atividades:**

- 1. a atividade Medir o pH da água do mar
- 2. a atividade Investigar o que acontece a conchas de bivalves (*Spisula solida*) quando sujeitas a um meio ácido.

#### Material:

- Conchas
- Tina de vidro
- Água
- Vinagre (ácido acético)

- Tiras de pH
- Gobelés de vidro
- Balança
- Pinça

#### Método:

#### 1ª experiência

1. Preencher a tina de vidro com água, deixando espaço suficiente para adicionar vinagre.



- 2. Colocar duas conchas em cada recipiente.
- 3. Usar as tiras de papel de pH para medir o pH da água antes de adicionar o vinagre.
- 4. Registar o valor inicial do pH numa folha de registo.
- **5.** Adicionar uma quantidade pequena e controlada de vinagre a cada recipiente. O vinagre simulará a acidificação dos oceanos devido à absorção de dióxido de carbono.
- 6. Mexer suavemente a mistura.
- 7. Medir novamente o pH da água após a acidificação e registar os valores na tabela 1.
- 8. Observar as conchas durante 24h e registar quaisquer mudanças visíveis.

#### 2ª experiência:

- 1. Pesar individualmente as conchas e registar o seu valor numa tabela.
- 2. Verter 100 ml de ácido acético em cada um dos gobelés.
- 3. Adicionar uma concha a cada gobelé.
- **4.** Ao fim de 10 minutos retirar a concha do gobelé com uma pinça. Pesar e registar o resultado obtido na tabela 1.

Tabela 1 - Registo do peso das conchas

Tempo	Peso concha	P inicial - P final	Peso vinagre	
(minutos)	(g)	concha (g)	(g)	vinagre (g)
0				
10				
20				
30				
40				
50				
60				

5. Repetir o passo 4 a cada 10 minutos até perfazer 40 minutos.

#### Conclusão:

Na 1ª experiência verificou-se que:

- o pH da água do mar é neutro (=7), mas assim que se adicionou uma pequena quantidade de vinagre, a água ficou ácida (pH = 4)
- As conchas fazem efervescência dentro da água com vinagre.
- Ao longo do tempo (uma semana), verificou-se que as conchas se começaram a degradar e a diminuir de tamanho.

Na 2ª experiência verificou-se que:

- Ao longo do tempo, a concha mergulhada em água com vinagre foi pesando cada vez menos.
- Ao longo do tempo, a água com vinagre foi pesando cada vez mais.
- Concluiu-se que, com a ação da acidez da água, o constituinte da concha estava a ficar dissolvido na água.

Verificou-se também que as atividades realizadas, principalmente durante a monitorização costeira, desempenharam um papel importante para a compreensão significativa dos fenómenos de acidificação dos oceanos. Os alunos foram sensibilizados para a ideia de que os oceanos absorvem uma grande porção do dióxido de carbono presente na atmosfera. Também foi oportuna, em vários momentos, uma discussão sobre as possíveis medidas e comportamentos que poderiam ser adotados para enfrentar esta questão a nível individual, local para atuar global.

#### Agradecimentos:

Agradecemos à +ATLANTIC CoLAB, em especial à bióloga Luísa Barros, pela sua colaboração na monitorização costeira feita com os alunos, enriquecendo a sua experiência educacional.





## Água & Biodiversidade da Ribeira do Jamor

Diogo Sabino<sup>1</sup>, Inês Moreira<sup>1</sup>, Lourenço Monteiro<sup>1</sup>, Pedro Lucas<sup>1</sup> & Brigite Mendes<sup>2</sup>, Olavo Dinis<sup>2</sup>

1-Alunos do C4 - Clube Crescer com Ciência da Escola Secundária de Camilo Castelo Branco (AE Carnaxide) 2-Docentes do C4 - Clube Crescer com Ciência da Escola Secundária de Camilo Castelo Branco (AE Carnaxide)

#### Enquadramento teórico:

Desde as primeiras civilizações, o ser humano, por razões económicas, culturais e de lazer, esteve sempre ligado aos recursos hídricos, vivendo uma relação que sustentava uma natureza mais poderosa do que o Homem. Com a evolução da civilização humana, esta posição mudou. O desenvolvimento das sociedades atuais tem conduzido a uma degradação generalizada do ambiente e a uma utilização irracional dos recursos naturais. Atualmente, os rios e as ribeiras em Portugal apresentam vários problemas, nomeadamente ao nível dos usos comuns e das oportunidades de exploração de recursos existentes em toda a sua bacia hidrográfica. Muitos destes problemas resultam da falta de conhecimento e da participação pública, quer ao nível da população em geral quer ao nível dos órgãos de decisão política.

O Projeto Eixo Verde e Azul (EVA) da Câmara Municipal de Oeiras integra um conjunto de ações destinadas a promover a melhoria da qualidade da água do Jamor e os seus afluentes e assegurar o controlo dos caudais, tendo em vista a segurança das pessoas e bens nas áreas atualmente sujeitas a risco de inundação. Por outro lado, o EVA possibilita o acesso facilitado da população à fruição da Natureza e do Património, através da criação de espaços verdes e de um circuito de mobilidade suave ao longo do concelho de Oeiras, assim como dos concelhos vizinhos.

#### Finalidade:

A implementação deste projeto pretende dar resposta à visível problemática, de âmbito nacional e global, referente à alteração e deterioração da qualidade dos rios e à falta de um envolvimento efetivo dos utilizadores e da população em geral.

Pretende promover a curiosidade científica nos alunos; implementar o método científico experimental atravésda recolha e registo de informações e dados geográficos, físico-químicos e biológicos da ribeira do Jamor; desenvolver o espírito crítico dos alunos na apresentação de propostas de ações de melhoria no troçoestudado a realizar pela comunidade escolar ou apresentar às autoridades competentes contribuindo assimpara a melhoria do Eixo Verde e Azul quer ao nível da qualidade fluvial, como da qualidade das populações. Um dos objetivos deste projeto é também desenvolver uma atividade curricular que envolva várias áreas doconhecimento (Ciências Naturais, Física e Química, TIC, entre outras) promovendo o trabalho colaborativoentre professores e alunos.

#### **Material:**

- guião da saída de campo
- fichas de identificação das espécies
- prancheta
- caneta/lápis e borracha
- binóculos

- máquina fotográfica digital
- frascos
- pinças de pontas finas
- lupas

#### <u>Método:</u>

- Escolher um troço da ribeira para ser estudado;
- sonda (temperatura, pH, condutividade)
- tabuleiros brancos



- camaroeiros de malha muito fina (pequeno egrande extensível).
- disco de secchi
- telemóvel com a aplicação «plantnet» instalada.
- tiras de medição de pH
- kit de identificação de nitratos e fosfatos
- luvas
- Criação do quião da visita e elaboração dos quias de identificação de seres vivos;
- Realização de saídas de campo à ribeira para recolha de dados e identificação de espécies pelosalunos do Clube;
- Reformulação/ajuste do guião e respetivos guias de identificação;
- Workshop para professores de ciências naturais e física e química de 8ºano dinamizado pelosprofessores do Clube;
- Realização de saídas de campo com a realização das atividades previstas por todas as turmas de8ºano da escola;
- Análise e tratamento dos dados recolhidos pelas 9 turmas de 8ºano;
- Divulgação/comunicação à comunidade escolar dos resultados obtidos;
- Realização de novas saídas de campo com os alunos do Clube à ribeira no início de junho e no final de setembro para recolha de dados e identificação de espécies para estudo e comparação da qualidade daágua e biodiversidade na ribeira ao longo do ano.
- Após as saídas de campo o grupo discute possíveis propostas de melhoria do troço adotado e atua nesse sentido; ou agindo diretamente com ações de limpeza/melhoria do troço, ou denunciando os problemas identificados à comunidade e às autoridades competentes.

#### Conclusão:

Neste momento ainda só dispomos dos dados recolhidos pelas duas saídas de campo realizadas pelos alunos do Clube uma no final de janeiro e outra a meio de fevereiro deste ano. Nas duas saídas de campo, observaram-se diversos parâmetros físico-químicos e biológicos, incluindo apresença de macroinvertebrados (bioindicadores).

Registaram-se os dados e comparam-se os resultados.

Para a identificação dos macroinvertebrados foi utilizada uma chave dicotómica (figura 1) e para a análise da qualidade de água, tendo como base os macroinvertebrados encontrados, utilizou-se uma tabela de "estado de saúde do rio" (figura 2). Na figura 3 podemos observar alguns aspetos da metodologia utilizada no projeto.

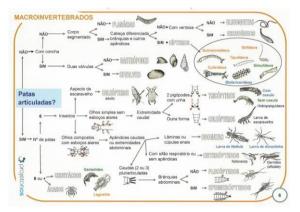


Figura 1 - Chave dicotómica para identificação dosmacroinvertebrados (Projeto Rios).



Figura 2 - Tabela de "estado de saúde do rio" (ProjetoRios).









**Figura 3** - Alguns aspetos da metodologia utilizada: **a.** verificação do nível de transparência usando o disco de Sechi (Projeto Rios); **b.** caracterização fisico-química da água do rio; **c.** e **d.** recolha, identificação e contagem dos macroinvertebrados.

A seguir apresentam-se os resultados encontrados no ponto de monitorização da ribeira do Jamor situado junto à Igreja de Nossa Senhora da Rocha em Carnaxide.

Os resultados são apresentados considerando: a) caracterização geral do rio/margens; b) dados físico- químicos do rio; c) bioindicadores encontrados (macroinvertebrados); d) "estado de saúde" do rio.

a) Caracterização geral do rio/margens
 Quadro 1 - Caracterização geral do rio/margens

Item	Observação					
Cor da água	Incolor					
Odor da água	Sem odor					
Fundo da ribeira	Sacos plástico, latas, outros					
i uliuo ua libella	ferros, entulho					
Margens da ribeira	Lixo, cimento, pedras, terra,					
iviai yens da ribella	vegetação					

b) Caracterização físico-química
 Quadro 2 - Dados físico-químicos do rio

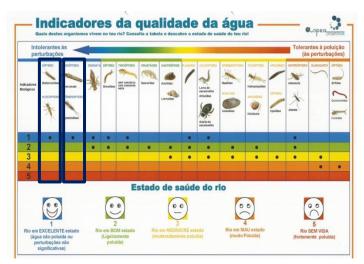
Parâmetro	Medição				
рН	8				
Temperatura (°C)	17,3				
Condutividade (µS/cm)	800				
Fosfatos (mg PO <sub>4</sub> 3-/L)	< 1				
Nitratos (mg NO3 N/L)	< 10				
Transparência	Nível 4 (100%)				

## c) Bioindicadores encontrados (duas recolhas) Quadro 3 - Bioindicadores encontrados

Macroinvertebrados recolhidos	Nº		
Efemerópteros	4		
Plecóptero	8		



#### d) Estado de saúde da ribeira



**Figura 4** – Resultados obtidos relativamente ao estado de saúde da ribeira do Jamor no ponto de monitorização junto àIgreja de Nossa Senhora do Amparo na freguesia de Carnaxide-Queijas.

Tendo em conta os dados recolhidos, podemos concluir que a ribeira do Jamor, no troço em estudo, no Inverno, se encontra em excelente estado (água não poluída ou perturbações não significativas).

Após a realização das primeiras saídas de campo, podemos concluir que esta metodologia demonstra ser uma ferramenta que pode ser implementada fora da sala de aula, e que é útil no que diz respeito à prática da educação ambiental, quer na identificação e monitorização de problemas ambientais relativos aos rios e às zonas ribeirinhas, como na promoção do contacto direto com a natureza e o envolvimento dos alunos de uma forma ativa na deteção e resolução dos problemas ambientais que lhes são próximos, aspetos importantes no desenvolvimento de questões de cidadania.

#### **Referências**

Projeto rios (2015) Manual de Monitorização de Rios, Associação Portuguesa de Educação Ambiental. <a href="https://www.oeiras.pt/conhe%C3%A7a-o-projeto-do-eixo-verde-e-azul">https://www.oeiras.pt/conhe%C3%A7a-o-projeto-do-eixo-verde-e-azul</a> (consultado a 13-03-2024).

#### <u>Agradecimentos</u>

Professora Ana Galvão, Professora Auxiliar, Instituto Superior Técnico, DECivil – SHRHA, pelo apoio técnico na calibração e manutenção das sondas e kits de identificação de nitratos e fosfatos.



## Desperdício alimentar

Tiago Ferraz<sup>1</sup>, Ana Sofia Silva<sup>1</sup>, Francisco Medina<sup>1</sup> e Gustavo Baltazar<sup>1</sup> & Bruna Pereira<sup>2</sup>

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

#### Questões – Problemas:

Existe muito desperdício no refeitório do nosso colégio? Quem desperdiça mais comida? Qual dos elementos da refeição é mais desperdiçado?

## Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo fazer um estudo estatístico em que os alunos têm de definir quais são os dados a recolher, onde devem ser recolhidos e em que moldes, quem observar, como fazer os registos e posteriormente tratar os dados e interpretá-los.

No âmbito da alimentação, tema estudado na disciplina de Ciências Naturais no 6.º ano, definimos o *Desperdício alimentar* como o tema do nosso estudo estatístico. O principal objetivo é perceber, no dia a dia, qual a quantidade e a percentagem de desperdício alimentar no refeitório do nosso colégio.

O projeto tem como objetivos específicos:

- Reconhecer a importância de uma alimentação saudável;
- Reconhecer a importância de minimizar o desperdício alimentar;
- Definir as questões a serem analisadas no estudo;
- Definir os dados a recolher de modo a dar resposta às questões levantadas;
- Definir e aplicar métodos de recolha de dados;
- Tratar e representar os dados em tabelas e gráficos;
- Interpretar os dados;
- Sugerir medidas para diminuir o desperdício.

#### Material:

- Folhas de registo;
- Balança;
- Tabuleiros com os vários elementos da refeição (sopa, pão, salada, prato, fruta);
- Etiquetas;
- Luvas;
- Taças de recolha de desperdícios;
- Google Sheets.

#### <u>Método:</u>

#### 1ª Etapa - Planeamento:

- Fazer o levantamento das questões que os alunos querem ver posteriormente respondidas;
- 2. Estabelecer um limite de cerca de 30 pesagens por recolha;
- **3.** Definir a grelha de registos que permite recolher os dados para dar resposta às questões levantadas;
- **4.** Dividir a amostra em 4 grupos: Jardim de Infância (Grupo 1), 1.º Ciclo (Grupo 2), 2.º ciclo até secundário (Grupo 3) e Adultos (Grupo 4);
- Definir 10 datas e horários das 2 pesagens aos Grupos 1, 2 e 4 e das 4 pesagens para o Grupo 3;



- **6.** Definir os alunos que procedem às pesagens, aos registos e às recolhas dos desperdícios;
- **7.** Combinar com o Dr. Miguel Santos, responsável pela logística do refeitório do nosso colégio, dias, local e materiais para concretizar as pesagens;

#### 2ª Etapa - Pesagens:

- 1. Distribuir as equipas de cerca de 7 elementos para as várias tarefas;
- **2.** Registar a massa, em gramas, de cada um dos constituintes da refeição de cada indivíduo, com a ajuda da balança do refeitório;



**Fig.1** - Alunas a pesar, e a registar na grelha, os diversos elementos do tabuleiro.

- 3. Marcar o tabuleiro individualmente com etiquetas brancas;
- 4. Recolher o tabuleiro, após a refeição estar concluída;



Fig.2 - Alunos a recolher os tabuleiros, após término das refeições.

**5.** Juntar os desperdícios de cada tipo (pão, sopa, prato, salada e fruta) em taças previamente pesadas;



Fig.3 - Taças com desperdícios.



- **6.** Pesar, no final da recolha dos cerca de 30 tabuleiros, todas as taças com o acumulado dos desperdícios;
- 7. Entregar os desperdícios e todos os materiais à cozinha.

#### 3ª Etapa:

- 1. Tratar os dados, por pesagens, em grupos de 4 ou 5 alunos, nas diversas turmas;
- 2. Organizar os dados em tabelas;
- Juntar, numa tabela, as informações obtidas por cada grupo das diversas turmas de modo a termos uma visão global que nos permita uma análise cuidada e comparativa entre dias e entre Grupos;
- **4.** Elaborar gráficos que traduzam os dados recolhidos.

