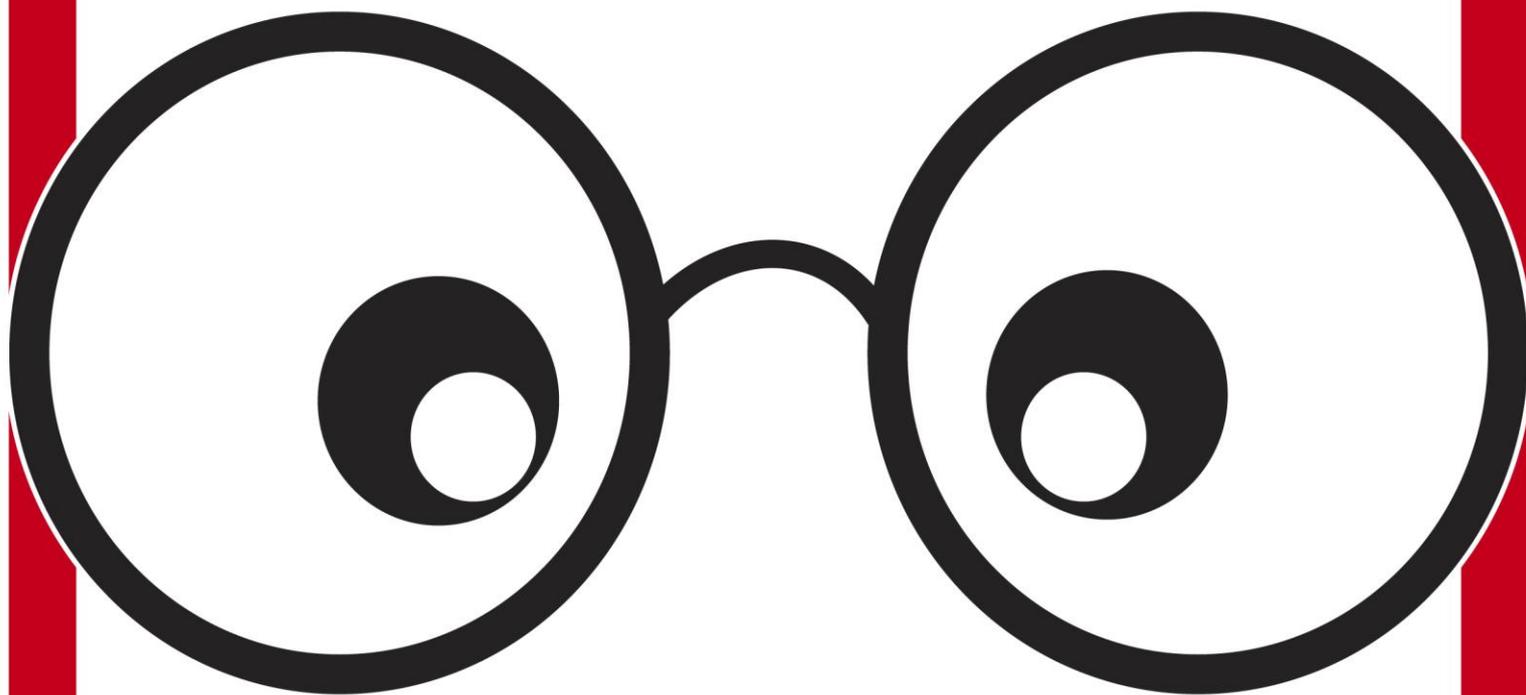


Livro de Resumos



XVIII Congresso Nacional Cientistas em Ação

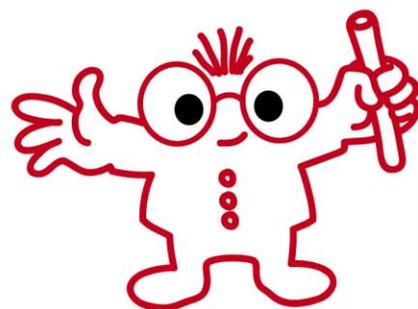
8, 9 e 10 de maio 2025

Centro Ciência Viva Estremoz

8 de maio – 1.º Ciclo do Ensino Básico

9 de maio – 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico

10 de maio – Ensino Secundário



www.ccvestremoz.com / ccvestremoz@uevora.pt

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

organização



financiamento



cofinanciamento



XVIII CONGRESSO NACIONAL CIENTISTAS EM AÇÃO

Centro Ciência Viva de Estremoz
Pólo de Estremoz da Universidade de Évora
8, 9 e 10 de maio de 2025

Comissão Organizadora

Direção do Centro Ciência Viva de Estremoz (CCVEstremoz) – Isabel Leal Machado

Receção de inscrições e resumos – Vânia Silva do CCVEstremoz

Logística e produção no terreno – Susana Campos do CCVEstremoz

Web design e informática – Eduardo Pereira do CCVEstremoz

Comunicadores de Ciência e Colaboradores | Equipa CCVEstremoz: Adelina Gomes, Alexis Soares, Alice Carretas, Bruno Dias, Débora Branco, Eduardo Pereira, Filipa Macedo, Florbela Cebola, Isabel Leal Machado, Mário Silva, Miguel Gonçalves, Luiseta Mira, Patrícia Lopes, 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 (ECTUE)

Mestre Isabel Leal Machado – ECTUÉ e CCVEstremoz

Professor Doutor Galopim de Carvalho – Museu de História Natural

Professora Ana Basaloco – Serviços de Educação do Município de Estremoz

Professora Maria do Castelo Teixeira – Agrupamento de Escolas de Estremoz

Professor José Amaro – Coordenador 1º Ciclo da Escola da Mata de Estremoz

Professora Filipa Macedo – Ministério de Educação no CCVEstremoz

Professor Doutor Marcelo Coppi – UÉ, ECSUÉ, Departamento de Pedagogia e Educação

Professora Sónia Caldeira – Município de Estremoz

Professor Doutor Carlos Cupeto – UÉ, ECTUE, Departamento de Geociências

Professora Guiomar Cabacinho – Escola Secundária/3 Rainha Sta. Isabel de Estremoz

Dra. Ana Fonseca – Centro Interpretativo do Boneco de Estremoz

Professora Patrícia Lopes – Ministério de Educação no CCVEstremoz

Professora Doutora Inês Pereira | Cientista 2025 – Universidade de Coimbra, Centro de Geociências, Departamento de Ciências da Terra

Professora Doutora Isabel Malico – UÉ, ECTUE, Departamento de Eng^a Mecatrónica, Instituto de Engenharia Mecânica.

Professora Doutora Patrícia Moita – UÉ, ECTUE, Departamento de Geociências

Professor José Alberto Fateixa – Escola Secundária/3 Rainha Sta. Isabel de Estremoz

Professora Cristina Ribeiro – Escola Básica Fialho de Almeida de Cuba

Comissão de Honra:

Museu de História Natural – Professor Doutor Galopim de Carvalho

Presidente do Município de Estremoz – Professor José Sádio

Pelouro da Educação do Município de Estremoz – Professora Sónia Caldeira

Reitora da Universidade de Évora

Cientista 2025 | Universidade de Coimbra, Centro de Geociências, Departamento de Ciências da Terra – Professora Doutora Inês Pereira

Presidente da Comissão Científica – Professor Doutor Rui Dias

Índice

Nota de Apresentação

GALARDÃO GALOPIM DE CARVALHO – 1.º Ciclo do Ensino Básico

Quem é o Cientista? – Prof. Galopim de Carvalho	8
<i>QUANDO AS ROCHAS SE AFUNDAM NA CROSTA</i>	14
“A Ciência Do Queijo Fresco”, Escola Básica de Glória	22
“Ovelhas fertilizadoras de solos em vinhas e olivais - Estudo de caso com controlo de solos”, Centro Educativo Alice Nabeiro	24
“Respiração em Risco: Comparação entre Pulmões Fumadores e Saudáveis”, Colégio Valsassina	26
“Líquenes: pequenos habitantes, grandes impactos”, Colégio Valsassina	29
“Aquarelas Botânicas”, Escola Básica nº1 de S. Mamede	34
“Qual a melhor escolha?”, Escola Básica da Mata	35
“Bate, Bate, Coração.... Como funciona o coração?”, Colégio Valsassina	37
“Praia limpa, oceano vivo”, Colégio Valsassina	40
“Os símbolos! Como a Humanidade comunica sem falar...”, Centro Educativo Alice Nabeiro	43
“Respirar o passado”, Escola Básica de Bencatel	47
“Tempo de decomposição de diferentes materiais”, Colégio Valsassina	48
“Onde estão os “Germes”?”, Colégio Valsassina	51
“Cor e temperatura: porque pintamos as nossas casas de branco?”, Colégio Valsassina	53
“As nossas casas são caiadas. Porquê?”, Escola Básica de Glória	55
“Da Terra ao Espaço, construindo um foguetão químico”, Escola Básica de Bencatel	58
“O rio começa na nossa sanita”, Colégio Valsassina	59
“Porque é que os patos não vão ao fundo?”, Colégio Valsassina	61
“Bio resíduos”, Centro Educativo Alice Nabeiro	64
“Posso pintar com a Luz do Sol?”, Colégio Valsassina	66

Quem foi o Cientista? – Déodat Dolomieu	71
<i>SUSTENTABILIDADE INSUSTENTÁVEL</i> <i>OLHAR O PASSADO, VER O PRESENTE, PERSPETIVAR O FUTURO</i>	72
“Águas Minerais Naturais de Portugal”, Colégio São João de Brito	73
“Do Boneco de Estremoz à Biodiversidade da Serra D’Ossa”, Escola Básica Sebastião da Gama de Estremoz	75
“O Glifosato e o risco para a saúde Humana. Como controlar ervas daninhas sem colocar em risco a saúde das populações!”, Centro Educativo Alice Nabeiro	76
“Ser paleontólogo em Oeiras”, Agrupamento de Escolas Conde de Oeiras	79
“Studying Efficiency in Earth Science Teaching Methodologies by Means of VARK Model and Multimodal Application supported by Microsoft Azure AI Vision Analysis - A Personalized Approach Focusing on international School’s Scenarios”, Carlucci American School of Lisbon	81
“Vida e Rocha: alguma relação entre a casca do ovo e o calcário?”, Agrupamento de Escolas nº 1 de Elvas	84
“Influência da água e da luz no comportamento de <i>Lumbricus terrestris</i> ”, Escola Secundária do Entroncamento	86
“O MACROciclo dos MICROplásticos”, Colégio Valsassina	88
“Chá, Saquetas e Microplásticos: Uma Infusão Indesejada”, Agrupamento de Escolas D. Maria II de Vila Nova de Famalicão	93
“AquaEcoPower”, Colégio da Trofa	96
“Fórmula E(lástica)”, Escola Básica e Secundária Dom Martinho Vaz de Castelo Branco	97
“Influência da água na germinação de sementes”, Escola Secundária do Entroncamento	98
“Influência das chuvas ácidas nas plantas”, Escola Secundária do Entroncamento	100
“Plataforma logística 25 Linha robotizada em ambiente real criada por crianças”, Centro Educativo Alice Nabeiro	102
“Influência da luz no desenvolvimento das plantas”, Escola Secundária do Entroncamento	104
“Microchip Imunomodulador Inteligente (MIH)”, Escola Básica e Secundária Dom Martinho Vaz de Castelo Branco	107