## Resultados e sua discussão

	10/1	11/1	16/1	18/1_11h50	18/1_13h	19/1	22/1	24/1	25/1	31/1
	ال	JI	2.ºC-Sec	1.°C	2.ºC-Sec	2.ºC-Sec	2.ºC-Sec	1.°C	Adultos	Adultos
Pergunta:	С	Р	Р	Р	Р	С	С	С	Р	С
N.º elementos da amostra	20	25	30	31	31	30	30	30	30	30
Quantas pessoas tiraram sopa?	20	25	28	30	27	26	28	30	23	20
Quantas pessoas tiraram pão?			16	2	11	14	13	3	11	Ē
Quantos tiraram salada?	no prato		10		13	11	-5	16	15	21
Qual a fruta servida?			banana	maçã	pera	maçã	pera	laranja	maçã	maçã
Quantas pessoas tiraram fruta?			11	10	8	5	4	10	20	14
Qual a percentagem de pessoas que tiraram sopa?	100%	100%	93,33%	97%	87%	86,67%	93,33%	100%	76,60%	66,67%
Qual a percentagem de pessoas que tiraram pão?			53,33%	6%	35,48%	46,67%	43,33%	10%	36,60%	16,67%
Qual a percentagem de pessoas que tiraram salada?	100%		33,33%		41,9%	36,67%	16,67%	53,30%	50%	70%
Qual a percentagem de pessoas que tiraram fruta?			36,67%	32%	25,81%	16,67%	13,33%	33,30%	66%	46,67%
Número de dietas servidas?	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
Percentagem de pessoas que comeram dieta?	0%	0%	3,33%	0%	0%	0%	0%	3,30%	0%	2%
Número de pratos vegetarianos servidos?	0	0	6	0	0	1	0	0	0	C
Percentagem de pessoas que comeram vegetariano?	0%	0%	20%	0%	0%	3,33%	0%	0%	0%	0%
Quanto foi, em g, o desperdício total de sopa por dia?	444	110	1122	598	1480	306	1326	560	206	130
Quanto foi, em g, o desperdício total de refeição por dia?	430	344	1548	1146	1828	858	1148	1064	722	350
Quanto foi, em g, o desperdício total de salada por dia?	no prato		376		320	280	94	0	184	442
Quanto foi, em g, o desperdício total de pão por dia?			68	0	38	86	148	24	24	(
Quanto foi, em g, o desperdício total de fruta por dia?			24	28	250	254	0	64	102	320
Qual a percentagem do desperdício de sopa?	19,70%	4,42%	40%	25%	63,66%	11,12%	49,70%	20,93%	4%	3%
Qual a percentagem do desperdício de refeição?	16,70%	12,00%	25%	37,39%	38,99%	13,52%	17,36%	23,48%	7,60%	4%
Qual a percentagem do desperdício de salada?			43,12%		33,58%	27,40%	26,31%		14,90%	27%
Qual a percentagem do desperdício de pão?			11%		10%	11%	34,74%	26%	5,40%	0%
Qual a percentagem do desperdício de fruta?			1,48%	6%	17%	33,25%	0%	7,00%	2,50%	17%
Qual a massa média de cada sopa?	112,9	103,8	100,57	78	105,84	105,84	95,28	89,2	206	198,67
Qual a massa média de cada prato?	128,71	118,81	196,43	98,87	207,67	211,57	220,37	151,1	316	290,87
Onde houve maior percentagem de desperdício?	sopa	prato	salada	prato	sopa	salada	sopa	pão	salada	salada

Fig.4 - Tabela com os dados tratados pelos alunos.

As observações realizadas durante o desenvolvimento do projeto permitiram constatar:

- 1. É obrigatório todos os alunos servirem-se do prato e da sopa;
- 2. Os alunos do Grupo 1 comem a fruta a meio da manhã e não lhes é dado pão à hora do almoço. A salada foi colocada a todos no prato, no primeiro dia, mas percebemos que só é habitual colocar a quem pede. No segundo dia, como era dia de peixe e tinha legumes, não foi oferecida salada a nenhum aluno.
- 3. Os alunos do Grupo 2 têm pratos na linha com a salada incluída, sendo que os Grupos 3 e 4 têm a salada em taças e retiram caso queiram. Assim, os desperdícios do prato do Grupo 2, incluem o desperdício de salada. No primeiro dia não registámos quem escolheu prato com salada, no segundo dia deste grupo já o fizemos.
- **4.** O Grupo 1 tem sempre vigilância de, pelo menos, duas pessoas para um grupo de cerca de 25 alunos. O Grupo 2 tem uma vigilância menos apertada, pois estão duas pessoas para todos os alunos do 1.º ciclo. Os Grupos 3 e 4 não têm qualquer vigilância.



### 4ª Etapa - Conclusões:

- 1. O desperdício dos adultos é pouco significativo, com exceção da salada;
- **2.** Relativamente aos grupos dos alunos, há mais desperdício quanto menor é a vigilância;



Fig.5 - Tabuleiro de um aluno do Grupo 3.

**3.** Nos dias de carne, o peso médio do prato aumenta relativamente ao dos dias de peixe, sendo isso mais notório no Grupo 2 (1.º ciclo);

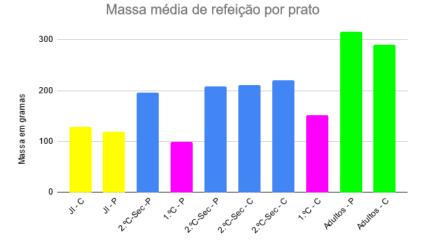


Fig.6 - Gráfico de barras da massa média de refeição por prato.

4. O desperdício, nos dias de peixe, é maior do que nos dias de carne, com exceção do Grupo 1 (JI), em que o desperdício do dia de carne foi superior, porém, na verdade, o peso médio do prato também foi maior no dia de carne, não significando portanto que os alunos tenham comido menos;

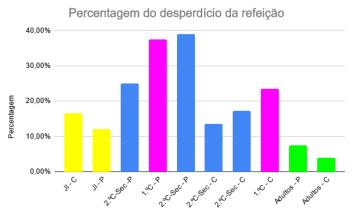


Fig.7 - Gráfico de barras sobre a percentagem de desperdício da refeição.



**5.** Em 3 dos 4 dias em que fizemos as pesagens ao Grupo 3, o desperdício da sopa foi igual ou superior a 40%, chegando num dos dias a ser de 64%;

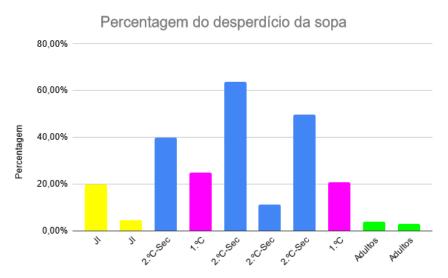


Fig.8 - Gráfico de barras da percentagem do desperdício da sopa.

- **6.** Ao longo dos diversos dias, a maior percentagem de desperdício de salada, de pão e de fruta (maçã) ocorreu em dias em que o grupo em estudo foi o G3, mas o dia em que houve menor percentagem de desperdício de fruta também está associado ao G3, no dia de pera;
- **7.** A média mais alta da massa de sopa servida aos alunos é verificada no Jardim de Infância;

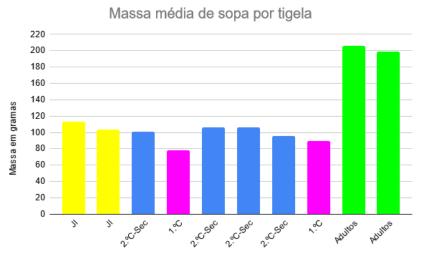


Fig.9 - Gráfico de barras sobre a massa média de sopa por tigela.

8. Verifica-se uma percentagem baixa de alunos do G2 e do G3 que retiram salada;



Fig.10 - Gráfico de barras da percentagem de pessoas que tiram salada.

9. Verifica-se uma percentagem baixa de alunos do G2 e do G3 que retiram fruta;

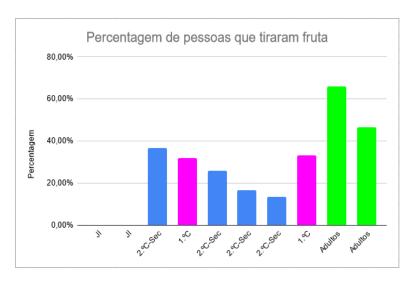


Fig.11 - Gráfico de barras da percentagem de alunos que tiram fruta.

10. Relativamente à fruta, os maiores desperdícios foram em dias de maçã;



Fig.12 - Gráfico de barras da percentagem de desperdício de fruta.



- 11. Verifica-se uma percentagem muito baixa de alunos que comeram dieta;
- 12. Verifica-se uma percentagem muito baixa de alunos que comeram prato vegetariano.

Realçando a importância/necessidade de diminuir o desperdício alimentar, propomos a implementação das seguintes medidas:

- 1. Dois tipos de sopa;
- 2. Sopa triturada, pois é um hábito que muitos de nós temos em casa;
- 3. Variar mais a fruta, de acordo com a estação do ano;
- 4. Variar mais os acompanhamentos dos pratos;
- 5. Colocar o galheteiro numa mesa junto à zona da recolha dos tabuleiros;
- 6. Salada só com alface e só com tomate;
- 7. Além das taças de salada, colocar taças com legumes;
- 8. Maior vigilância no refeitório;
- **9.** Facilitar o acesso às senhas de dieta e de vegetariano (ex. aplicação do colégio, QR Code, marcação percetível no cartão);
- 10. Fazer compostagem com os desperdícios da fruta.

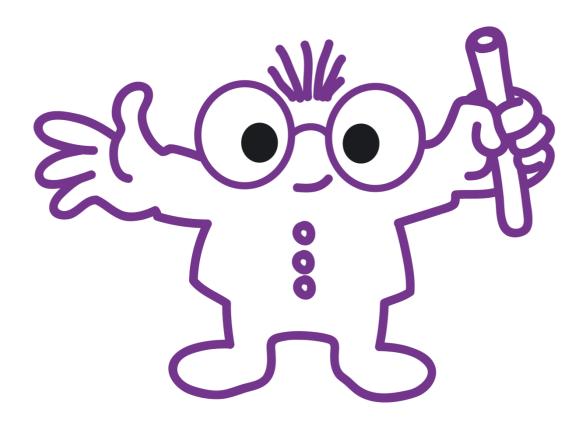
#### Considerações finais:

Acreditamos que os valores reais de desperdício são mais desanimadores ainda, pois, ao longo dos dias, os alunos foram-se apercebendo daquilo que estávamos a fazer e, por isso, percebemos que tiravam as etiquetas dos tabuleiros, para não pesarmos os seus desperdícios; além disso, trocavam a tigela da sopa com a dos colegas, tentavam comer um pouco mais para não deixar tanta comida e, alguns, também pediam aos colegas que os acompanhavam para comer os seus desperdícios.

A quantidade de comida desperdiçada impressionou-nos, especialmente, o desperdício das terrinas cheias de sopa, aparentemente comestível, por sabermos que iria ser deitada ao lixo.

#### Agradecimento:

Agradecemos ao Dr. Miguel Santos e toda a equipa do nosso refeitório por nos terem ajudado a concretizar este projeto.



## XVII Congresso Nacional Cientistas em Ação

## PRÉMIO SOFIA PEREIRA **Ensino Secundário**

















## **QUEM É A CIENTISTA?**

## Professora Doutora Sofia Pereira



Natural de Águeda (Aveiro), licenciada em Geologia (Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, com último ano na Universidade Complutense de Madrid) e doutorada em Paleontologia e Estratigrafia pela Universidade de Lisboa em 2017 (Trilobites do Ordovícico Superior da Zona Centro-Ibérica Portuguesa). Investigadora pósdoc (Universidade Nova de Lisboa; 2018-2019) do projeto "TravelEx" da EIT Raw Materials. Atualmente, é investigadora no Centro de Geociências e professora voluntária no Departamento de Ciências da Terra da Universidade de Coimbra. As suas áreas de investigação são a sistemática, biostratigrafia e paleoecologia de trilobites (Paleozoico inferior do domínio peri-gondwânico de alta latitude), estratigrafia e cartografia geológica da Zona Centro-Ibérica e paleobiogeografia e geodinâmica do Ordovícico. Em tempos obscuros dedicou-se também à bioerosão de conchas de bivalves do Miocénico e à divulgação científica de recursos minerais metálicos. Geralmente, tem bom feitio (mas não perguntem à mãe dela).

## AS TRILOBITES DE AROUCA: ÀS VEZES, O TAMANHO CONTA

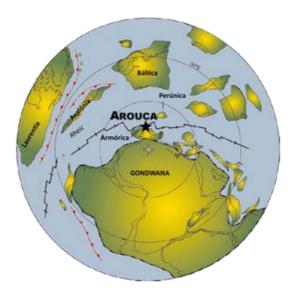
Hoje em dia, poucos são os que ainda não ouviram falar das Trilobites de Arouca. Porém, foram precisas muitas décadas desde a sua descoberta, a iniciativa pessoal de Manuel Valério (Ardósias Valério & Figueiredo, Lda) e o contributo científico de Artur Abreu Sá e Juan-Carlos Gutiérrez-Marco (Sá & Gutiérrez-Marco, 2006; Gutiérrez-Marco et al., 2009; Fig. 5), para que o gigantismo dos fósseis da Pedreira do Valério (Canelas) saltasse para a ribalta científica e geopatrimonial. Embora só na década de 1950 tenha sido publicado o primeiro trabalho que, sem grande ênfase, refere o tamanho invulgarmente grande dos fósseis de Canelas (Thadeu, 1956), hoje sabemos que em 1873, Joaquim Nery Delgado (1835-1908), um dos geólogos pioneiros de Portugal, terse-ia já admirado com esta característica: "(...) a 800m a SSE da capella de Sto. Adrião vi no grupo de camadas do schisto regular um grande exemplar mto achatado de Calymene tristani, que perfeito mediria talvez 250 mill de comprimento". Esta é, até ao momento, a primeira referência às grandes dimensões dos fósseis de Arouca, resgatada aos muitos cadernos de campo de Nery Delgado que permanecem guardados até hoje no Laboratório Nacional de Energia e Geologia. E, a bem dizer, Delgado já não se impressionava, conhecia na região de Valongo fósseis gigantes da trilobite Uralichas (Delgado, 1892), o que valeu aos espécimes portugueses surgirem frequentemente em tratados de Paleontologia internacionais como as maiores trilobites conhecidas (e.g. Drushchits, 1974, p. 230).

Então, mas afinal, porque são os fósseis de Arouca tão grandes? Vamos começar pelo início.

#### AS ROCHAS DE AROUCA: COMO, QUANDO E ONDE?

As rochas que albergam os fósseis de Arouca formaram-se há mais de **450 milhões de anos** (Ma), no Período **Ordovícico** da Era **Paleozoico**, quando a vida estaria ainda amplamente limitada ao meio marinho. Mas, se os fósseis de Arouca são de organismos marinhos, isso significa que o mar já esteve lá em cima na Serra de Arouca? Não! As rochas que constituem esta serra é que já estiveram – e se **formaram** – no mar, no leito do Oceano **Rheic**. A região de Arouca, bem como grande parte do território nacional, corresponde ao fundo de um mar antigo, que bordejava um supercontinente hoje desaparecido a que foi dado o nome Gondwana (Fig. 1). Ano após ano, os sedimentos foram-se depositando nesse fundo marinho preservando os vestígios dos organismos que lá habitavam. Há cerca de 350 Ma, a Tectónica de Placas aproximou a Gondwana de outro supercontinente, a Laurússia, culminando numa colisão que gerou um novo

supercontinente, a **Pangea**. Foi durante esta colisão (conhecida como **Orogenia Varisca**) que as camadas rochosas que se formaram no fundo marinho e, portanto, o chão que hoje pisamos em Arouca, foram dobradas como uma folha de papel que amarrotamos e



**Fig. 1.** Reconstituição paleogeográfica do mundo no Ordovícico Médio, assinalando a posição da região de Arouca na margem da Gondwana, à beira do Oceano Rheic. Modificado de Cocks & Torsvik (2006).

"trazidas" para a superfície originando uma **cadeia de montanhas**. Durante os últimos 250 Ma, outras forças tectónicas e a erosão foram deformando e alterando as rochas de Arouca, mas, felizmente, não o suficiente para obliterar os segredos que guardavam.

#### O QUE SÃO TRILOBITES?

As trilobites são um grupo extinto que habitou a maioria dos ambientes marinhos durante o **Paleozoico**. Surgiram no **Câmbrico**, aquando da "explosão" biológica registada pelo aparecimento no registo geológico de grande parte dos grupos que hoje conhecemos, dominando vários nichos ecológicos durante muitos dos seus **300 Ma de existência**. Sendo artrópodes, apresentavam **simetria bilateral**, um **corpo segmentado**, **numerosos apêndices** e um **exosqueleto** mineralizado que se fossilizava facilmente. O nome **trilobite** significa *três lóbulos*, estando relacionado com a divisão transversal do exosqueleto (Fig. 2): um lóbulo central chamado **ráquis** e dois lóbulos laterais, designados **pleuras**. Longitudinalmente, dividiam-se em **cefalão**, **tórax** e **pigídio**. A articulação torácica permitia-lhes enrolar-se completamente, como os bichos-de-conta. Algumas

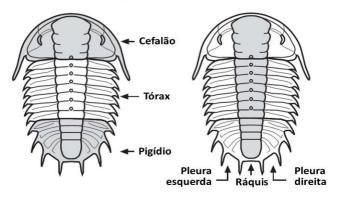


Fig. 2. Morfologia dorsal do exosqueleto de uma trilobite. Adaptado de Gon III (2009).