“A Vida Dentro de um Frasco: Criar e Observar um Ecossistema Autossustentado”, Colégio São João de Brito	108
“Onde o carbono dorme: segredos nas medidas das árvores”, Agrupamento de Escolas D. Maria II de Vila Nova de Famalicão	110
“Pragas Des’controladas”- Estudo de caso das vinhas”, Centro Educativo Alice Nabeiro	113
“O Fenómeno das Marés”, Colégio São João de Brito	115

GALARDÃO INÊS PEREIRA – Ensino Secundário

Quem é a Cientista? – <i>Inês Pereira</i>	118
<i>MINERAIS DETRÍTICOS: CÁPSULAS DO TEMPO, CONTADORES DE HISTÓRIAS</i>	119
“Biocarvões - Transformação de biomassa (Casca de banana) em Carvão “, Escola Secundária Luís Freitas Branco	122
“Bacterocow”, Colégio Valsassina	124
“Bioplásticos: Green Revolution Produção de bioplásticos a partir de materiais naturais”, Escola Secundária Quinta das Palmeiras	125
“Fotoquímica da Camada de Ozono e do Efeito de Estufa para uma Cidadania Ativa”, Colégio São João de Brito	128
“Utilização de CABELO HUMANO na adsorção de corantes de água poluídas”, Escola Secundária da Azambuja	131
“ReShell. Pó de conchas enquanto substituto parcial de cimento: Propriedades e a sua aplicação”, Colégio Valsassina	134
“Estudo da influência da <i>mycoplasma pulmonis</i> no comportamento social de ratos”, Colégio Minerva	135
“Viver sem Cinzas, Tabagismo”, Escola Secundária Quinta das Palmeiras	137
“ChroniCare: Penso para feridas crónicas com nanopartículas de óxido de zinco (ZnO) produzidas por síntese verde”, Colégio Valsassina	139
“Identificação de elementos potencialmente tóxicos em produtos de dermocosmética por Fluorescência de Raios X”, Escola Secundária de Miraflores	141
“Gaiola de Faraday”, Colégio de São João de Brito	146
“ParkID. Biossensor de deteção do biomarcador alfa-sinucleína da doença de Parkinson através da lágrima”, Colégio Valsassina	148
“Lítio uma solução problemática”, Escola Secundária Quinta das Palmeiras	150
“Fotobiorreator (<i>liquid tree</i>)”, Escola Secundária Luís de Freitas Branco	152

“newPLAstic. Produção de um bioplástico a partir de poli(ácido láctico) extraído de desperdícios de cascas de batata”, Colégio Valsassina	154
“Sustentabilidade em Foco”, Escola Secundária de Vendas Novas	156

Nota de Apresentação

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

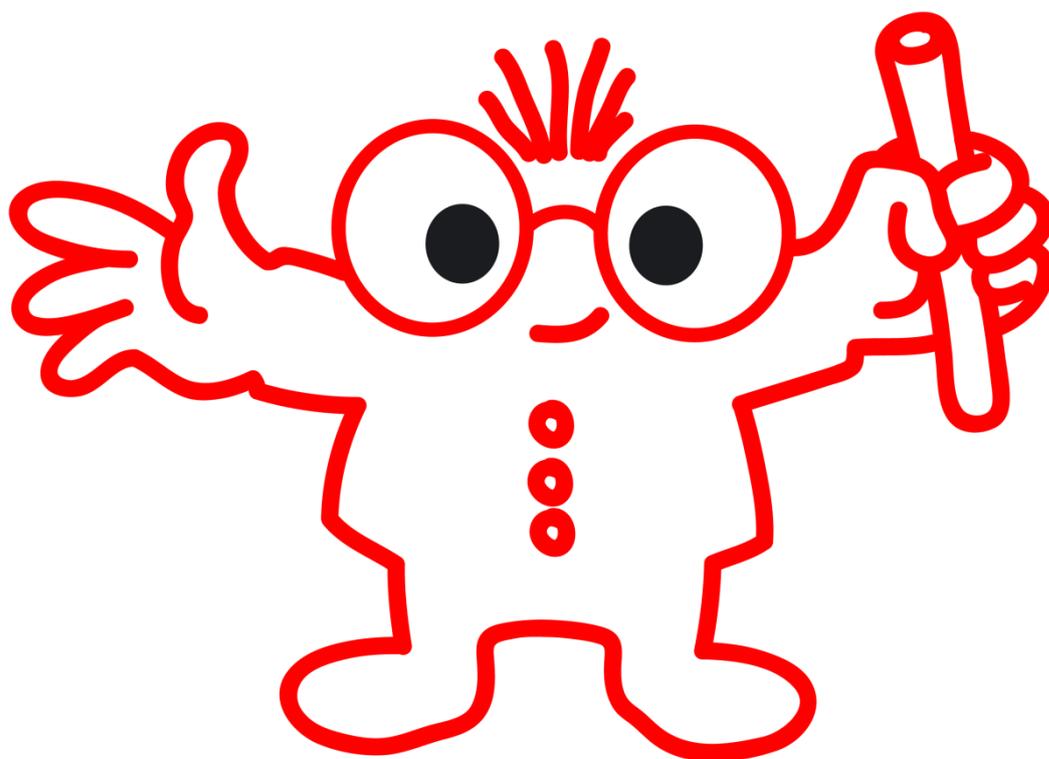
Por outro lado, tendo em vista a importância fundamental da troca de experiências e ideias entre as pessoas, a sua discussão e a importância fundamental do poder reconhecer-se que afinal podemos estar errados, sem que isso constitua um problema, surgiu no ano letivo de 2005/2006 a 1ª edição do que é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

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

O presente Livro de Resumos está organizado em três capítulos, correspondente aos três galardões de dia 8, 9 e 10 de maio, respetivamente:

- Galardão Galopim de Carvalho, (1.º Ciclo do Ensino Básico);
- Galardão Déodat Dolomieu, (2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico)
- Galardão Inês Pereira, (Ensino Secundário)

A Comissão Organizadora.



XVIII Congresso Nacional Cientistas em Ação

GALARDÃO 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 Coia 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, Munique (Hanôver, Alemanha), Toronto e Drumheller (Alberta, Canadá).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

LIVROS PUBLICADOS

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

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

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

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

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

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

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

1989 – Dinossáurios, edição da Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais, Coleção 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.
- 2023 – Agraciado com o grau de Grande-Oficial da Ordem da Instrução Pública, em 31 de janeiro

QUANDO AS ROCHAS SE AFUNDAM NA CROSTA

(in "O Avô e os Netos falam de Geologia")

Ainda a acabar de comer a maçã do final do jantar, a Francisca, trazendo na outra mão o livro de Ciência Naturais do Domingos e que iria ser o seu no ano que se avizinhava, lembrou que faltava falar de rochas metamórficas.

- Ó avô, também se diz aqui que o mármore é uma rocha metamórfica.

- Então, venham aqui para o pé de mim, sentem-se e prestem atenção. – Começou o avô naquele final de tarde, com o Sol a declinar, tingindo o céu de belas tintas douradas e acobreadas.

- No meu livro há a palavra metamorfismo, mas gostava que o avô explicasse melhor.

- Disse o neto que completara o 7º ano.

- É muito simples, não tem dificuldade nenhuma. Vamos começar por dividir esta palavra nos elementos que a compõem. Esses elementos são três e todos eles vindos da Grécia antiga. Meta que quer dizer depois, morphós que aqui significa aspecto, e ismo que é um sufixo referente a actividade. Assim sendo, o termo metamorfismo usado como vocábulo no estudo das rochas, refere uma actividade, neste caso um processo geológico, que faz aparecer uma rocha a partir de outra, com modificação do seu aspecto face à original. Do mesmo modo que ilusionismo cria ilusões e atletismo faz atletas, o magmatismo gera magmas e o metamorfismo transforma rochas de um qualquer tipo noutras bem diferentes que apelidamos de metamórficas. Temos aqui duas rochas metamórficas à nossa disposição e já falámos delas. Lembram-se?

- São a ardósia do tampo desta mesa e o mármore dos desperdícios do chão do terraço. – Respondeu o Mateus, sempre muito atento às explicações do avô.

- Muito bem. Mas para começarmos é preciso saber que para haver o tipo de metamorfismo de que hoje vos quero falar tem de haver calor e pressão, conhecido por metamorfismo regional. Há outros tipos, mas é deste que agora vamos falar. Calor toda a gente sabe o que é e os meus netos também sabem que há muito calor no interior da Terra.

Comecemos por dizer que as rochas que se formam à superfície da Terra, se dão bem com a temperatura, a pressão, a humidade e o ar que as rodeia. Dizemos que elas estão em equilíbrio com este ambiente. Ao contrário, todas as que, como por exemplo o granito, se formaram em profundidade, onde as temperaturas e as pressões são muito elevadas, sofrem alteração quando expostas à superfície, um assunto de que já falámos.

- É a meteorização. – Lembrou o Domingos.

- E como é que essas rochas chegam cá acima? – Perguntou a Francisca.
- Numa próxima conversa, quando falarmos das montanhas, vão ficar a saber como é que podemos ver e pisar rochas que foram geradas a quilómetros de profundidade. Por agora e para continuarmos a falar das rochas metamórficas, vamos só lembrar que a temperatura e a pressão no interior do nosso planeta aumentam com a profundidade.
- Ó Avô, eu ainda não sei bem o que é a pressão? – Interrompeu a Francisca.
- Não custa nada, minha neta. Vamos começar por dizer que, como se ensina na física, pressão é força por unidade de superfície. Mas a mesma palavra, em linguagem vulgar, confunde-se com força. Se com a tua mão empurrares a minha, estás a exercer uma pressão que é tanto maior quando mais força fizeres. Quando a panela de pressão está ao lume a fazer o almoço, a pressão do vapor que se forma lá dentro, é muito superior à do ar que a rodeia e que podes verificar pela força do vapor a sair por aquele buraquinho na tampa.
- A pressão do ar que nos rodeia é a pressão atmosférica. Sei o que é, mas não sei explicar. – Disse o Domingos, interessado em ouvir a explicação.
- A pressão atmosférica - começou o avô – Podemos, então, dizer que é a força que o ar faz sobre nós e sobre todos os corpos que estão à superfície da Terra. De cima para baixo, de baixo para cima, de lado, qualquer que seja a direcção. Podemos fazer uma experiência que nos mostra esta pressão.
- Faça, avô! – Insistiu a neta.
- Só preciso de um copo cheio de água e de uma folha de papel bem lisinha. Com o copo a transbordar, o avô tapou-o com a folha de papel, bem colada ao bordo e, depois de colocar a palma da mão, bem ajustada, sobre o papel, virou-o de boca para baixo com cuidado.
- Agora – disse – posso tirar a mão, que a água não cai. Querem ver? Para espanto das crianças a água não se entornou. Permaneceu dentro do copo, bem tapada pela folha de papel.
- Ó avô, até parece que estamos a ver um ilusionista no circo! – Exclamou, encantado o Mateus.
- Aqui têm a força do ar a empurrar o papel de baixo para cima e a não deixar sair a água. É esta força do ar que se exerce em todas as direcções, que se chama pressão atmosférica.
- Resulta do peso de todo o ar que nos fica por cima. - Acrescentou o pai das crianças que, atento à conversa, se foi aproximando.