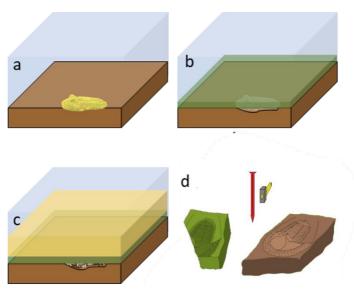
apresentavam ornamentação constituída por espinhos e tubérculos na superfície da carapaça, outras eram lisas. A maioria era bentónica, deslocando-se no fundo marinho e escavando o sedimento para obter alimento (detritívoras), mas existiam também trilobites nadadoras (nectobentónicas). As trilobites foram os primeiros animais a ter um sistema visual sofisticado. E embora os seus olhos fossem semelhantes aos dos artrópodes atuais, compostos por numerosas lentes, algo foi e continua a ser único até aos dias de hoje: as suas lentes eram feitas de cristais de calcite. Cresciam por mudas sucessivas, descartando as carapaças que já não lhes "serviam" e produzindo novas carapaças progressivamente maiores (ecdise). Esta estratégia de crescimento por mudas, transversal a todos os artrópodes, permitiu multiplicar a abundância das trilobites no registo fóssil: um mesmo indivíduo podia gerar vários fósseis (as suas carapaças antigas descartadas, as mudas ou exúvias) e, aos predadores, as mudas não interessavam, pelo que as deixavam intactas "prontas a fossilizar". Algumas espécies de trilobites tinham comportamento gregário, com alguns sinais de congregação por idade e espécie: juntavam-se para se alimentar, reproduzir, mudar de carapaça ou, simplesmente, repousar.

## TAFONOMIA: A VIAGEM DA BIOLOGIA À GEOLOGIA

Para que hoje tenhamos preservados os fósseis dos organismos pretéritos, não basta que eles tenham existido e que um fundo do mar tenha sido preservado. Muitas mais são as rochas sem fósseis (ditas azoicas) que se formaram em fundos marinhos repletos de vida e de restos biológicos que aquelas que os conseguiram preservar até aos dias de hoje. Um **fóssil** representa um **conjunto de processos que correram bem**, desde a morte do organismo que lhes deu origem, ao soterramento, ao processo diagenético e, por fim, a tudo a que essa rocha foi sujeita depois (e.g. deformação, metamorfismo, erosão).

Em Arouca, várias condições contribuíram para que hoje tenhamos aquilo que denominamos de "lagerstätte": uma jazida fossilífera excecional com ótimas condições de preservação. Um mar pouco profundo (epicontinental) e uma estratificação em camadas de água por densidade gerou um fundo estagnado e empobrecido em oxigénio (anóxico), impediu a decomposição e destruição dos restos orgânicos e a bioturbação (o remexer dos sedimentos do fundo do mar por seres vivos) dos mesmos aquando das primeiras fases de soterramento, potenciando a fossilização (Gutiérrez-Marco et al., 2009). Nos eventualmente curtos episódios de oxigenação por correntes, o substrato seria colonizado por organismos que eram depois surpreendidos pelo retorno das condições anóxicas, morrendo e acumulando-se os seus restos mortais. A maioria dos fósseis de trilobites de Arouca resultam da preservação de exúvias desarticuladas, embora se reconheçam algumas carapaças completas — cadáveres, representando a

morte do organismo e não o processo de muda – e espécimes enrolados que estariam em posição de defesa/stress quando foram soterrados. O que hoje temos são **moldes** (Fig. 3), tendo a carapaça original sido dissolvida durante o processo de formação da rocha (**diagénese**). Felizmente, quando o exosqueleto foi dissolvido, já o sedimento em redor se tinha "petrificado" (**litificação**), preservando o seu molde (interno e externo), como a massa de um bolo que solidificou numa forma.



**Fig. 3.** Esquema simplificado da fossilização por moldagem que preservou as trilobites de Arouca. Imagem (d) de Miguel Pires.

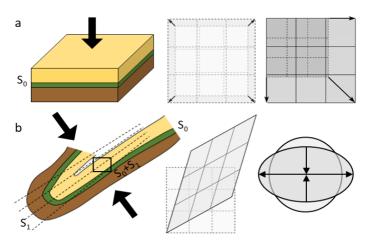
## PORQUE SÃO TÃO GRANDES OS FÓSSEIS DE AROUCA?

Os fósseis de trilobites de Arouca são, atualmente, os maiores que se conhecem a nível mundial para um grupo com dimensões médias rondando os 3-7 cm. Se os exosqueletos completos recolhidos até ao momento não ultrapassam os 72 cm de comprimento de *Isotelus rex* do Canadá (Rudki *et al.*, 2003), alguns espécimes enrolados ou incompletos, atendendo às dimensões das partes preservadas, permitiram estimar comprimentos na ordem dos 80-90 cm para representantes de *Ogyginus forteyi* (Gutiérrez-Marco *et al.*, 2009; Manuel Valério, 2018, comunicação pessoal).

Uma das sugestões que tem sido evocada para justificar o grande tamanho das trilobites de Arouca é a posição geográfica que a região ocupava no Ordovícico, perto do polo sul (Fig. 1): águas frias podem permitir taxas de crescimento maiores dos organismos de sangue frio, como os artrópodes. As espécies de trilobites representadas em Canelas são conhecidas em camadas de igual idade noutras áreas de Portugal e regiões que, tal como Arouca, se localizavam na margem norte do continente Gondwana no Ordovícico (e.g., Espanha e França). Ali, não atingem as mesmas dimensões, tendo frequentemente menos de metade e no máximo até 70% do comprimento. Por outro lado, em Arouca não

são apenas os fósseis de trilobites que são grandes: os fósseis dos outros grupos representados nos mesmos níveis, como os braquiópodes ou os graptólitos, também apresentam dimensões anómalas. É difícil conceber condições ecológicas que justifiquem o crescimento fora do normal de grupos biológicos distintos, com modos de vida e requisitos ecológicos desiguais e que, mesmo para um só grupo biológico, afetasse a totalidade de espécies existentes. Por outro lado, há unidades fundamentais, como as células, que, independentemente do tamanho total do indivíduo, têm sempre as mesmas dimensões: uma pessoa mais alta não tem células maiores, terá sim um maior número de células. De modo similar, unidades fundamentais destes organismos extintos, como as lentes que formam os olhos compostos de algumas trilobites, teriam problemas de acomodação relacionados com dimensões excessivas, os quais eram usualmente corrigidos pelo aumento das linhas de lentes inferiores no olho (Thomas, 2005). Porém, não se observam diferenças nem entre o número total de lentes nem no empacotamento destas nos espécimes de dimensões "normais" e "gigantes" de uma mesma espécie.

Não podemos esquecer tudo o que aconteceu entre o momento em que o organismo – a trilobite – viveu e aquele em que recolhemos o fóssil que a representa. Os fósseis de Arouca sofreram um conjunto de processos, quer durante a sua fossilização, relacionados com a compactação, achatamento dos exosqueletos, dilatação e expansão generalizada dos sedimentos (Fig. 4a), quer durante a deformação tectónica associada à Orogenia Varisca (Fig. 4b). Esta deformação teve, na região de Canelas, uma feliz coincidência (Fig. 4b): o plano da foliação/clivagem principal (S1) do dobramento varisco praticamente coincide com o plano da estratificação das camadas que contêm os fósseis (S0). O facto de ambos os planos serem subparalelos provoca um achatamento



**Fig. 4.** Esquema simplificado dos processos de deformação que terão concorrido para o grande tamanho dos fósseis de Arouca. **a**, compressão e compactação conduzem ao achatamento dos restos biológicos e à dilatação e expansão das unidades sedimentares; **b**, deformação tectónica com compressão direcionada que gera uma clivagem (foliação S1) que, onde coincidente com a estratificação original (S0), potencia o achatamento máximo homogéneo, mantendo as proporções relativas.

generalizado máximo e consequente separação das partículas sedimentares, gerando-se

vazios entre estas que permitem o crescimento de novos minerais, tal como acontece no crescimento dos nossos músculos. É também esta sobreposição do S0 e do S1 que justifica a excelente qualidade comercial das ardósias de Canelas (Sá & Gutiérrez-Marco, 2006). Um importante dado sobre o papel da deformação nas grandes dimensões dos fósseis de Arouca são os tamanhos significativamente menores das mesmas espécies em camadas mais arenosas intercaladas nos níveis ardósias fossilíferas, porque a propagação da deformação e o comportamento de ambas as litologias é distinto.

## **AFINAL, O TAMANHO IMPORTA?**

É inegável o papel da deformação nas grandes dimensões dos fósseis da região de Arouca, mas é difícil estimar qual o tamanho real dos organismos que os geraram. É possível que, a somar a todas as outras coincidências de preservação e deformação, haja também a de que algumas trilobites, sobretudo os asaphídeos, tenham ali encontrado condições ecológicasque lhes permitiram crescer descansadamente. Águas frias, uma concentração de oxigénio anormalmente elevada, número reduzido de predadores, não sabemos. E talvez seja uma questão de tempo até que surja um fóssil completo com comprimento superior a 80 cm. Os trabalhos de prospeção paleontológica nunca foram postos de parte por Manuel Valério, nem mesmo quando implicaram paragens na extração das ardósias comercializadas e consequentes prejuízos para a empresa. Este é também um exemplo muito positivo do contributo da iniciativa pessoal e do setor privado para a Ciência.

Mas, afinal, para que servem fósseis de trilobites tão grandes? Como cantavam os Deolinda, "O fascínio é humano/E o que é grande em tamanho/Glorifica sempre muito quem o fez". Não há nada que um fóssil tão grande nos "diga" que um mais pequeno não possa também "dizer" ... resta o orgulho de anunciar que o maior fóssil de trilobite é português.

Muito mais interessante do que o tamanho, são as acumulações de trilobites que foram "enterradas" e "fossilizadas" a meio dos seus "afazeres" e, portanto, "congelaram" comportamentos, estratégias e manias, tendo a Pedreira do Valério um valor dificilmente comparável no que toca ao potencial para estudos ecológicos sobre estes organismos já extintos que só podemos conhecer através dos seus fósseis.

Os fósseis de trilobites de Arouca são os maiores do mundo? São! As trilobites que os geraram foram as maiores que existiram? Isso agora... Mas, no fim de contas, o tamanho não importa!

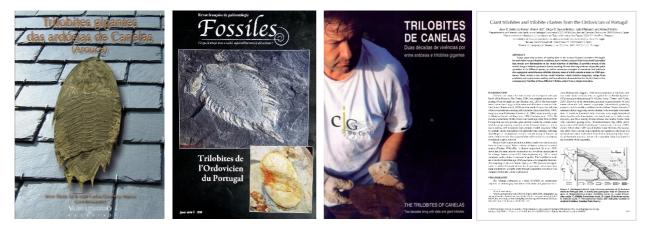


**Fig. 5.** Alguns dos fósseis de trilobites de Canelas posando ao lado de Manuel Valério (ao centro), Artur Abreu Sá (direita) e Juan-Carlos Gutiérrez-Marco (à esquerda). Fotografia de autor desconhecido (obtida de <a href="https://www.naturalmenteduvidas.blogspot.com">www.naturalmenteduvidas.blogspot.com</a>).

## Quer mais informações sobre as trilobites de Arouca?

Navegue, <a href="https://museudastrilobites.pt/">https://museudastrilobites.pt/</a>

Leia,



Da esquerda para a direita: Sá & Gutiérrez-Marco (2006); Guy & Lebrun (2010); Figueiredo (2009) e Gutiérrez-Marco et al. (2009).

Veja,

https://www.rtp.pt/play/p4530/e351579/visita-guiada

Ou não perca mais tempo e vá diretamente a Arouca visitar o



<u>Agradecimentos.</u> Em memória de Manuel Valério. Uma primeira versão deste texto foi produzida a pedido de J. Kullberg para uma iniciativa do Departamento de Ciências da Terra da Universidade Nova de Lisboa (2018). Agradeço ao Carlos Marques da Silva a revisão do texto.

## Referências Bibliográficas

- COCKS, L. R. M. & TORSVIK, T. H. (2006) European geography in a global context from the Vendian to the end of the Palaeozoic. In: GEE, D. G. & STEPHENSON, R. A. (eds.), European Lithosphere Dynamics. *Memoirs of the Geological Society*, London, 32, 83 –95.
- DRUSHCHITS, V.V. (1974) Paleontologia de Invertebrados. Editora da Universidade de Moscovo, Moscovo, 1974, 528 pp.
- GUTIÉRREZ-MARCO, J.C., SÁ, A.A., DIEGO C. GARCÍA-BELLIDO, RÁBANO, I., & VALÉRIO, M. (2009) Giant trilobites and trilobite clusters from the Ordovician of Portugal. *Geology*, 37 (5), pp. 443-446.
- GUY, P.M. & LEBRUN, P. (2010) Les trilobites de l'Ordovicien du Portugal. Fossiles, hors-serie, 1, 41-88.
- RUDKIN, D.M., YOUNG, G.A., ELIAS, R.J., AND DOBRZANSKI, E.P. (2003) The world's biggest trilobite—*Isotelus rex*, new species from the Upper Ordovician of northern Manitoba, Canada: *Journal of Paleontology*, 77, pp. 99–112
- SÁ, A.A. & GUTIÉRREZ-MARCO, J.C. (2006) *Trilobites Gigantes das Ardósias de Canelas* (*Arouca*). Arouca, Portugal, Ardósias Valério & Figueiredo, 207 pp.
- THADEU, D. (1956) Note sur le Silurien beiro-durien. *Boletin da Sociedade Geológica de Portugal*, 12, p. 1–38.
- THOMAS, A. T. (2005) Developmental palaeobiology of trilobite eyes and its evolutionary significance. Earth Sci. Rev. 71, 77–93.
- FIGUEIREDO, M. V. (2011) Trilobites de Canelas Duas décadas de vivências por entre ardósias e trilobites gigantes. Centro de Interpretação Geológica de Canelas, 86 pp.

Sofia Pereira

Centro de Geociências

Departamento de Ciências da Terra

Universidade de Coimbra

Abril de 2024



#### Carro elétrico solar - Chassi

Duarte Sousa<sup>1</sup>, Madalena Bernardino<sup>1</sup>, Pedro Reis<sup>1</sup>, Tiago Jesus<sup>1</sup> & Guilhermina Nogueira<sup>2</sup>, Nuno Charneca<sup>2</sup>

1-Alunos da Escola Secundária Luís Freitas Branco 2-Docentes da Escola Secundária Luís Freitas Branco

#### Finalidade:

Construir uma estrutura aerodinâmica com dimensões 1,5 m por 1 m, que seja, seguro e capaz de se mover com uma velocidade máxima de 40 km/h. Pretende-se desenvolver uma prova de conceito de mobilidade suave, que integre painéis solares e baterias recarregáveis, sendo a fonte de energia para a locomoção totalmente de origem reciclável.

#### Material:

- Chassi de alumínio baseado num Kart;
- Rodas de 12" dianteiras de baixa resistência ao rolamento;
- Roda motriz equipada com motor elétrico de 500 Watts a 36 Volts;
- Controlador de motor elétrico de 11 Amperes;
- 3 baterias solares de ciclo profundo de 9Ah de capacidade cada;
- 4 painéis solares de 100W cada;
- Controlador de carga de baterias.

#### Método:

Foi feito o planeamento da estrutura geral do carro, selecionando características, nomeadamente tração traseira, chassi, baterias e painéis solares.

A posição de todos os componentes foi definida e foi iniciada a preparação do chassi para que fosse possível a montagem progressiva de todos os componentes

Foram feitas medições da estrutura metálica e estão a ser criadas as condições para acoplamento de todos os componentes, tendo em vista a maior eficiência possível.

#### Conclusão:

Previsivelmente, o carro terá o centro de massa um pouco atrás de condutor, pois o condutor será a "parte" mais pesada do carro e as baterias ficarão atrás do banco, os painéis, um ficará em cima das pernas do condutor e o outro ficará sobre da cabeça do condutor. Pretende-se assim construir um veículo altamente eficiente e tendencialmente sem limite de quilometragem, desde que haja luz solar para alimentar as suas baterias. A figura 1 ilustra uma sessão de preparação do Chassi do carro antes da montagem dos componentes descritos acima.



Figura 1. Sessão de preparação do chassi do carro elétrico solar



## Um plano inclinado com portas de tempo LASER, para o estudo de movimentos acelerados

João Fevereiro<sup>1</sup>, Diogo Albuquerque<sup>1</sup>, Rita Ribeiro<sup>1</sup>, Maria Leonor Fontes<sup>1</sup>, Elisa Silva<sup>1</sup> e Maria Francisca Vital<sup>1</sup> & Susana Assunção<sup>2</sup> & Nuno Charneca<sup>3</sup>, Mick Mengucci<sup>3</sup>

- 1-Alunos da Escola Secundária Quinta do Marquês
- 2-Docente da Escola Secundária Quinta do Marquês
- 3-Docentes/Investigadores InovLabs

#### Finalidade:

Construção de montagem integrada, que permita o estudo dos movimentos ao longo de uma descida no plano inclinado.1

Envolver os alunos em atividades hands-on, que desenvolvem competências diversas e permitem a avaliação de parâmetros não passíveis de integrar instrumentos de avaliação escritos, tais como comunicação oral de informação, pensamento criativo e relacionamento interpessoal, de entre outros.

#### Material:

- Plano inclinado (construído pelos alunos/professores);
- Sensores LASER e LDR (resistências sensíveis à luz);
- Computador para análise de dados;
- Microcontrolador Arduino e cablagem.

#### Método:

Este projeto, enquadrado numa metodologia STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics, e, simultaneamente no currículo do ensino secundário2, permite o desenvolvimento de competências diversas, enquadradas no Perfil do Aluno.

#### Realização experiência:

- 1. Medir a inclinação do plano e registar;
- 2. Medir a massa (m) do carrinho e registar;
- Calibrar os sensores LDR e ajustá-los em termos de sensibilidade à luz ambiente para que possam identificar a interrupção do feixe laser e medir os milissegundos de interrupção para medição de tempo;
- 4. Verificar se a tira do carrinho interrompe o feixe de infravermelhos. Medir a espessura da tira (e) e registar;
- 5. Medir e registar a distância desde o cimo da rampa até às posições dos sensores (d1, d2, ..., d6) onde vão ser medidas as velocidades instantâneas;
- 6. Largar o carrinho, no mínimo 3 vezes, sempre do repouso e da mesma posição, e efetuar medições do tempo que a tira demora a passar pelos sensores, por via da interrupção do feixe de infravermelhos. Registar esses intervalos de tempo, Δt.

<sup>1</sup> Cumprimento da atividade laboratorial constante dos conteúdos programáticos de Física e Química A, 10 ano de escolaridade, possibilitando a concretização de várias aprendizagens essenciais. É possível alargar a exploração do projeto a conteúdos programáticos do 11º ano e 12º ano de Física, dependendo estas possibilidades do tempo dedicado ao projeto e escolhas do professor/alunos.

<sup>2</sup> Permite a apresentação de várias aprendizagens essenciais do 10° ano de escolaridades, na subunidade "Energia e movimentos", nomeadamente, as transferências de energia. É, igualmente, passível de integrar alunos de outros anos do ensino secundário, já que vários aspetos físicos relacionados com a energia mecânica, a sua conservação ou variação, são abordados em todos eles.



- 7. Repetir os procedimentos referidos em 5. e 6. para vários pontos do percurso;
- 8. Efetuar cálculos de Δt, v=e/Δt e Ec=0.5(mv2). Registar.
- 9. Analisar os dados/resultados no computador;
- 10. Identificar variáveis, determinadas direta e indiretamente, e caracterizar o movimento.

### **Experiências seguintes:**

Realizar vários ensaios e concluir em que medida os dados obtidos são (ou não) reprodutíveis e concordantes com a previsão teórica.

## Conclusão:

Conclui-se que:

- o movimento de um corpo num plano inclinado é acelerado;
- em teoria não há conservação de energia, devido à força de atrito entre as superfícies da calha e carro; No entanto, poder-se-á considerar que o atrito é desprezável;
- o módulo da velocidade, no final do percurso, para o mesmo material, depende da inclinação do plano, sendo maior, com o aumento do ângulo de inclinação;
- a energia cinética é diretamente proporcional à distância percorrida.



## Carro Solar - Sistema de tração

Diogo Amaral<sup>1</sup>, Lourenço Tavares<sup>1</sup>, Rodrigo Gonçalves<sup>1</sup>, Tomás Cabral<sup>1</sup> & Guilhermina Nogueira<sup>2</sup>, Nuno Charneca<sup>2</sup>

1-Alunos da Escola Secundária Luís Freitas Branco 2-Docentes da Escola Secundária Luís Freitas Branco

#### Finalidade:

O nosso carro solar irá ter um motor com bateria, ou seja, haverá uma interligação entre a parte eletrónica e a parte motora do carro.

Sendo assim, o nosso objetivo foi criar um método o mais eficiente e aerodinâmico possível para que o carro cumpra os seus objetivos, sendo este a competição.

#### **Material:**

- Roda traseira de dimensões: 20"
- Duas rodas dianteiras de dimensões: 12" com rolamentos de 17mm

#### Método:

Para simplificar e tornar a condução o mais intuitiva e confortável possível, decidimos colocar a direção nas duas rodas dianteiras. Optámos por colocar a tração na roda traseira (roda única) uma vez que o motor vem incorporado na roda.

A implementação de travões não irá ser necessária, porque o próprio motor elétrico terá a função de inverter o torque gerado pelo campo magnético do motor. Isto acontece porque motores elétricos funcionam com base na indução eletromagnética.

Em grupo também concluímos que iremos usar rodas mais pequenas e finas devido ao facto de serem mais vantajosas, pois diminuem drasticamente a resistência do ar.

#### Conclusão:

Em suma, o nosso trabalho passa muito por fazer ajustes finais, de maneira a compatibilizar o sistema mecânico (chassis + rodas) e o sistema eletrónico (painéis + motor + baterias + microcomponentes), otimizando-os da melhor forma possível



## Em pista.... Ligado ao Sol! Construção de um medidor de tempos e velocidades

Aikyo Oliveira<sup>1</sup>, Ivo Fan<sup>1</sup>, Filipe Abreu<sup>1</sup>, João Firmino<sup>1</sup> & Ângela Costa<sup>2</sup>, Cláudia Duarte<sup>2</sup> & Tomás Carvalho<sup>3</sup>

1-Alunos da Escola Secundária Camilo Castelo Branco

2-Docentes da Escola Secundária Camilo Castelo Branco

3-Colaborador do parceiro InovLabs

## Finalidade:

Neste projeto pretendemos construir um medidor de tempos e velocidades constituído por células fotoelétricas que funcionem sob luz solar intensa, ao contrário do que acontece com as células comuns utilizadas no laboratório.

#### Material:

- Suporte para a célula fotoelétrica (desenhado e construído por nós).
- Arduino Uno;
- Breadboard;
- DFROBOT Keypad Shield v1.1 LCD 16x2;
- 2 Lasers VMA434;
- 2 LDR's;
- Cabos de ligação;
- Resistências (220±5%) Ω;

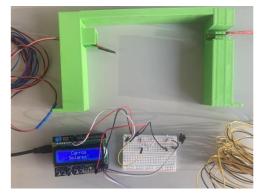


Figura 1 - Medidor de tempos e velocidades

### **Enquadramento:**

Este projeto foi concebido em resposta à necessidade de medir as velocidades e tempos numa corrida de carros solares fotovoltaicos, trabalho desenvolvido pelos colegas do Espaço Física do Clube Crescer Com Ciência (C4). O nosso trabalho foi feito em articulação com o destes colegas (figuras 2 e 3).



Figura 2 - Articulação com os restantes alunos do C4



Figura 3 - Trabalho de articulação: Desenho e programação

## Etapas do projeto:

Programação de um medidor de tempos, *em Arduino Uno*, com uma variante do C++ (.ino) ligado a duas células fotoelétricas

-Para a construção de cada célula fotoelétrica ligámos um LASER e um sensor *LDR*<sup>1</sup>. Cada *LDR* ficou conectado a um pino analógico, para que pudéssemos recolher informações (ver simulação de circuito na **Figura 4**);

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Os LDR 's irão contabilizar quatro variações de luminosidade (duas em cada LDR).

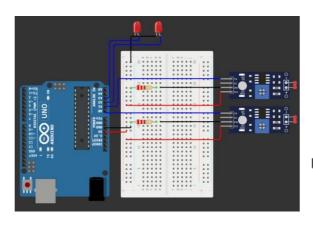


Figura 4 - Simulação do circuito

-Cada vez que o feixe de luz é interrompido no primeiro sensor, um cronómetro começa a contar. Quando o obstáculo interrompe o segundo feixe, o cronómetro para. Para calcularmos o intervalo de tempo entre as interrupções dos feixes, determina-se a diferença entre ambos, ∆t=t2i-t1i (ver figura 5);

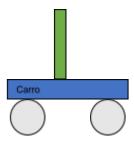






Figura 5 - Esquema ilustrativo dos tempos adquiridos na célula fotoelétrica

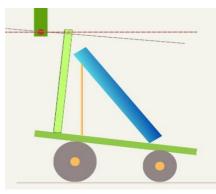


Figura 6 - Inclinação do pino relativamente à célula fotoelétrica

- -Para o cálculo da velocidade média ( $\Delta v = \Delta x/\Delta t$ ), utilizamos o intervalo de tempo ( $\Delta t$ ) obtido e a distância entre os dois sensores (5,53 m);
- -Para obter a velocidade instantânea no final da pista (v=d/∆t2), medimos o comprimento da máscara que vai atravessar o feixe, e o tempo de interrupção. Tivemos em consideração a inclinação do pino na medição do segmento que interrompe a célula (ver **Figura 6**);
- -Por fim, imprimem-se estes valores num *LCD* 16x2 encaixado no *DFROBOT Keypad Shield* v1.1;

### • Desenho e impressão 3D dos equipamentos:

- -Para a construção dos suportes, no programa Tinkercad, desenhámo-los tendo em conta a sombra para os sensores, a altura dos carros e a largura da pista;
- -Desenhámos ainda o pino que atravessa os feixes de luz atendendo às dimensões do suporte e dos carros.



### Conclusão:

Com este projeto, foi possível constatar que a utilização de lasers e sensores (*LDR*'s) possibilita a medição de intervalos de tempo, velocidade média e velocidade instantânea dos carrinhos no exterior. Foi possível compreender a importância da calibração e ajuste dos vários componentes. A programação do Arduino Uno desempenha um papel crucial na coleta e análise dos dados, evidenciando a integração entre eletrónica e computação no projeto. Testes e ajustes no circuito mostraram-se fundamentais para assegurar o funcionamento adequado da célula fotoelétrica e garantir a obtenção de resultados fiáveis.

Anexo - Código para a implementação do projeto

```
last_interval = interval;
#include <LiquidCrystal.h>
#include <math.h>
                                                                                                                     start = 0:
                                                                                                                     end = 0:
#define TRACK 5.53
                                                                                                                     interval = 0;
#define DIAMETER 8.38 * pow(10, -3)
#define VELOCITY 1
                                                                                                                     update = true;
#define INSTANT_VELOCITY 2
#define INTERVAL 3
                                                                                                                  buttons();
const int up = 205:
                                                                                                                  modes();
const int down = 402:
const int left = 620;
const int right = 0;
                                                                                                               void buttons() {
const int select = 822;
                                                                                                                  if (analogRead(A0) == right) {
                                                                                                                     mode = VELOCITY;
LiquidCrystal lcd(8, 9, 4, 5, 6, 7);
                                                                                                                     lcd.clear();
int mode = 0:
boolean update = false;
                                                                                                                  if (analogRead(A0) == left) {
int start = 0:
                                                                                                                     mode = INSTANT_VELOCITY;
double end = 0:
                                                                                                                     lcd.clear();
double last_interval = 0;
double instant_velocity = 0;
int interval = 0:
                                                                                                                  if (analogRead(A0) == up) {
                                                                                                                     mode = INTERVAL;
void setup() {
                                                                                                                     lcd.clear();
  Serial.begin(9600);
  pinMode(A1, INPUT);
  pinMode(A2, INPUT)
                                                                                                               void modes() {
  pinMode(A4, OUTPUT)
                                                                                                                  if (mode == VELOCITY) {
  pinMode(A5, OUTPUT)
                                                                                                                     if (update) lcd.clear();
  analogWrite(A4, 255);
                                                                                                                     lcd.setCursor(0, 0):
  analogWrite(A5, 255);
                                                                                                                     lcd.print("Velocidade (m/s):");
  lcd.begin(16, 2);
                                                                                                                     double velocity = TRACK / (last_interval / 1000);
  lcd.setCursor(5, 0):
  lcd.print("Carros")
                                                                                                                     lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.setCursor(4, 1):
                                                                                                                     lcd.print(velocity);
  (cd.print("Solares!");
                                                                                                                     update = false;
void loop() {
  if (analogRead(A1) < 600 && start == 0) (
                                                                                                                  if (mode == INSTANT_VELOCITY) {
    start = millis();
                                                                                                                     if (update) lcd.clear();
                                                                                                                     lcd.setCursor(0, 0);
  if (analogRead(A2) < 600 && start > 0 && end == 0) {
                                                                                                                     lcd.print("Vel inst (m/s)");
    end = millis():
    interval = end - start:
                                                                                                                     lcd.setCursor(0, 1);
                                                                                                                     lcd.print(instant_velocity);
  if (analogRead(A2) >= 600 && interval > 0) {
                                                                                                                     update = false:
    double inst_time = (millis() - end) / 1000;
    instant_velocity = DIAMETER / inst_time;
                                                                                                                  if (mode == INTERVAL) {
    last interval = interval;
                                                                                                                     if (update) lcd.clear();
    start = 0:
                                                                                                                     lcd.setCursor(0, 0);
    end = 0:
                                                                                                                     lcd.print("Intervalo (s):");
    interval = 0;
                                                                                                                     lcd.setCursor(0, 1):
    update = true;
  buttons():
  modes():
```



### Carro Solar – Sistema de produção de energia e força motriz

Ana Souza<sup>1</sup>, Leonor Gato<sup>1</sup>, Mateus Aquino<sup>1</sup> e Alexandre<sup>1</sup> & Guilhermina Nogueira<sup>2</sup>, Nuno Charneca<sup>2</sup>

1-Alunos da Escola Secundária Luís de Freitas Branco 2-Docentes da Escola Secundária Luís de Freitas Branco

### Finalidade:

O objetivo deste projeto foi o de dimensionar e testar um sistema fotovoltaico e de força motriz adequado ao carro elétrico em construção. O carro elétrico tem como objetivo a competição, o que implica que obedeça a um conjunto de critérios como peso total, amperagem das baterias e voltagem do sistema motriz.

Procura-se com este projeto definir e testar todo o sistema para que tenha a máxima eficiência a mover todo o carro durante pelo menos 90 minutos a uma velocidade média em torno dos 25 Km/h.

### Material:

A escolha inicial dos componentes baseou-se no estudo de cada um dos componentes e a forma como deveria ser conectado em segurança e com redundância para eventuais falhas. Foram assim selecionados os seguintes equipamentos:

- 3 baterias de Ciclo Profundo de 12V com capacidade 8Ah-C120;
- 2x Painéis fotovoltaicos flexíveis de 12v com 100W e 5,7 Amperes cada;
- Cabos de ligação solares com fichas MC4 e cabos de ligação de 4 e 6 mm² de secção;
- Controlador de carga das baterias para 36V de saída;
- Controlador de motor de 11 amperes e 22 amperes de pico;
- Ecrã LCD configurador do controlador de motor;
- Motor de 36V e 500W montado em roda de aro de 20".





Figura 2. Exemplos dos testes de ligações de painéis solares e controlador de carga de baterias

### Método:

A competição de carros solares determina a utilização de baterias entre 7 e 9Ah de capacidade, pelo que foram escolhidas as baterias da SolarX com uma amperagem de 8 Ah, cuja ligação teve de ser em série, dados os 36v que devem ser entregues ao motor elétrico. A figura 1 apresenta o esquema de ligação em série das baterias.



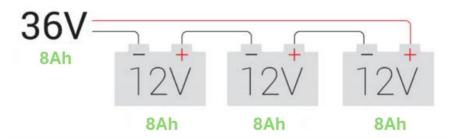


Figura 3. Esquema de ligação das baterias para alimentar motor elétrico de 36V

As ligações dos painéis solares foram executadas de forma que a voltagem (V) e amperagem (A) se aproximassem o mais possível dos consumos expectáveis do motor elétrico (36V e 11A). Desta forma, poder-se-ia esperar que, em movimento numa superfície plana, o motor poderia funcionar apenas com a energia produzida em tempo real pelos painéis solares. As baterias seriam ajudas apenas para entregar a energia necessária em picos de utilização. A figura 2 apresenta o esquema de ligações dos painéis solares.

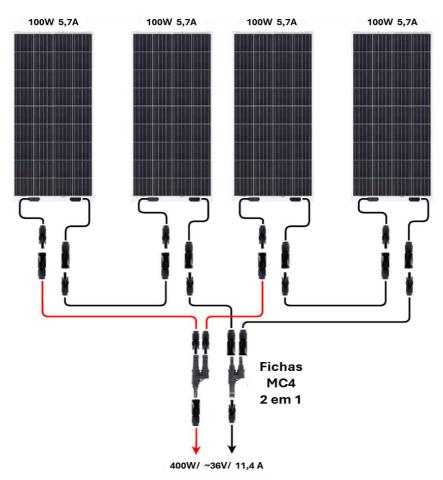


Figura 4. Esquema de ligação dos painéis solares em série e paralelo para alimentar motor elétrico

### Conclusão:

Previsivelmente, os painéis estarão colocados sobre a posição do condutor, num plano horizontal. Por questões de otimização de ligações e distribuição de peso, as baterias vão estar atrás do banco do condutor. Este cálculo de dimensionamento provou ser o mais eficiente face as restrições técnicas da competição, pelo que será o que será implementado e testado para o sistema de produção de energia de fonte fotovoltaica e de força motriz.