- No interior da Terra, - continuou o avô - a pressão que aí se faz sentir é a força que as rochas que estão por cima exercem sobre as que estão por baixo. Dá-se-lhe o nome de pressão litostática.

- Litostática? – Repetiu a Francisca, a solicitar explicação para uma palavra que estava a ouvir pela primeira vez.

- É um termo usado em geologia, cujo significado ficas, de imediato, a conhecer se souberes que é formado por duas palavras gregas, lithós, que, como já sabem, significa pedra ou rocha, e statikós, que quer dizer parado, no sentido de não se mexer. É mais uma das muitas palavras a acrescentares às que já conheces, tão fácil ou tão difícil como qualquer outra.

- E essa força é tanto maior quanto mais fundo estiverem as rochas. - Entrou, de novo, na conversa, o pai das crianças. – Dizendo de outra maneira, - continuou - a pressão litostática é o aperto em que as rochas se encontram, em profundidade, e que tem a ver com o peso das que lhes ficam por cima.

- E esse aperto – retomou o avô - é milhares de vezes maior do que este que se exerce sobre nós e que mantém o papel agarrado ao copo e não deixa cair a água. Só para terem uma ideia, debaixo dos nossos pés, a 35 km de profundidade, no limite da crosta com o manto, a pressão litostática é 10 000 vezes superior à que nos rodeia.

- Se nos pusessem lá, ficávamos do tamanho de um caroço de azeitona, ou mais pequenos, ainda. – Acrescentou, sorrindo, o pai dos meninos.

- Agora já percebi. – Disse, satisfeita, a menina.

- Quando, por razões que havemos de explicar noutra conversa, uma rocha, seja de que tipo for, se afunda na crosta, os seus minerais ficam sujeitos ao correspondente aumento da pressão e da temperatura, podendo transformar-se noutros, compatíveis com os novos valores da pressão e da temperatura. Neste processo, a rocha em causa deixa de ser o que era. Diz-se que sofre uma transformação. E se essa transformação tiver lugar sem que haja fusão, ainda que parcial dos seus minerais, damos-lhe o nome de metamorfismo e a respectiva rocha passa a ser considerada metamórfica.

- Vamos, então, falar de rochas metamórficas. - Pediu, de novo a Francisca.

- Já lá iremos. Não há pressa. - Moderou o avô. – Esta história da pressão ainda não acabou. Além da pressão litostática, há ainda outro tipo de pressão que, por vezes, se faz sentir no seio das rochas em profundidade durante as deslocações dos continentes que conduzem à formação das montanhas, um assunto sobre o qual, como já disse, falaremos um dia destes. Chamamos-lhe pressão orientada.

- E que pressão é essa, avô? – Perguntou a neta.

- É assim como a pressão da tua mão a empurrar a minha. Trata-se de uma força orientada, isto é, exercida segundo uma dada direcção. Se pegarmos num bocado de plasticina que, como tudo à nossa volta, está sujeito à pressão atmosférica, e o apertarmos entre as mãos, estamos a submetê-lo a uma pressão orientada na direcção do aperto que fizemos. Se pusermos a Francisca no meio do Domingos e do Mateus, e eles, cada um de seu lado, a empurrarem, ela, para além da pressão atmosférica a que está sempre sujeita, fica sob a acção de uma outra pressão que é orientada. Se puseres a mão no ar e sentires o vento, estás a sentir a pressão do ar em movimento. Foi este tipo de pressão orientada que apertou e laminou a ardósia desta mesa.

- E como se formou a ardósia? – perguntou o Mateus.

- Esta ardósia começou por ser uma lama acumulada no fundo de um mar que aqui existiu há cerca de 450 milhões de anos. Esta lama era formada por argila misturada com uma certa percentagem de quartzo e de outros minerais reduzidos a um pó muito fininho. E essa argila e esse pó, como já dissemos, resultaram da alteração e da erosão das rochas, à superfície da Terra. Aí, - continuou o avô - depois de expulsar a água e de ser comprimida por efeito da pressão litostática, transformou-se numa rocha sedimentar a que podemos dar o nome de argilito.

- Argilito - lembrou o pai das crianças – não é mais do que argila muito compactada. É quebradiço, quando está seco, mas deixa-se moldar quando se molha.

- Já aqui falámos nisso, pai. – Disse a Francisca.