### Quiosque fotovoltaico de carregamento de dispositivos móveis: A "Força" do nosso sol!

Carolina Suarez<sup>1</sup>, Francisca Branco<sup>1</sup>, Inês Vitória<sup>1</sup>, Matilde Oliveira<sup>1</sup>, Tasbiha Batool<sup>1</sup>, Miguel Lopes<sup>1</sup> e Manoela Costa<sup>1</sup> & Susana Assunção<sup>2</sup> & Nuno Charneca<sup>3</sup>

1-Alunos da Escola Secundária Quinta do Marquês

2-Docente da Escola Secundária Quinta do Marquês

3-Docente/Investigador InovLabs

### Finalidade:

Este trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um quiosque de carregamento de dispositivos móveis (telemóveis, tablets, computadores portáteis) cuja energia fosse gerada a partir de uma fonte renovável, neste caso a radiação solar.

Este trabalho utiliza um painel fotovoltaico de pequenas dimensões que, em conjunto com um controlador de carga e uma bateria solar de ciclo profundo, permite o carregamento de dispositivos. O projeto Integra conceitos da física muito diversificados, tais como corrente elétrica, diferença de potencial, irradiância e rendimento, mostra como a ciência e a tecnologia podem tornar o nosso mundo melhor. Tendo em conta o (ainda) baixo rendimento das células fotovoltaicas, reconhecer a importância da engenharia de materiais, na exploração de soluções mais rentáveis.

Os alunos têm assim oportunidade de perceber o funcionamento de um painel solar e como este funciona em conjunto com o controlador de carga para manter uma bateria carregada. Tiveram também oportunidade de medir voltagens (diferenças de potencial), corrente elétrica e transformação de corrente contínua para alternada, para ligação de dispositivos que usam este tipo de corrente.

### **Material:**

- Painel fotovoltaico de 40W de potência;
- Bateria solar de 12V, 14 Ah;
- Controlador de carga de 10A;
- Inversor de carga CC/CA de 150W;
- Caixa de acrílico cortada a laser;
- Cabos.

- Suporte móvel de madeira.

### **Método:**

Este projeto, enquadrado numa metodologia STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), e, simultaneamente no currículo do ensino secundário<sup>1</sup>, permite o desenvolvimentode competências diversas, enquadradas no Perfil do Aluno.

Permite a apresentação de várias aprendizagens essenciais do 10º ano de escolaridades, na subunidade "Energia e movimentos", nomeadamente, as transferências de energia. É, igualmente, passível de integrar alunos de outros anos do ensino secundário, já que vários aspetos físicos relacionados com a energia mecânica, a sua conservação ou variação, são abordados em todos eles.



### 1ª parte experimental:

- Construir um suporte, móvel, para transporte do painel fotovoltaico e caixa de acrílico com controlador de carga, bateria e inversor de corrente (CC/CA), utilizando materiais de baixo custo enão poluentes;
- Calcular a inclinação que otimiza o rendimento do painel fotovoltaico, possibilitando três inclinações, uma a utilizar no Verão, outra a utilizar nos equinócios (de primavera e outono) e outrano Inverno, quando o percurso do sol atinge um ângulo mais baixo no horizonte.

### 2ª parte experimental:

- Medir e registar, em tempo real, a energia produzida (voltagem e corrente, com cálculo de potência em que Watts = Voltagem x Amperagem) pelo painel quando este se encontra exposto aoSol, experimentando os vários ângulos de exposição, quer horizontais, quer verticais:
- Medir e registar, em tempo real, a energia produzida pelo painel quando este se encontra nasombra;
- Numa das posições, tendo em conta, por exemplo as especificações técnicas de um telemóvel, ointervalo de tempo necessário ao carregamento do dispositivo e verificação da correspondente voltagem da bateria solar, que é indicativa da sua percentagem de capacidade ainda disponível, normalmente medida em ampere/hora (Ah);
- Calcular a capacidade líquida da bateria medindo a corrente elétrica (Ah) que disponibiliza
- Prever o que acontece quando se altera a inclinação do painel.

### Conclusão:

A produção de energia elétrica através da utilização de painéis fotovoltaicos, apresenta o benefício de conseguir produzir energia elétrica com base numa fonte renovável (radiação solar). Esta montagem permite ver, em tempo real, a energia solar a ser "transformada" em energia elétrica. O controle de variáveis, por exemplo a área dos painéis, sendo uma competência de extrema importância para uma formação integral dos nossos alunos, tem, neste projeto, inúmeras possibilidades.

Ficou provada a capacidade do sistema de manter o carregamento de dispositivos móveis cuja energia é simultaneamente proveniente do painel solar e da bateria presente. Este balanceamento é feito pelo controlador de carga. O controlador de carga encarrega-se de encaminhar a potência excedente para a bateria, tentando-a carregar desde que haja radiação solar disponível, seja diretaou indireta.



### SKINPHAGE

Ana Francisca Martins<sup>1</sup>, Beatriz Garcia<sup>1</sup> e Inês Braz<sup>1</sup> & João Gomes<sup>2</sup>

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

### Finalidade:

Com o intuito de desenvolver um projeto de investigação na área da saúde, começámos por identificar uma situação-problema. Neste contexto, perante a ameaça das bactérias resistentes aos antibióticos, recorremos à terapia fágica, a qual está a ser recuperada de forma inovadora com resultados muito interessantes, como um possível tratamento para doenças dermatológicas.

Os bacteriófagos ou simplesmente fagos são vírus que infetam bactérias, sendo as entidades biológicas mais abundantes na biosfera, estimando-se o seu número total em mais de  $10^{31}$ . Um único bacteriófago pode infetar um número limitado de estirpes bacterianas ou apenas uma estirpe, em alguns casos, o que explica a especificidade da atividade dos mesmos.

Simultaneamente, inúmeras bactérias, nomeadamente algumas estirpes de *Staphylococcus aureus*, começam a desenvolver resistência aos antibióticos, devido, maioritariamente, à sua administração excessiva, tornando a eliminação das infecções bacterianas bastante mais complicada ou até impossível em alguns casos. Em contrapartida, a resistência das bactérias contra os bacteriófagos é bastante mais reduzida (quando comparada com os antibióticos) e pode ser evitada através da utilização de cocktails de fagos.

Motivadas pelo potencial dos bacteriófagos, o presente trabalho visa encontrar uma solução inovadora e transformadora, para o combate das diversas doenças dermatológicas que têm na sua origem a estirpe *Staphylococcus aureus*. Deste modo, o nosso principal objetivo é a formulação e a concretização de um produto com capacidade de causar a morte da referida estirpe bacteriana. Deste modo, dividimos o trabalho em três etapas.

Num primeiro momento, realizámos uma recolha de amostras num esgoto localizado em Porto Brandão (concelho de Almada), o isolamento e a seleção de bacteriófagos (das amostras) contra culturas de *Escherichia coli, Staphylococcus aureus* e *Pseudomonas aeruginosa*, a purificação e a amplificação dos mesmos e, por fim, a sequenciação do genoma do(s) bacteriófago(s) extraído(s) referentes a *E. coli*.

No final destes procedimentos, obtivemos os seguintes resultados: relativamente à estirpe bacteriana *E. coli*, quando comparada a placa fágica com a placa controlo (onde não foi adicionada a suspensão de fagos), identificámos diversos halos de lise, indicando, deste modo, a presença de bacteriófagos que infectam *E. coli* na amostra estudada; no caso da estirpe de *P. aeruginosa*, não se verificaram diferenças entre as duas placas.

Não tendo sido evidente qualquer indício de halos de lise, os dados sugeriram que não existiam, na amostra estudada, bacteriófagos para *P. aeruginosa*; No que concerne às placas referentes a *S. aureus*, também não foram identificados quaisquer halos de lise.

Na segunda etapa, procurámos identificar uma utilização na área da saúde, a qual servisse como alvo de um produto com bacteriófagos. Neste sentido, selecionámos a dermatologia. Optámos pela formulação de um produto com bacteriófagos referentes a *Staphylococcus aureus*, uma vez que é das estirpes bacterianas mais frequentes na pele e uma das principais causadoras de infeções na mesma (Teixeira, 2021), num processo que teve a orientação e validação de Rita Bouceiro Mendes<sup>1</sup>, médica dermatologista do Hospital de Santa Maria. Deste modo, seguimos para o isolamento de bacteriófagos de *Staphylococcus aureus*.

Pretendemos que o produto desenvolvido neste projeto tenha como alvo pessoas portadoras de impetigo (bolhoso e não bolhoso), foliculite, (algumas) lesões de hidradenite supurativa (Camões & Amorim, 2022) e eczema impetiginizado. O impetigo, tanto o bolhoso como o

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Comunicação pessoal, 4 de fevereiro de 2024



não bolhoso, afeta principalmente crianças, sendo uma infeção cutânea comum, com uma prevalência que varia entre 2% e 10% a nível mundial. Estima-se que a hidradenite supurativa, mais comum em adultos jovens, afete aproximadamente 1% a 4% da população (Camões & Amorim, 2022). A foliculite, manifestada em todas as idades, pode atingir até 10% da população mundial. Já o eczema impetiginizado ocorre frequentemente em pessoas com eczema, com uma prevalência de cerca de 5% em crianças com eczema atópico (SPDV, 2024).

No que diz respeito à terceira etapa, focámo-nos na componente do empreendedorismo, suportados numa metodologia do tipo Lean Startup (Ries, 2013). Neste processo, foi desenvolvido um *Customer Profile*, um *Product/Market Fit* e um logótipo para o produto. Assim, pretendemos que o produto a desenvolver cumpra três requisitos: inovação, competitividade e sustentabilidade.

### Referências bibliográficas:

Camões, M. J. & Amorim, B. (2022). Hidradenite supurativa. Disponível online em <a href="http://metis.med.up.pt/index.php/Hidradenite\_supurativa">http://metis.med.up.pt/index.php/Hidradenite\_supurativa</a>. Consultado em 07.03.2024
Ries, E. (2013). The Lean Startup. In *Paper Knowledge. Toward a Media History of Documents*.

Teixeira, S. (2021). *Infeções da pele causadas por Staphylococcus aureus resistente à meticilina*.

Universidade Fernando Pessoa - Faculdade de Ciências da Saúde, Porto. 45 pp.

SPDV (2024). Consultado online em https://www.spdv.pt/ doencas de pele 2, no dia 13.03.2024.

### **Agradecimentos**

Agradecemos ao Professor Jorge Leitão, do Departamento de Bioengenharia do Instituto Superior Técnico, que nos disponibilizou todo o material para o desenvolvimento do trabalho laboratorial. A sua disponibilidade para nos ajudar, desde o primeiro contacto, foi fulcral para o sucesso do projeto. Agradecemos também ao João Saavedra, aluno de Mestrado em Engenharia Biológica do Instituto Superior Técnico, o qual recebeu, com grande entusiasmo, o nosso pedido de colaboração por meio do colega Jorge João, ao qual deixamos também o nosso agradecimento. Desde o primeiro momento, mostrou-se disponível para nos auxiliar no trabalho de laboratório e procurou, em discussão com o grupo, solucionar da melhor forma as inúmeras adversidades que foram surgindo. Gostaríamos de agradecer à Professora Doutora Raquel Barbosa, investigadora do Instituto de Medicina Molecular por toda a atenção e orientação. A sua colaboração, ao longo de todo o projeto, foi fundamental para a concretização do mesmo.

Agradecemos também ao investigador Ricardo Santos do LAIST, cuja orientação tem se revelado fundamental e determinante na concretização da segunda etapa. Destacamos a sua disponibilidade e entusiasmo demonstrados desde o início do projeto.



### Cafeína

Diogo Oyaneder<sup>1</sup>, Gabriel Barata<sup>1</sup>, Leonor Viegas<sup>1</sup> e Mariana Fernandes<sup>1</sup>& Manuela Dias<sup>1</sup>, Manuela Lageiro<sup>2</sup>

1-Alunos da Escola Secundária Luís Freitas Branco 2-Docentes da Escola Secundária Luís Freitas Branco

### Finalidade:

Cálculo do teor de cafeína em diferentes amostras (Leite com chocolate, Coca-cola, *Red Bull, Ice Tea*, Chá e Café) através de HPLC

### **Material:**

- Balões volumétricos de 2000 ml a 5 ml
- Balança analítica
- Filtros de seringa com membrana de nylon 0,45 µm de poro
- Micropipetas de 20 μL, 200 μL, 1000 μL e 5000 μL
- Banho de Ultrasons
- Vials de HPLC
- Equipamento de filtração a vácuo com membrana nylon 0,45 μm de poro
- Aparelho e elétrodo de pH
- Coluna C18 de HPLC, ODS2
- Aparelho de HPLC com detetor PDA

### **Reagentes:**

- Soluções Carrez (I e II)
- K4[Fe(CN)6].3H2O
- ZnSO4.7H2O
- Solução de ácido ortofosfórico a 5%, H3PO4
- Tampão fosfato 250 mM, KH2PO4
- Acetonitrilo
- Água destilada

### **Amostras:**

- Leite com chocolate
- Coca-cola
- Redbull
- Ice tea
- Café sólido
- Café expresso
- Chá preto com frutos vermelhos sólido
- Chá preto com frutos vermelhos líquido

### **Método:**

O método seguiu os seguintes passos:

- 1. Produzir a Solução mãe de cafeína
- 2. Diluir a solução mãe para produzir as Soluções padrão de trabalho
- 3. Produzir as Soluções Carrez: Carrez I a partir de 15 g de K4[Fe(CN)6].3H2O com 100mL com H2O destilada e Carrez II - a partir de 30 g de ZnSO4.7H2O com 100mL com H2O destilada
- 4. Produzir Solução de ácido ortofosfórico H3PO4 (5%)



- 5. Produzir a solução de Tampão fosfato (250mM) a pH 4,3
- 6. Realizar a extração das amostras
- 7. Injetar os padrões e as amostras no HPLC-DAD
- 8. Análise dos cromatogramas obtidos e integração dos picos de cafeína a 205 nm
- 9. Calcular os teores de cafeina com recurso à reta de calibração realizada.

### Conclusão:

Pela análise do teor de cafeína das amostras podemos concluir que, os valores de teor de cafeína obtidos são semelhantes aos valores de referência. Foram feitas retas de calibração, com a altura dos picos e a área em função da concentração de cafeína dos padrões.

O café expresso apresentou os maiores teores de cafeína.



# Forno Solar com funcionamento noturno e monitorização de compostos orgânicos voláteis potencialmente prejudiciais à saúde

Alexandre Gorun<sup>1</sup>, Gonçalo Heleno<sup>1</sup>, João Seabra<sup>1</sup>, Shahim Ashbat<sup>1</sup> & Ana Sistelo<sup>3</sup> & Nuno Charneca<sup>3</sup>

- 1-Alunos da Escola Secundária de Miraflores
- 2-Docente da Escola Secundária de Miraflores
- 3-Docente/Investigador InovLabs

### Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo construir um forno solar inteligente, capaz de funcionar em período noturno e com monitorização de parâmetros de temperatura e humidade do ar, bem como de compostos orgânicos voláteis (COVs), provenientes de diversas fontes.

### Material:

Para se construir um forno que permita um funcionamento para além de um período diurno com sol descoberto, foi necessário acautelar o armazenamento de energia, que pudesse ser utilizada em condições de falta de sol, ou mesmo noturnas. Para além do objetivo de alargar o período de utilização do forno ao longo do dia e de certa forma, independente das condições de luminosidade solar. A lista de materiais está referida na tabela 1.

Tabela 1. Lista de materiais utilizados

- Caixa de madeira com tampa de vidro	- Fibra de cerâmica (isolamento térmico)
- Caixa aço inoxidável revestida	- Sensores de temperatura, humidade relativa e COVs
- Antena parabólica com espelhos côncavos e tripé com ajustes horizontais e verticais	- Inversor de corrente (500 W)
- Bateria (78 Ah, 12 V)	- Resistência elétrica (400 W)
Termostato digital duplo 230VAC (-55/120°C) c/ buzzer e 2 sondas NTC - STC3008	- Controlador de carga (12 V)
- Painel solar (70 W, 12 V)	- Cabos de ligação solares

### <u>Método:</u>

- **a.** A conceção do sistema conduziu o grupo, numa primeira fase, à pesquisa de soluções para as seguintes questões:
- **b.** Como atingir e manter uma temperatura no interior do forno para confeção de alimentos?
- c. Como criar um sistema elétrico otimizado de armazenamento de energia numa bateria durante o dia, com recurso a um painel solar e utilização dessa energia no forno durante os períodos sem sol ou noturnos?
- d. Quais os mecanismos e materiais de isolamento térmico mais eficazes?
- e. Como otimizar o aquecimento com recurso a sistemas óticos?

Como forma de encontrar uma resposta a essas perguntas optou-se por uma caixa de madeira revestida de fibra de cerâmica como isolamento térmico, cujo interior foi preenchido com uma caixa de aço inoxidável. Dentro da caixa inoxidável foi colocada uma resistência elétrica de 400 W de corrente alternada (cuja temperatura atingida em ensaio foi superior a 200 °C). A resistência é ligada a um inversor de corrente DC/AC, alimentado por uma bateria solar que é por sua vez, é carregada por um painel solar de 70 W – figura 1.



Figura 1. Conjunto de componentes do forno solar (painel solar, controlador de carga, inversor CD/CA, bateria solar, resistência, caixa metálica e de madeira, isolamento térmico (fibra cerâmica), prato parabólico com espelhos côncavos

### a. Como atingir e manter uma temperatura no interior do forno para confeção de alimentos?

A temperatura ideal para a confeção de alimentos pode ser atingida e controlada através de uma resistência interna e mantida através de um termostato controlado com um relé. O isolamento térmico oferecido pela fibra de cerâmica ajudará também a manter a temperatura interna do forno e a isolar a caixa metálica interna da caixa de madeira externa.

### b. Como criar um sistema elétrico otimizado de armazenamento de energia numa bateria durante o dia, com recurso a um painel solar, e utilização dessa energia no forno durante os períodos sem sol ou noturnos?

Para criar um sistema elétrico otimizado de armazenamento de energia solar, foi necessário um painel solar eficiente para captar a luz solar durante o dia. Esse painel foi ligado a um controlador de carga e este a uma bateria solar, para armazenar a energia produzida. Quando não há luz solar disponível, a energia armazenada na bateria pode ser utilizada para alimentar o inversor de corrente DC/AC (500W de onda pura), que por sua vez fornece energia para a resistência elétrica no interior do forno, mantendo a temperatura necessária para cozinhar alimentos.

#### c. Quais os mecanismos e materiais de isolamento térmico mais eficazes?

Para garantir um isolamento térmico eficaz no forno solar, recorreu-se a um material com resistência a altas temperaturas, boa estabilidade térmica, baixa condutividade térmica e baixa capacidade térmica mássica, como a fibra de cerâmica. O revestimento com a fibra cerâmica é de dupla camada, criando uma caixa de ar que oferece uma barreira adicional contra a perda de calor.

### d. Como otimizar o aquecimento com recurso a sistemas óticos?

Para otimizar o aquecimento com sistemas óticos, utilizaram-se espelhos montados num prato parabólico que redirecionam a radiação para interior do forno. A superfície superior transparente (vidro) do forno permite a passagem da luz solar direta, enquanto a utilização de materiais reflexivos no interior pode ajudar a direcionar a luz para onde é necessário. Um *design* cuidadoso do sistema ótico, levando em consideração a geometria do forno e a posição do sol ao longo do dia, pode maximizar a eficiência do aquecimento solar.

### Conclusão:

Os testes de carga efetuados revelaram temperaturas de operação da resistência elétrica no interior do forno, de cerca de 200 °C. Ficou também evidente que os cabos de ligação entre a bateria e o inversor de carga deveriam ser dimensionados a 6 mm<sup>2</sup> de seção, dado que se mediu corrente de cerca de 38 A.



O sistema do forno solar será ainda testado sobre diversas condições, nomeadamente no que respeita à presença, ou não, de Compostos Orgânicos Voláteis (COV) durante a confeção dos alimentos. Será testado um conjunto de embalagens alimentares, sujeitando-as a temperaturas que poderão chegar aos 200 °C, e com isto verificar potenciais aumentos da concentração de COV no interior do forno.

### Referência bibliográfica:

Araújo, L.R.R. (2015), Estudo comparativo da capacidade de assamento de dois fornos solares com diferentes configurações - <a href="https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/20021">https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/20021</a>



### **Biodiesel**

Filipe Miranda<sup>1</sup>, Gustavo Metrolho<sup>1</sup>, Hugo Jesus<sup>1</sup>, Théa Silva<sup>1</sup> & Manuela Dias<sup>2</sup>, Nuno Charneca<sup>3</sup>

- 1-Alunos da Escola Secundária Luís de Freitas Branco
- 2-Docente da Escola Secundária Luís de Freitas Branco
- 3-Docente/Investigador InovLabs

#### Finalidade:

A essência deste projeto é promover e realçar o potencial revolucionário do biodiesel como uma fonte de energia alternativa viável e sustentável. Ao longo desta iniciativa, procuramos não só destacar as suas qualidades ambientais e renováveis, como também demonstrar a sua eficácia e viabilidade como substituto direto de combustíveis fósseis em aplicações práticas.

#### Materiais:

- Aquecedor a biodiesel
- Aquecedor;
- Tubo de entrada;
- Tubo de exaustão e silenciador de exaustão;
- Painel de controlo PU-27TM;
- Depósito de combustível
- Biodiesel derivado do óleo de cozinha residual (processo chamado transesterificação)

### Método:

#### Fabrico do Biodiesel:

- Eliminação de resíduos e remoção da água
- Preparação do metóxido de sódio
- Aquecimento, sedimentação e separação
- Lavagem do Biodiesel

### → Preparação do aquecedor de biodiesel:

- Tendo o aquecedor já montado, introduzir o biodiesel no depósito do mesmo.
- De seguida, ligar o aquecedor e regular a temperatura do mesmo.
- Observar o funcionamento do aquecedor com cuidado. Prestar atenção a quaisquer sinais de mau funcionamento, como fumo excessivo, cheiros fortes ou ruídos incomuns.
- Monitorar a temperatura do ambiente para garantir que o aquecedor esteja a funcionar conforme o esperado e a fornecer o calor necessário.
- Registar cuidadosamente todos os dados relevantes, como temperatura ambiente, temperatura do aquecedor e consumo de combustível

### Conclusão:

A implementação do nosso biodiesel, oferece múltiplos benefícios não só na sua utilização quotidiana, como também na sua produção. Por se tratar de um biodiesel puro (B100), confere benefícios ambientais significativos, tendo uma utilização de carbono insignificante, a dependência de combustíveis fósseis é quase nula. Esta solução revolucionária pode ser conseguida através de óleos já utilizados, de cascas de laranja, entre outra panóplia de recursos que se pode optar para o seu fabrico, tendo em conta os custos do produto final.

Nos postos de gasolina, os combustíveis mais comercializados são os B5, B7 e B15 por serem uma solução ambiental viável pelos benefícios que apresenta, como redução de emissões de gases de efeito de estufa e poluentes locais. Enquanto que estas variantes são misturadas com diesel de petróleo em diferentes proporções (5%, 7% e 15% de biodiesel, respetivamente), a variante B100 refere-se a biodiesel puro sem mistura com diesel de

### XVII Congresso Nacional Cientistas em Ação



petróleo. Oferece benefícios ambientais mais significativos em comparação com as misturas, pois é uma fonte de energia renovável e completamente derivada de materiais biológicos. Possui menos carbono na sua constituição e tem uma menor dependência de combustíveis fósseis.



### DismoCare, Faixa térmica para alívio da dismenorreia

Beatriz Marecos<sup>1</sup>, Carolina Gomes<sup>1</sup>, Sara Pinheiro<sup>1</sup> & João Gomes<sup>2</sup>

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

### Finalidade:

A dismenorreia caracteriza-se por uma dor pélvica esporádica ou recorrente associada ao ciclo menstrual. É a principal queixa ginecológica em mulheres jovens que experienciam, por norma, um a dois dias de dor durante a menstruação. As dores podem ser ligeiras, moderadas e toleradas, mas há casos em que podem ser severas, impossibilitando as mulheres de realizarem atividades comuns do dia a dia, sendo causa de absentismo escolar e profissional.

A dismenorreia pode ser de dois tipos: a dismenorreia primária é causada pelas prostaglandinas produzidas no endométrio que provocam a contração dos músculos e dos vasos sanguíneos do útero. A dismenorreia secundária é causada por problemas no sistema reprodutor, sendo que há algumas doenças que podem estar na sua origem, como por exemplo endometriose ou doença inflamatória pélvica.

Um estudo realizado por Cagnacci et al. (2012) procurou avaliar a dominância de cólicas menstruais e limitações na vida diária das mulheres. Foi aplicado um questionário a 274 adolescentes e jovens adultas com uma idade menor ou igual a 26 anos, do qual se obteve a informação de que 62,8% das inquiridas sofrem de dores menstruais. Destas, 65,7% referiram limitações nas suas ocupações diárias relacionadas com a dismenorreia. A consistência de restrições no dia-a-dia foi influenciada pela presença de outros sintomas além da dor, como a intensidade e duração da mesma (Vargas et al., 2008). Realizou-se também um diferente estudo com o objetivo de avaliar o domínio das cólicas menstruais em mulheres jovens e de analisar os fatores associados a esta queixa, sendo assim reportado que 84,1% das mulheres sofrem de dismenorreia. Destas, 43,1% dizem que esta dor ocorre em todos os ciclos menstruais e 41% informam que ocorre apenas em alguns deles (Cagnacci et al., 2012).

Perante este cenário, inferimos que a dismenorreia é uma adversidade para um número considerável de mulheres e, simultaneamente, uma limitação nas suas vidas e nas atividades do seu quotidiano.

Deste modo, desenvolvemos o dispositivo *DismoCare*, o qual consiste numa faixa que contribua para o alívio do desconforto provocado pela dismenorreia através da libertação de calor por meio da aplicação do efeito Joule que se traduz na variação de temperatura resultante da passagem de corrente elétrica por um sistema de aquecimento elétrico (Neta, 2023).

O gradual aquecimento da faixa acaba por facilitar a circulação sanguínea e o fornecimento de oxigénio aos tecidos, diminuindo o inchaço e permitindo, assim, um relaxamento dos músculos da parede do útero. Desta maneira, é promovido o alívio da dor e do desconforto. Para além disso, é importante notar que o facto de ser uma faixa permite a realização das tarefas do dia-a-dia de forma livre e em qualquer lugar, já que o produto envolve a zona pélvica de forma semelhante à de um cinto.

O desenvolvimento do projeto incluiu uma vertente científica e um processo de empreendedorismo, baseado numa metodologia do tipo Lean Startup (Ries, 2013).

Pretendemos apresentar um produto de fácil utilização, inovador, reutilizável, recarregável e composto por materiais reciclados.

### Referências bibliográficas:

- Cagnacci, A.; Cannoletta, M..; Ferrari, S.; Grandi, G.; Palma, F.; Romani, C.; Volpe, A.; Xholli, A.; (2012) Prevalence of menstrual pain in young women: what is dysmenorrhea?. Acedido em 03-12-2023: <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3392715/">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3392715/</a>
- Neta, M., (2023) Efeito Joule. Acedido a 07-03-2024 em https://www.fq.pt/eletricidade/efeito-joule

### XVII Congresso Nacional Cientistas em Ação



- Ries, E. (2013). The Lean Startup. In Paper Knowledge. Toward a Media History of Documents.
- Vargas, J.; Rodriguez, J.; Pardo, A.; Figueroa, M.; (2008). A peltier cells research (first part). Acedido em 27-02-2024 em: <a href="https://www.researchgate.net/publication/221719439\_A\_PELTIER\_CELLS\_RESEARCH\_-FIRST\_PART">https://www.researchgate.net/publication/221719439\_A\_PELTIER\_CELLS\_RESEARCH\_-FIRST\_PART</a>

### **Agradecimentos**

Agradecemos ao investigador do Instituto Superior Técnico, Ricardo Lameirinhas, todo o apoio, aprendizagens transmitidas e orientação no desenvolvimento do projeto. Agradecemos também ao professor Hugo Silva, do IST, pelo apoio que nos deu na fase inicial do trabalho.



### **Amigdalina**

João Tavares<sup>1</sup>, Henrique Raposo<sup>1</sup>, Francisco Yan<sup>1</sup>, João Mendes<sup>1</sup> & Manuela Dias<sup>2</sup>, Maria Lageiro<sup>2</sup>

1-Alunos da Escola Secundária Luís Freitas Branco 2-Docentes da Escola Secundária Luís Freitas Branco

### Finalidade:

A amigdalina é um composto altamente tóxico que existe nos caroços de diversos frutos como a maçã ou alperce. A ingestão desses caroços pode causarintoxicação por cianeto, pois a amigdalina liberta cianeto no corpo humano, e consequentemente resultará numa série de sintomas, como dores de cabeça, tonturas, falta de ar, problemas cardíacos, vómitos, perda de consciência, entre outros e por isso, não devemos consumir os caroços dos frutos que contenham amigadalina. Determinou-se este composto em caroços de maçã e de frutos tropicais da Guiné-Bissau por HPLC.

### **Materiais:**

- HPLC-DAD
- Vials
- Metanol
- Moinho de café
- Triturador Ultraturrex
- Banho de Ultrasons
- Seringas
- Micropipetas
- Aparelho de filtração a vácuo

#### Amostras

Caroços de maçã, de baobab, de farôba e de veludo

### **Métodos:**

- 1. Triturar as sementes de maçã e dos frutos tropicais.
- 2. Fazer a solução mãe de amigadalina e diluir para as soluçõespadrão de trabalho.
- **3.** Extrair a amigadalina das sementes trituradas com etanol emrefluxo.
- **4.** Transferir as soluções, com uma seringa, para a vial identificado.
- 5. Injetar as soluções padrão de trabalho e as amostras no HPLC.
- **6.** Ver os resultados da cromatografia (identificação dos picos).

### Conclusão:

Só nos cromatogramas das sementes de maçã se verificou a existência do pico de amigdalina. Conclui-se que as sementes da maçã, têm maior concentração de amigdalina do que as outras sementes. Portanto, as sementes da maçã podem ser um perigo para a saúde se mastigadas e ingeridas.



### Mitigação da poluição luminosa nas nossas cidades: Ensaios, aquisição e análise de dados e soluções

Joana Correia<sup>1</sup>, Constança Carvalheiro<sup>1</sup>, Tiago Jerónimo<sup>1</sup>, Manuel Duarte<sup>1</sup>, Mariana Rosa<sup>1</sup> & Susana Assunção<sup>2</sup> & Nuno Charneca<sup>3</sup>

1-Alunos da Escola Secundária Quinta do Marquês

2-Docente da Escola Secundária Quinta do Marquês

3-Docente/Investigador InovLabs

### Finalidade:

Este trabalho, com um enfoque particular na educação ambiental, cívica e qualidade de vida, pretende simular o controle de iluminação pública, com recurso à utilização de sensores de movimento e luminosidade, controlados através de um microcontrolador (MicroBit).

Além de alertar para os problemas da poluição luminosa, pode promover um contacto direto com as autoridades locais, nomeadamente as Juntas de Freguesia ou Câmaras Municipais, possibilitando uma maior consciência cívica, fundamental nas futuras tomadas de decisão.

### **Material:**

- maquete de rua urbana com postes de iluminação e sensor de movimento;
- miniatura de veículo ou bicicleta;
- microcontrolador programável com placa de alimentação dos pontos de luz na maquete e;
- Smartphone com a aplicação PhyPhox;
- sistema de informação geográfica para cálculo de álgebra de mapas de iluminância.

### **Método:**

Este projeto, enquadrado numa metodologia STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), e, simultaneamente no currículo do ensino secundário<sup>1</sup>, permite o desenvolvimentode competências diversas, enquadradas no Perfil do Aluno<sup>2</sup>.

### 1ª etapa experimental:

- 1- Construir uma maquete, onde seja possível por a circular um pequeno carro;
- 2- Simular um pequeno circuito elétrico de iluminação de uma "rua" da maquete, em que pontos de luz têm a sua intensidade luminosa diminuída sempre que não haja um evento de movimento na rua:
- 3- Na sequência da deteção de um movimento na rua, os pontos de iluminação passam de 30% de intensidade total a 100% da intensidade total;
- 4- Passados 1 minuto do evento de movimento, os pontos de iluminação voltam a 30% da intensidade luminosa total.

5- .....

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Permite a apresentação de várias aprendizagens essenciais do 10º ano de escolaridades, na subunidade "Energia e movimentos", nomeadamente, as transferências de energia. É, igualmente, passível de integrar alunos de outros anos do ensino secundário, já que vários aspetos físicos relacionados com a energia mecânica, a sua conservação ou variação, são abordados em todos eles.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória, homologado pelo despacho n.º 6478/2017, 26 de julho.



Figura 1. Ilustração da maquete construída

### 2ª etapa experimental:

- 6- Efetuar medições de luminosidade na área de residência, a fim de comparar os resultados obtidos com a maquete, de situações concretas, da vida real;
- 7- Utilizando a aplicação *PhyPhox* deverá ser ativada a localização geográfica e o sensor deluz, de forma a obter uma série de registos georreferenciados dos locais de maior iluminância;
- 8- Georreferenciar esses registos de máxima iluminância para identificar os pontos de luz e conseguir fazer um cálculo empírico dos consumos energéticos de cada ponto de luz;
- 9- Fazer um cálculo da potencial poupança de energia elétrica consumida nos pontos de luz, caso o sistema demonstrado seja aplicado.