- Ao sofrer as pressões orientadas de que falámos, - prosseguiu o avô - este argilito, nas condições de temperatura e pressões próprias da profundidade a que se encontrava, transformou-se, primeiro, num xisto argiloso.

- Um xisto argiloso é uma rocha que ainda conserva características de rocha sedimentar, mas que já revela leves indícios de metamorfismo. – Completou o pai, perfeitamente integrado no grupo.

- Até se diz que é uma rocha metassedimentar. – Exclamou o Domingos a exhibir o seu avanço nestas matérias, relativamente aos irmãos mais novos.

- Depois, - continuou o avô - com o aumento da profundidade, esta rocha ficou ainda mais quente e mais apertada, transformando-se na pedra cinzenta e laminada que temos aqui no tampo de ardósia desta mesa.

- Laminada, Avô? – Exclamou o Mateus, a pedir esclarecimento face a uma palavra que ouviu pela primeira vez.

- Diz-se assim porque parece feita de lâminas e, na verdade, pode ser dividida em lâminas. A pedra de ardósia em que eu aprendi a escrever as primeiras letras é uma dessas lâminas.

- É como aquela onde escrevemos as coisas de que não nos queremos esquecer. – Disse o neto, em jeito de quem percebeu a explicação.
- Se tu amarrotares uma porção de folhas de jornal e, depois te sentares sobre elas, como se fossem uma almofada, durante muito tempo, esses jornais ficam espalmados e apertados, com o aspecto de lâminas empilhadas, umas sobre as outras.
- Como podem ver, - meteu-se, de novo, na conversa, o pai das crianças - a ardósia deixa-se raspar com uma faca e neste pó que se obtém predomina uma argila que já é um bocadinho diferente da da lama que lhe deu origem, mas que continua a testemunhar o sedimento dessa mesma lama que, como o avô disse, se depositou no fundo do mar, há 450 milhões de anos.
- Ó avô. – Interrompeu o Domingos. – Tem de dizer à Francisca e ao Mateus que além da ardósia e do mármore, há outras rochas metamórficas.
- Com certeza que sim. Já falaremos delas, mas antes deixem-me dizer uma coisa muito importante sobre o calor em profundidade na crosta. Se, ao enterrar-se na crosta, uma rocha, como o xisto argiloso ou esta ardósia, entre outras, atingir níveis onde a temperatura ultrapasse os 800 a 900 °C, elas começam a fundir, gerando um magma. E quando este magma arrefecer, solidifica e nasce uma rocha magmática. Mas é preciso não esquecer que este arrefecimento demora dezenas de milhões de anos.
- Como o granito. – Concluiu neto.
- Ou como outras rochas plutónicas de que já falámos.
- O avô, já disse, mas eu já não me lembro. – Confessou a Francisca, num tom doce, de quem pede desculpa.
- Não faz mal. Eu torno a dizer. Sienito, diorito e gabro. Mas, atenção. Há muitíssimas mais, mas, por agora basta falar destas três, só para saberem que existem.
- Deixem-me acrescentar, - interrompeu o pai das crianças. – O metamorfismo é o processo geológico que tem maior expressão nas cadeias de montanhas e no que delas resta no interior dos continentes. Também é extremamente lento e, por definição, insisto em acentuar, implica que as transformações tenham lugar no estado sólido, isto é, sem haver fusão. Se houver fusão já não se fala de metamorfismo, mas sim de magmatismo.
- Ó avô. – Perguntou a Francisca. - Se o metamorfismo é uma coisa que se faz no interior da crosta como é que nós temos rochas metamórficas à superfície da Terra?
- Eu explico. Mas vamos por partes. O metamorfismo de que estamos a falar e que, volto a dizer, é conhecido por metamorfismo regional, tem lugar no interior profundo da crosta durante a formação numa grande montanha. A força que faz elevar as montanhas, como já disse, é assunto para uma conversa que havemos de ter. Por

agora, basta saber que elas se elevam e, como já sabem, a erosão desgasta-as e põe a descoberto as rochas até então escondidas no seu interior. O que resta destas montanhas, ou seja, as suas raízes, eleva-se na crosta terrestre, por isostasia de que já falámos. Lembram-se?

- Da mesma maneira que nós somos empurrados para cima, pela água, quando mergulhamos na piscina. – Lembrou a Francisca, que não perdia uma palavra nestas conversas do avô.

- O prosseguimento da erosão sobre estas raízes – meteu-se, outra vez na conversa o pai das crianças. - Põe a descoberto as rochas que ali se formaram a dezenas de quilómetros de profundidade.

- Mas isso demora muito tempo!

- Sim, Domingos. Dezenas, centenas e, até, milhares de milhões de anos. Nas montanhas actuais, em elevação no tempo que estamos a viver, como é o caso dos Alpes, aqui na Europa, ou lá longe, nas Américas, nos Andes e nas Montanhas Rochosas, há rochas metamórficas em formação, mas permanecem ocultas no seu interior profundo. Pelo contrário, nas montanhas do passado, em especial nas mais antigas, volto a dizer, a erosão acabou por arrasá-las, pondo a descoberto as suas entranhas feitas de rochas metamórficas e magmáticas de vários tipos.

- E que rochas metamórficas podemos encontrar, avô? – Quis saber o Mateus.

- Uma delas é esta ardósia. Comum no norte do país. Resultou do metamorfismo de sedimentos muito finos ricos em argilas, depositados em mar profundo. Representa uma fase, ainda muito fraquinha de metamorfismo, a uma profundidade relativamente pequena, na ordem de 5 a 10 Km. Com base na mesma rocha sedimentar original e com o aumento da profundidade e, conseqüentemente, da pressão e da temperatura, formaram-se xistos luzentes, micaxistos e gnaisses, estes a mais de 30 ou 35 km de profundidade. Dizer por palavras o que são estas rochas não tem grande interesse. Um dia irão conhecê-las. Por agora o que importa saber é que uma mesma rocha, qualquer que ela seja, sujeita a metamorfismo, pode dar origem a diferentes tipos de rochas metamórficas. Tudo depende da profundidade a que mergulhou no interior da crosta. E essa profundidade, tanto quanto se conhece, pode ir até cerca de 70 km.

- É mais do que ir daqui a Lisboa e voltar. – Concluiu o Domingos, num tom de quem fica surpreendido com um número tão grande.

- E o calcário dá origem ao mármore. Não é, avô? – Disse Francisca, toda satisfeita, a mostrar que estava a gostar da lição.

- Muito bem, minha neta.

- São estes bocados de mármore que temos aqui no chão. – Acrescentou o irmão mais velho. - Há um igual lá na escola e a minha professora disse que veio de Vila Viçosa, no Alentejo.

- Ó avô, só mais uma coisa. – Pediu o Domingos. – Eu ainda não percebi bem como é que se forma uma montanha.

- Como disse, havemos de falar sobre isso mais tarde. Mas para terem uma ideia geral que vos ajude a entender melhor esta nossa conversa de hoje, vamos imaginar uma série de lençóis, mantas de diversas qualidades e espessuras, cobertores, um édredon, uma porção de colchas, e o mais que quiserem, tudo bem esticadinho em cima da cama. Imaginemos que este empilhamento representa a espessura de camadas de sedimentos depositados no fundo de um oceano, ao longo de muitos e muitos milhões de anos, como é, por exemplo, o que está a acontecer no Oceano Atlântico, aqui ao nosso lado. Vamos agora abrir bem os braços e agarrar esta pilha de roupa, uma mão de cada lado, e apertá-la para o meio da cama. Fica tudo amarrotado, com dobras para cima e outras para baixo. Com a força dos nossos braços, em metro e meio de extensão desta roupa e em dois ou três segundos, fazemos, assim, o que a Terra faz, em milhares de quilómetros de fundo de um oceano e ao fim de muitos milhões de anos, usando para tal todas as forças que resultam da enormíssima fonte de calor armazenada no seu interior.

- Então, uma montanha são rochas dobradas. – Interrompeu o neto.

- É mais do que isso. Continuando a nossa explicação. A porção das dobras que fica para cima representa a parte de uma cadeia montanhosa que se eleva à superfície do terreno. Nos Himalaias esse valor atinge os 8000 metros.

- E a porção que fica para baixo, avô? – Perguntou, de imediato, o mesmo neto, interessadíssimo numa explicação que, pela primeira vez fazia luz na sua muita curiosidade.

- A porção dobrada que fica para baixo, - continuou o avô - representa a parte que se afunda na crosta terrestre, como se fossem as suas raízes que, volto a dizer, podem atingir os tais 70 km. Como já disse e não é demais repetir, em virtude das elevadas pressões e temperaturas a que passam a estar sujeitas, as rochas sedimentares que assim se afundam na crosta, sofrem processos de metamorfismo, transformando-se em rochas metamórficas. Na parte ainda mais profunda destas raízes, reparem que estou a insistir no que já disse, com temperaturas na ordem dos 800 a 900 oC, as rochas começam a fundir, gerando um magma que, arrefecendo ao longo dos milhões e milhões de anos, se transforma em rochas magmáticas como os granitos, os sienitos, os dioritos, os gabros e outras menos conhecidas. Entendido?

- Sim, avô.

- Para fechar a nossa conversa de hoje, quero dizer que há outros tipos de metamorfismo de que poderemos falar noutra ocasião. Não se esqueçam que este tipo de que temos estado a falar tem o nome de metamorfismo regional e que é assim chamado porque ocupa grandes regiões.

A. M. Galopim de Carvalho



A Ciência Do Queijo Fresco

Maria Jacinto¹, Matilde Rodrigues¹, Maria da Graça Guerreiro¹ e Tomás Lopes¹ & Maria Antónia Parrulas² e Maria Vitória Malhadas²

1-Alunos da Escola Básica de Glória, 3º e 4º anos de escolaridade, Glória

2-Docentes da Escola Básica de Glória, Glória

Finalidade:

Descobrir como é feito um queijo fresco.

Materiais:

Flor de cardo, 3 colheres, 3 copos de vidro, termómetro, água, limão, panos de algodão, alguidares, 1 panela, sal, almofariz, marcador, folha de registo, cronómetro.

Objetivo:

Identificar o que acontece quando se junta um coagulante ao leite.

Questão-problema

Como é que o leite se transforma em queijo fresco?

Primeiro procedimento:

1- Num almofariz, esmagar a flor de cardo (previamente seca e demolhada) com umas pedrinhas de sal;

- Verter o preparado para um pano e apertar bem para obter um líquido

2 - Aquecer 150ml de leite de ovelha até formar pequenas bolhas.

Medir a temperatura de 5 em 5 minutos até atingir aproximadamente 30C. Registrar;

Repartir o leite por 3 copos, medindo a quantidade com um copo medidor (50ml);

Identificar os copos

Copo A – Adicionar 20 gotas do preparado de cardo ao leite

Copo B – Adicionar 20 gotas de sumo de limão ao leite

Copo C – Não adicionar nada ao leite

Agitar um pouco o leite de cada recipiente.