### Conclusão:

Ao constatar que, durante várias horas da noite, a iluminação pública pode ser gerida de forma diferente, por exemplo baixando a intensidade luminosa, quando não há movimento, estar-se-á a diminuir o consumo energético.

Além do efeito económico imediato, levando a uma redução de custos, há ainda a considerar uma menor poluição luminosa, dado que não haverá necessidade de consumir tanta energia.

O projeto pode também explorar áreas relacionadas com a saúde, já que a desregulação do ciclo circadiano, pode causar problemas diversos, quer a humanos, quer a animais sensíveis à luz.

Em termos de educação ambiental, o excesso de luminosidade altera o ciclo natural de vida animale flora, causando desequilíbrio nos ecossistemas.



### Estação meteorológica com publicação de séries temporais online

Guilherme Cavaco<sup>1</sup>, Matilde Martins<sup>1</sup>, Pedro Carvalho<sup>1</sup>, Ricardo Carreira<sup>1</sup> & Manuela Dias<sup>2</sup>, NunoCharneca<sup>2</sup>

1-Alunos da Escola Secundária Luís Freitas Branco 2-Docentes da Escola Secundária Luís Freitas Branco

### Finalidade:

Conceber e implementar uma estação meteorológica e de qualidade do ar que tenha a capacidade de adquirir e transmitir dados para a internet em tempo real, de forma que as suas séries temporais possam ser usadas para melhorar os modelos de previsão e de estudos médicos que englobam doenças respiratórias e cardiovasculares. Recolhendo a temperatura, humidade no ar, pressão atmosférica durante um certo período (cerca de 40 a 50 anos) podemos estudar o clima deste local. Recolhendo a concentração de matéria particulada em suspensão no ar (µg/m³), é possível inferirse pelo menos esta componente da qualidade do ar. É assim possível transportar a estação desenvolvidae delinear planos de aquisição ar.

### Material:

Os componentes utilizados na estação desenvolvida foram:

- Microcontrolador Micro:bit;
- Sensor BME 280 de temperatura do ar, humidade relativa do ar e pressão atmosférica;
- Sensor de matéria particulada (PM2,5);
- Painel solar de 12V;
- 2 baterias de 8Ah cada;
- Um router WiFi de 2,4Ghz;
- Uma caixa de acrílico para instalar todos os componentes;
- Plataforma IoT para armazenar e partilhar dados na internet (thingspeak.com).

### <u>Método:</u>

O método de implementação da estação seguiu os seguintes passos:

- Programar o micro:bit para enviar os dados coletados pelos sensores para a plataforma loTThingspeak;
- Testes ao painel solar e controlador de carga da bateria para avaliar o consumo energético(mAh) do funcionamento de todos os componentes da estação;
- Adquirir dados dos sensores
- Tratar os dados recebidos e expô-los em gráficos em tempo real, usando a plataforma loT;
- Calcular o gasto de energia to sistema todo (sensores, micro:bit, router), para saber quantotempo o sistema consegue estar ligado, tendo por base as baterias instaladas;
- Ajustar o painel solar ao tempo calculado no passo anterior;
- Criar uma caixa para armazenar o material;
- Expor a caixa às diferentes condições atmosféricas;
- Recolher os dados e avaliá-los.

### Conclusão:

Concluindo, o gasto do micro bit calculado é 0,06 A/h. Em teoria, a bateria deve durar 116,6 h, tirando 20% da bateria (salvaguarda de descarga), obtêm-se cerca de 5,6 A/h disponíveis, o que implica uma autonomia de cerca de 93 horas. Esta autonomia o que é mais que suficiente, visto que a bateria só tem de durar o tempo sem exposição solar.

Fomos bem-sucedidos na programação dos sensores, visto que todos eles estão a recolher dados corretamente.

### XVII Congresso Nacional Cientistas em Ação



Para avaliarmos corretamente a velocidade e a direção do vento teríamos de adicionar um anemômetro, com este modelo de estação já existe uma boa base para incorporar isso em trabalhos futuros.

Se avaliarmos dados durante anos podemos inferir a variação do clima; no entanto, com este tipo demateriais, a probabilidade de a estação resistir é baixa.

Contudo, com sensores de baixo custo conseguimos distinguir diferentes dados e contribuir para plataformas meteorológicas e/ou futuros estudos.



### Desenvolvimento de um Penso Cicatrizante para Feridas Crónicas

Inês Arriaga<sup>1</sup>, Helena Lomônaco<sup>1</sup>, Rodrigo Carvalho<sup>1</sup> & João Gomes<sup>2</sup>

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

### Finalidade:

O consumo global de produtos marinhos aumentou 122% nos últimos 30 anos. Em 2019, a União Europeia (UE) foi responsável pela captura de quatro milhões de toneladas de peixe, sendo Portugal o país da UE que mais consome produtos derivados da pesca ou da aquicultura, com uma média de 60 quilos per capita (Alves et al., 2021). Da indústria pesqueira, mais de 50% das fontes marinhas são desperdiçadas devido à sua inutilidade para a indústria alimentar (Caruso, 2015). Este cenário oferece condições para o desenvolvimento de modelos de negócio baseados na economia circular, visando soluções inovadoras para a economia azul, encarando os desperdícios da indústria de pescado como recursos para o desenvolvimento de produtos na área alimentar, na saúde e/ou cosmética.

O Tubarão Azul (*Prionace glauca*), ou Tintureira, é a espécie de tubarão mais amplamente pescada e distribuída em todo o mundo. Desde o final dos anos 90 (do século XX), tem havido um aumento considerável do seu consumo, levando ao desperdício de grandes quantidades de peles desta espécie (Batista et al., 2022). Como tal, em linha com os princípios de economia circular e de sustentabilidade, selecionámos a tintureira (uma espécie que não é alvo de sobrepesca) como fonte de matéria-prima de colagénio, para este estudo.

Assim, neste projeto tencionamos extrair colágeno, o qual apresenta propriedades cicatrizantes (Shalaby et al., 2020 e David et al., 2023), a partir de restos de pele da tintureira utilizando métodos sustentáveis, nomeadamente o uso de solventes eutéticos profundos naturais (NADES), que se destacam pela reduzida toxicidade e biodegradabilidade (Batista et al., 2022). A extracção de colagénio é baseada no processo descrito por Batista et al. (2022).

Para além dos resíduos da industria pesqueira, constatamos também que os resíduos que provêm da indústria do azeite, como as águas ruças e o bagaço de azeitona, têm vindo a aumentar, situação que exige a procura de soluções para o seu tratamento e/ou valorização.

De notar que os países da União Europeia são responsáveis por 71,7% da produção mundial de azeite (Brito, 2016). Segundo Brito (2016) e COI (2014) Portugal situa-se na 4.ª posição do ranking Europeu e 8.ª no ranking mundial com 3,2% da sua produção, o que sugere uma produção significativa de resíduos.

Neste estudo, focamo-nos no bagaço húmido ou lamassa - resíduo resultante da mistura das águas ruças com o bagaço – (Brito, 2016; Borja et al., 2006), uma vez que este é rico em compostos fenólicos (como o hidroxitirosol), conhecidos pelas suas propriedades antioxidantes e cicatrizantes (Aliakbarian et al., 2015). Segundo Araújo (2017), o hidroxitirosol é um composto fenólico encontrado no bagaço de azeitona em concentrações 10 a 100 vezes superiores às do azeite. Bertelli et al. (2020) realça as diversas propriedades terapêuticas do hidroxitirosol, como antioxidantes, anti-inflamatórias e antibacterianas, o que sugere a eficácia deste fitoquímico fenólico na otimização da cicatrização de feridas, com foco em feridas crónicas.

As feridas são lesões que envolvem a destruição da estrutura e função normal da pele ou tecidos subjacentes, podendo ser agudas ou crónicas. As feridas crónicas, como úlceras diabéticas e venosas, demoram mais tempo para cicatrizar e requererem, habitualmente, pensos específicos para promover a sua cicatrização (Utami et al., 2020). Muitos dos pensos já no mercado, como o *Acticoat* e o *Colactive Plus AG*, contêm prata ou os seus derivados/complexos, como o nitrato de prata, como agente antimicrobiano e anti-inflamatório. No entanto, estes derivados podem ser tóxicos e prejudicar a cicatrização, quando as suas concentrações excedem 1% (Demling e DeSanti, 2001; Moser et al., 2013).

Assim, pretende-se desenvolver um penso para a cicatrização de feridas crónicas, rico em colagénio marinho e em hidroxitirosol. As propriedades terapêuticas do hidroxitirosol justificam a



sua opção, em substituição dos iões de prata (habitualmente) presentes nos produtos disponíveis no mercado.

O desenvolvimento do projeto incluiu uma dimensão científica e um processo de empreendedorismo, suportado numa metodologia do tipo Lean Startup (Ries, 2013).

A planificação do projeto incluiu: a preparação das peles de tintureira, juntamente com a preparação do NADES, que é composto por ácido cítrico, xilitol e água; a extração do colágenio onde foi realizada a purificação e a centrifugação do mesmo; e a preparação das soluções - solução 1 [Colagénio (C) + Quitosano (Q)]; solução 2 (C + Q + nitrato de prata); solução 3 (C + Q + HT), as quais passaram por um processo de Liofilização. Pretende-se também realizar diversos teste para comparar as propriedades e os resultados das diferentes membranas produzidas ao longo do projeto.

Deste modo, com o desenvolvimento de um penso, rico em colagénio e em hidroxitirosol, pretendemos criar valor, não só incorporamos um modelo suportado na Economia Circular (contribuindo para a redução e valorização de despercícios - restos marinhos e bagaço de azeitona), como pretendemos dar um contributo para a Economia Azul. Ao optar por métodos de extração caracterizados pela química verde consideramos que se reforça o contributo para a sustentabilidade.

### Referências Bibliográficas

- Aliakbarian, B., Paini, M., Casazza, A. A., Perego, P. (2015). Effect of encapsulating agent on physical-chemical characteristics of olive pomace polyphenols-rich extracts. *Chemical Engineering Transactions*. 43: 97-102.
- Alves, J., Lopes, F., Paiva, P.P (2021). *Portugal é o maior consumidor de peixe na União Europeia*, in Público 6.12.2021. Consultado em <a href="https://www.publico.pt/2021/12/06/infografia/portugal-maior-consumidor-peixe-uniao-europeia-651">https://www.publico.pt/2021/12/06/infografia/portugal-maior-consumidor-peixe-uniao-europeia-651</a> no dia 6.12.2023
- Araújo, A.C.C. (2017). Desenvolvimento de novos produtos enriquecidos em hidroxitirosol para aplicação na indústria alimentar / farmacêutica. Tese de Mestrado em Engenharia Química e Bioquímica. Faculdade de Ciências e Tecnologia Universidade Nova de Lisboa, Lisboa. 93 pp.
- Batista, M.P., Fernández, N., Gaspar, F.B., Duarte, A.R.C. e Bronze, M.d.R. (2022). *Extraction of Biocompatible Collagen From Blue Shark Skins Through the Conventional Extraction Process Intensification Using Natural Deep Eutectic Solvents*. Front chem.
- Bertelli, M., Kiani, A.K., Paolacci, S., Manara, E., Kurti, D., Dhuli, K., Bushati, V. Miertus, J., Pangallo, D., Baglivo, M., Beccari, T. e Michelini, S. (2020). Hydroxytyrosol: A natural compound with promising pharmacological activities. *Journal of Biotechnology*. 309: 29-33.
- Borja, R., Sánchez, E., Raposo, F., Rincón, B., J. A.M. e M. A.. (2006). A study of the natural biodegradation of two-phase olive mill solid waste during its storage in na evaporation pond. Waste Management. 26: 477-486.
- Brito, R.F. (2016). Valorização Integrada de Resíduos e Subprodutos da Extração do Azeite: Extração e Caraterização de Compostos Bioativos do Bagaço de Azeitona. Tese de Mestrado em Tecnologia de Alimentos. Instituto Superior de Engenharia Universidade do Algarve, Algarve. 124 pp.
- Caruso, G. (2015). Fishery Wastes and By-Products: A Resource to Be Valorised. *J. Fish. Sci.* 9: 080–083.
- COI Concelho Oleico Internacional. (2014). Séries estatísticas de azeite e azeitona de mesa. Disponível em https://www.internationaloliveoil.org/. Consultado em 09/03/2024.
- David, G., Machado, P. e Abrantes, R. (2023). *BLUEGEN: Extração, caracterização e utilização de colagénio proveniente de peles de tintureira no desenvolvimento de um penso com propriedades cicatrizantes*. Colégio Valsassina. Lisboa.
- Demling, R.H. e DeSanti, L. (2001). Effects of Silver on Wound Management. Wounds.
- Moser, H., Pereima, R.R., Pereima, M.J.L. (2013). *Evolução dos curativos de prata no tratamento de queimaduras de espessura parcial.* Revista brasileira de queimaduras.
- 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: 166–178.

Utami, N.D., Nordin, A., Katas, H., Idrus, R.B.H. e Fauzi, M.B. (2020). *Molecular Action of Hydroxytyrosol in Wounding Healing: An In Vitro Evidence-Based Review.* Pharmacology of Medicinal Plants.

### **Agradecimentos**

Agradecemos à Professora Doutora Maria do Rosário Bronze, da Faculdade de Farmácia da Universidade de Lisboa e do iBet, a sua disponibilidade e apoio na concretização deste projeto; e ao Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica (iBet) pela parceria e por nos permitir trabalhar nos seus laboratórios. Agradecemos também à Doutora Naiara Hernández e ao Doutor Frédéric Gaspar do iBet, todo o apoio e a orientação científica. Um agracedimento particular ao investigador Miguel Batista, do iBet, por nos acompanhar e apoiar na realização do projeto. Agradecemos ainda à empresa Vitorino & Filhos, Lda (Peniche) por nos fornecer a matéria-prima (peles de tintureira) para o nosso trabalho.



### Dimensionamento de uma mesa de atrito zero

Guilherme Revez<sup>1</sup>, Arthur Santos<sup>1</sup>, Tiago Salvador<sup>1</sup>, Ricardo Albuquerque<sup>1</sup>, Catarina Esteves<sup>1</sup> & Susana Assunção<sup>2</sup> & Nuno Charneca<sup>3</sup>

- 1-Alunos da Escola Secundária Quinta do Marquês
- 2-Docente da Escola Secundária Quinta do Marquês
- 3-Docente/Investigador InovLabs

### Finalidade:

Este projeto tem como principal objetivo a adaptação de uma mesa de hóquei num sistema físico com atrito desprezável.

Com uma componente lúdica, promove o espírito de competição saudável, entre pares, fomentando discussões sobre a Física, mais concretamente sobre forças de atrito, seus efeitos e formas práticas de as minorar ou potenciar.

O objetivo foi o de calcular qual o fluxo de ar necessário para que um disco de acrílico, com um certo diâmetro, pode deslocar-se sobre a mesa com um atrito desprezável relativo ao seu deslocamento. Neste caso, estava em causa uma relação entre o fluxo de ar por baixo do disco (criando uma pressão positiva de elevação), o diâmetro do disco e o seu peso.

### **Material:**

- mesa de hóquei com tampo microperfusão;
- 4 discos de acrílico de 3mm de espessura e vários diâmetros;
- sistema de fluxo de ar baseado em motor de 600W de corrente alternada;
- peças de batente nos discos.

### Método:

Este projeto, enquadrado numa metodologia STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), e, simultaneamente no currículo do ensino secundário<sup>1</sup>, permite o desenvolvimento de competências diversas, enquadradas no Perfil do Aluno. Promove-se assim uma aprendizagem por projeto, em que os alunos passam pelas seguintes fases: pesquisa, plano de desenvolvimento, implementação, criação de hipóteses, ensaios com recolha de dados e conclusões.

### 1ª parte experimental:

- Adaptar uma mesa de hóquei de disco, acoplando um sistema de fluxo de ar constante;

-Verificar a desobstrução de cada um dos orifícios da mesa, garantindo que proporcionam um fluxode ar o mais similar possível entre si;

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Permite a apresentação de várias aprendizagens essenciais do 10º ano de escolaridades, na subunidade "Energia e movimentos", nomeadamente, as transferências de energia. É, igualmente, passível de integrar alunos de outros anos do ensino secundário, já que vários aspetos físicos relacionados com a energia mecânica, a sua conservação ou variação, são abordados em todos eles.



### 2ª parte experimental:

- 1. Pesar os 4 discos de acrílico e registar os respetivos diâmetros;
- 2. Lançar os discos de acrílico com o sistema de fluxo de ar desligado;
- 3. Repetir o lançamento depois de ligado o sistema de fluxo de ar e registar as distâncias percorridas por cada disco;
- 4. Sistematizar as diferenças entre lançamentos, identificando as grandezas físicas responsáveis e identificando qual dos disco se desloca mais longe com a mesma força deimpulsão.

### Conclusão:

Na 2ª parte experimental, aquela que vai, efetivamente, poder ser realizada no congresso, os alunos efetuam lançamentos, em distintas condições físicas, identificando as principais variáveis envolvidas. Além desta identificação, é útil a caracterização de uma força de atrito e do seu efeito sobre o movimento dos corpos.

Foi possível identificar um disco que menos atrito apresenta ao deslocamento sobre a mesa perfurada. Seria desejável desenvolver um sistema que pudesse replicar com exatidão a força de impulsão em cada um dos discos, de forma que pudesse ser caracterizado com mais exatidão os deslocamentos de cada um dos discos individualmente.

A experiência permite transpor este exemplo para outras situações da vida de todos os dias, de forma a reconhecer que as forças de atrito podem ser, tanto vantajosas como desvantajosas.



# Em Pista... Ligado ao Sol! Criação de um cenário de aprendizagem para o estudo do rendimento de um módulo fotovoltaico

Alice Madeira<sup>1</sup>, Carolina Sousa<sup>1</sup>, Diogo Gomes<sup>1</sup>, Lucas Lehnert<sup>1</sup>, Sara Valentim<sup>1</sup>, Sofia Soeiro<sup>1</sup>, Tiago Correia<sup>1</sup> & Ângela Costa<sup>2</sup>, Cláudia Duarte<sup>2</sup> & Tomás Carvalho<sup>3</sup>

- 1-Alunos da Escola Secundária Camilo Castelo Branco
- 2-Docentes da Escola Secundária Camilo Castelo Branco
- 3- Colaborador do parceiro InovLabs

### **Obietivos:**

Este projeto foi desenvolvido pelos alunos do "Espaço Física" do Clube Crescer Com Ciência - C4, com o intuito de articular as atividades do Clube com o trabalho curricular, promover o ensino experimental das ciências, envolvendo um maior número de alunos.

Pretendeu-se neste trabalho desenvolver um contexto motivador que guiasse os alunos na investigação dos fatores que otimizam o funcionamento de um módulo fotovoltaico (FV), nomeadamente o ângulo de incidência da radiação no painel e o comprimento de onda da radiação.



### **Materiais:**

**Adquiridos:** Carrinhos solares com módulos fotovoltaicos, resistências de  $33 \Omega$ ;

**Concebidos/pensados pelo grupo:** Pista modular de acrílico, guia de direção do carrinho, medidor de tempos e velocidades<sup>(1)</sup>, túneis de acrílico vermelhos, verdes e azuis, astrolábio, filtros coloridos de 8x8 cm, tapete de vinil, transferidor (App de telemóvel);

**Existentes no C4/ Laboratório:** multímetros, reóstatos, fita métrica, suportes universais, candeeiros com lâmpadas incandescentes e fios de ligação.

### Etapas do Projeto:

1º Criação do cenário de aprendizagem: concebemos uma corrida de carrinhos solares e idealizámos as condições da pista, regras da corrida e quais os carrinhos a adotar;

Definimos que a pista teria 6 m de comprimento, seria retilínea e dirigida para Sul e teria alguns túneis de forma a introduzir a necessidade de estudar qual o comprimento de onda que otimiza o funcionamento do módulo FV; encontrámos uma solução para direcionar o carrinho na pista e escolhemos um kit de carrinhos solares que permitisse a colocação dos módulos pelos alunos; os materiais de acrílico, da pista e túneis, foram pensados e desenhados por nós e fornecidos pelo nosso parceiro InovLabs;



Decidimos entretanto medir o tempo da corrida e, para tal, houve a necessidade de desenvolver células fotoelétricas que funcionassem sob luz solar intensa e um digitímetro, trabalho<sup>(2)</sup> que foi desenvolvido em paralelo e, em estreita articulação, pelos restantes colegas do Espaço Física do C4.

**2º** Trabalho laboratorial acerca do funcionamento do módulo FV: Estudámos laboratorialmente a curva característica dos módulos fotovoltaicos a instalar nos carrinhos, de forma a determinar a resistência exterior que otimiza



o seu funcionamento, a influência do c.d.o. e do ângulo da radiação incidente. Otimizámos as condições experimentais para os alunos mais novos reproduzirem a investigação necessária para tomarem as decisões sobre a escolha dos túneis e melhor colocação do módulo no carrinho;

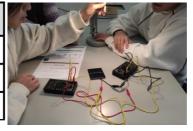
- **3º Elaboração do design do projeto:** Decidimos criar um logotipo alusivo ao projeto com o objetivo de o promover e torná-lo mais atrativo para os alunos participantes. Depois da escolha do logotipo, utilizámo-lo em materiais específicos como batas de laboratório, porta-chaves e posters de divulgação;
- **4º Preparação dos recursos pedagógicos:** Para tornar mais acessível aos alunos do Ensino Básico arealização da atividade experimental, decidimos dividir a mesma em 3 questões-problema o estudo docomprimento de onda da radiação, do ângulo de incidência e do ângulo de colocação do painel no carrinho, com base nas condições da corrida e elaborámos os respetivos protocolos;
- **5º Implementação do projeto em sala de aula:** As atividades laboratoriais foram realizadas pelos alunosdos 9º e 10º anos de escolaridade com o apoio dos respetivos professores de FQ e CN/BG e elementos do Clube C4;

Foram preenchidos os protocolos das atividades, um cartaz A3 com as respostas de cada grupo de trabalho e montados os carrinhos para a corrida;

**6º Corrida de carrinhos solares e Resultados:** Organizámos a implementação da corrida durante os dias da Ciência da nossa Escola. Os alunos participantes colocaram os seus carros em prova e apuraram-se os vencedores (ver tabela 1).

Tabela 1 - Tabela de Resultados da Corrida

Soluções (túneis e ângulo)	Equipa	Tempo (s)	v (m/s)	Lugar
Vermelho-Verde-Vermelho-Verde; $\alpha = 40^{\circ}$	9ºC 1	3,49	1,58	1º
Vermelho-Verde-Vermelho-Verde; α = 40°	9ºC 2	3,84	1,44	2º
Verde-Vermelho-Verde-Vermelho; $\alpha = 40^{\circ}$	9ºE 1	3,94	1,40	3º



### Avaliação do Projeto:

Os objetivos a que nos propusemos foram alcançados. Conseguimos ultrapassar os constrangimentos que foram surgindo nas diferentes etapas do Projeto. Na tabela 2 sistematizámos alguns dos desafios com que nos deparámos, as soluções adotadas e algumas sugestões de melhoramento e alternativas de implementação.

Tabela 2 - Dificuldades sentidas e soluções

Dificuldades	Soluções	Sugestões/Alternativas	
Nível de dificuldade elevado do trabalho laboratorial para os alunosdo 9.º ano	Fixar a resistência externa no circuito montado, substituindo o reóstato por uma resistência de carbono, cujo valor permite um melhor estudo das restantes variáveis, por ser a que otimiza a potência útil do móduloFV nas condições experimentais; elaboração de protocolos laboratoriais para os alunos dos 9º e 10º anos.	Para o 10.º ano, manter o reóstato e incluir o estudo da curva característica domódulo FV; No caso de existir tempo para implementar a atividade num formato de projeto, adapta os protocolospara que o trabalh seja menos guiado.	
A escolha dos materiais para os filtros de forma aviabilizar os resultados	apresentava demasiada transmitância; os	Encomendar túneis - peça única - com espessura de 4 mm de espessura paraque a diferença na resposta ao "azul" eao "verde" seja mais evidente.	
Ausência de piso liso e horizontal no exterior da Escola	Construção de uma pista com peças modulares (para serfacilmente transportável) lisas: placas de acrílico + tapetede vinil.	Se o chão não tiver irregularidades, bastarão os tapetes de vinil	
O carrinho não mantém um trajeto retilíneo	Colocação de calhas em "U" para direcionar o carrinho	Guia com fio de nylon que passa numcamarão colocado na parte inferior docarrinho	
Colocação de um pino para interromper o feixe de LASER da célula fotoelétrica	Desenhar e imprimir em 3D um pino cilíndrico com comprimento adequado de forma a interromper o feixeLASER sem tocar no suporte da célula; considerar no programa a largura do pino que interrompe a célula fotoelétrica.	Fazer a correção do ângulo de colocação do pino para passar paralelamente à célula e nesse caso considerar o diâmetro do pino	

Foi realizado um questionário aos alunos mais novos, que nos permitiu concluir que na perspetiva destes, a atividade foi bastante interessante e inovadora. Gostaram do trabalho laboratorial, contextualizado, e de se tratar de um desafio interturmas. Para nós, representou igualmente um percurso muito enriquecedor e com aprendizagens diversas e significativas.

<sup>(1)</sup> Equipamento desenvolvido pelo outro grupo do Espaço Física do C4

<sup>(2)</sup> Ver resumo do trabalho "Em pista.... Ligado ao Sol! - Construção de um medidor de tempos e velocidades



### Como vibram os nossos edifícios quando sujeitos a sismos?

Beatriz Patrício<sup>1</sup>, Eduardo Santos<sup>1</sup>, Gabriel Sousa<sup>1</sup>, Tomás Sauchande<sup>1</sup> & Maria do Céu Claro<sup>2</sup> & Nuno Charneca<sup>3</sup>

1-Alunos da Escola C+S Aquilino Ribeiro 2-Docente da Escola C+S Aquilino Ribeiro 3-Docente/Investigador InovLabs

### Finalidade:

Este projeto tem como principal objetivo a conceção e implementação de uma mesa sísmica modular atuável através de servomotores, geridos por um microcontrolador programado para o efeito.

O objetivo do projeto foi o de desenvolver uma plataforma modular sobre a qual pudessem ser testados vários tipos de estruturas e distribuições de pesos de forma a tentar mitigar os deslocamentos com acelerações significativas, sobretudo no topo da estrutura.

Pretendia-se também medir as acelerações dos movimentos da estrutura, quando sujeitos a frequências específicas de vibração.

### Material:

Para além do software utilizado na programação dos microcontroladores que atuam sobre a base da mesa sísmica e garantem a comunicação rádio dos valores de acelerações no topo da estrutura, foram utilizados os seguintes componentes:

- Placas MDF cortadas a laser;
- Peças impressas em 3D para unir as plataformas do modelo do edifício;
- Tubos de PVC de 10mm de diâmetro;
- 2 servomotores;
- 2 microcontrolador micro:bit com acelerómetros e comunicação rádio;
- Molas de suporte da estrutura;
- Placa de prototipagem e cabos dupont,
- Suportes de pilhas e carregador microSD;
- Pesos distintos a aplicar em diversos pontos da estrutura de forma a mitigar acelerações.

### Método:

Este projeto, enquadrado numa metodologia ativa de aprendizagem STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), e, simultaneamente no currículo do ensino secundário<sup>1</sup>, permite o desenvolvimento de competências como a criatividade, pensamento computacional, resiliência e trabalho grupal. Promove-se assim uma aprendizagem por projeto, em que os alunos passam pelas seguintes fases: pesquisa, plano de desenvolvimento, implementação, criação de hipóteses, ensaios com recolha de dados e conclusões.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Permite a apresentação de várias aprendizagens essenciais do 10° ano de escolaridades, na subunidade "Energia e movimentos", nomeadamente, as transferências de energia. É, igualmente, passível de integrar alunos de outros anos do ensino secundário, já que vários aspetos físicos relacionados com a energia mecânica, a sua conservação ou variação, são abordados em todos eles.



### 1ª parte experimental:

- Fazer um desenho vetorial das peças da mesa sísmica (base e pisos superiores);
- Calcular as molas de suporte do modelo de edifício;
- Programar o código utilizado para fazer vibrar a mesa através dos servomotores;
- Estabelecer a comunicação rádio para transmissão de acelerações sem fio, de forma a evitar interferências no deslocamento.

A figura 1 ilustra o código desenvolvido para atuação dos servomotores e comunicação rádio das acelerações.



Figura 1. Ilustração do código para atuação dos servomotores da mesa sísmica

Foram testadas diversas frequências de vibração, sempre no plano horizontal (X, Y) e verificado o comportamento da estrutura do modelo de edifício.

### 2ª parte experimental:

Foram medidas as acelerações do deslocamento do modelo do edifício, quando aplicados pesos suspensos específicos. Foram registados os valores máximos de acelerações para cada frequência de vibração.

### Conclusão e trabalhos futuros:

Foi possível concluir que podem ser mitigadas as acelerações provocadas por diferentes frequências de vibração, quando são implementados pesos específicos no topo da estrutura, sobretudo pesos que possam ficar suspensos. Como trabalho futuro, serão testadas diferentes estruturas de apoio, estilo "gaiola pombalina" ou outras, de forma a verificar a influência destes reforços laterais nas acelerações de deslocamento. Refere-se ainda como trabalho futuro, a aplicação de um 3º eixo de deslocamento vertical (Z) para aferir o comportamento do modelo de edfício.



### VAC - Aeromodelo de Cessna 152 com motorização elétrica – Uma prova de conceito para a aviação

Breno Maia<sup>1</sup>, Henrique Pacheco<sup>1</sup>, Lucas Camarinha<sup>1</sup>, André Abrunhosa<sup>1</sup>, Yuetong Liu<sup>1</sup>, João Na Bangna<sup>1</sup>, Eduardo Silva<sup>1</sup>, Diogo Pratas<sup>1</sup>, Inês Alves<sup>1</sup> & Guilhermina Nogueira<sup>2</sup>, Nuno Charneca<sup>2</sup>

1-Alunos da Escola Secundária Luís Freitas Branco 2-Docentes da Escola Secundária Luís Freitas Branco

### Finalidade:

O objetivo do projeto é executar a montagem de um modelo de avião à escala, com propulsão elétrica, garantindo que é construído de acordo com os conceitos de aerodinâmica aplicados à aviação. A construção do avião implicou a aplicação da forma e distribuição de peso, componentes de propulsão e controlo, que permitem o avião ser o mais eficiente possível.

### **Material:**

A construção e testes de voo do aeromodelo, implicou a aplicação dos seguintes materiais essenciais:

- Kit de peças em balsa (Inclui todas as peças necessárias do modelo base do avião);
- Cola (supercola, cola rápida para Madeira, sendo usadas para situações específicas);
- Catalisador/Acelerador de supercola;
- Controlo remoto de 10 canais e recetor rádio a bordo:
- Motor elétrico, controlador e hélice;
- Servomotores;
- Bateria de iões de lítio e carregador com balanceamento de células;
- Sistema de comunicação avião-comando;
- Computador portátil;
- Linguagem de programação (Python).

### Método:

### 1ª fase de desenvolvimento:

Tendo por base o kit de madeira balsa cortada a laser, foi feito o inventário e verificação de todas as peças para montagem. Perante o tipo de avião teve de ser garantida a montagem do corpo central, do motor e das asas de forma absolutamente simétrica e sem empenos. Seguindo as recomendações de montagem, construiu-se o modelo base do avião, colocando também a fuselagem e as asas.

Para finalizar a 1ª fase de desenvolvimento do modelo foram selecionadas todas as peças de propulsão (motor e controlador de motor, hélice, e bateria de iões de lítio), bem como de comando (servomotores, linhas de comando e recetor de rádio a bordo).

### 2ª fase de desenvolvimento:

A 2ª fase de desenvolvimento, ainda por executar, implicará a instalação a bordo de todos os componentes supracitados e verificação de simetrias.

Os testes de centro de massa e equilíbrios foram sendo executados ao longo da construção do modelo.

O avião será testado em relação ao equilíbrio geral apenas com o rolamento em pista. Depois de aprovado no teste, fará o seu voo inicial. Sendo o caso poderão ter de ser aplicadas compensações



diretamente no rádio de controlo. A Figura 5 ilustra umas das sessões de montagem do aeromodelo.



Figura 5. Processo de montagem de carlinga e asas garantindo as respetivas simetrias

### Conclusão:

Sendo o objetivo do projeto fazer uma prova de conceito da aviação elétrica, far-se-á uma projeção empírica sobre como poderia ser implementado num avião real para transporte de passageiros.

No momento de escrita deste resumo, o avião ainda se encontrava no processo de construção e integração de eletrónica de propulsão e comando, pelo que no Congresso se prevê a apresentação das conclusões de operação e desempenho.

Ao ter o modelo de avião montado e pronto para a programação e testes de voo, é crucial analisarmos o desempenho aerodinâmico, a identificação de possíveis falhas de design ou montagem e a oportunidade de realizar ajustes necessários antes de prosseguir para as etapas finais, além de possibilitar a validação dos sistemas e componentes. Em resumo, ter o avião pronto para essas etapas, programação e testes de voo, é fundamental para garantir a qualidade e a segurança do projeto e o exercício de previsão do uso desta tecnologia num avião similar para voo privado.



# **APOIOS**





























### **OUTROS PROJETOS**





















www.ccvestremoz.com