Observar de 5 em 5 minutos, durante 30 minutos, o que está a acontecer e registar.

Observação:

Observámos que a mistura se começou a separar nos copos A e B, formando uma parte mais sólida que ficou no fundo e outra parte ficou líquida e que ficou à superfície. No copo C não se observaram alterações.

Conclusão:

Através desta experiência, podemos concluir que a adição do preparado de cardo e a adição do sumo limão ao leite quente causaram uma reação química que resultou na separação do leite em duas partes: a coalhada (parte sólida) e o soro (parte líquida).

O limão usa **acidez** para coalhar o leite. O cardo usa **enzimas vegetais**.

Tanto a flor de cardo como o sumo de limão são eficazes na coagulação do leite.



A atividade demonstrou que os dois métodos podem ser utilizados para a produção de queijo, embora se observem diferenças na textura, na consistência e no cheiro.

Descobrimos porque é que no Alentejo se usa a flor do cardo para fazer o queijo.

Segundo procedimento:

Vamos fazer um queijo fresco!

Colocar um pano de algodão sobre uma tigela grande e despejar a mistura do copo A (coalhada e soro), para separar o líquido (soro) da parte sólida (coalhada).

Apertar bem o pano e deixar escorrer o líquido, até ficar só a coalhada.

Depois de escorrido, colocar nos cinchos e apertar a mistura para modelar o queijo e espremer o soro.



Ovelhas fertilizadoras de solos em vinhas e olivais - Estudo de caso com controlo de solos

Madalena Caldeira¹ & Carlos Pepê²

1-Aluna do 4º ano do Centro Educativo Alice Nabeiro, Campo Maior

2-Docente do Centro Educativo Alice Nabeiro, Campo Maior

Finalidade:



- Tomar contato com as técnicas ancestrais de sustentabilidade na agricultura;
- Descobrir através de dados recolhidos, a diferença entre fertilização química e fertilização biológica;
- Observar os efeitos produzidos pela permanência de rebanhos de ovelhas nas vinhas e olivais;
- Comprovar as diferenças no solo entre o trabalho mecânico e o potencial da relação entre alimentação das ovelhas, a limpeza das ervas daninhas das vinhas e a adubação pelos dejetos das ovelhas nas vinhas e olivais;
- Entender o conceito de agricultura circular e o seu potencial ambiental e de melhoria dos solos.

Conteúdos:

- Agricultura circular
- Agricultura biológica
- Solos
- Culturas tradicionais do Alentejo
- Química dos solos

Material:

- Laboratório da Adega Mayor
- Vinhas da Adega Mayor
- Olivais do Concelho de Campo Maior
- Ovelhas do senhor Conceição
- Lupas e sacos para recolha de amostras do solo
- Herbário das espécies botânicas das vinhas

Resumo:

A nossa curiosidade com o tema surgiu ao passarmos nas vinhas e olivais e ver as ovelhas do senhor Conceição a pastar. Como não era habitual ver avelhas naqueles campos, fomos tentar perceber o motivo e foi aí que descobrimos uma “nova” técnica em que ganham as duas partes. Ao introduzirem as ovelhas nas vinhas e olivais, o senhor Conceição ganha pastagens de qualidade e como retorno as vinhas e olivais ganham uma monda biológica provocada pelas ovelhas que comem a rama velha e as ervas entre as linhas. Ainda ajudam ao fertilizar os solos com os seus dejetos que ao manterem-se na terra vão melhorar a sua qualidade.

No Alentejo, inserida na Rede Natura 2000, e que visa proteger espécies raras como o Alcaravão (existente nas vinhas que estudamos), a Abetarda e o Sisão ou peneireiro das torres (existentes em redor das vinhas nos campos de cereais), de vantagem mútua, desde que limitada a um período temporal que vai dos finais de outubro até inícios de março. Durante esses meses, as ovelhas podem comer livremente as chamadas ervas daninhas, o que ajuda



(e muito) numa vinha em modo de produção biológico como é a da Adega Mayor. Ao mesmo tempo, num ciclo natural, vão estrumando o solo, tornando-o mais rico.

Estamos na primavera e as ovelhas já se despediram da vinha para evitar que, para além das ervas daninhas, comam também as folhas das videiras. Agora vamos dar com elas nos olivais em redor das vinhas seguindo o mesmo processo que estudámos ao longo do outono e inverno de 2024 e 2025.

Conclusão:

Ter ovelhas a pastar nas vinhas e olivais oferece várias vantagens:

- **Controle de Vegetação:** As ovelhas ajudam a controlar o crescimento de ervas daninhas, reduzindo a necessidade de uso de maquinaria pesada e herbicidas
- **Fertilização Natural:** As fezes das ovelhas atuam como fertilizante natural, enriquecendo o solo com nutrientes essenciais
- **Preservação da Biodiversidade:** O pastoreio controlado ajuda a manter a biodiversidade do solo, o que é benéfico para a saúde geral do ecossistema
- **Resiliência à Seca:** A presença de vegetação controlada ajuda a reter a umidade no solo, tornando-o mais resiliente durante períodos de seca
- **Redução da Temperatura do Solo:** A vegetação mantida pelas ovelhas pode ajudar a baixar a temperatura do solo durante o verão, criando um ambiente mais favorável para as plantas.

Essas práticas não só melhoram a saúde das vinhas e olivais, mas também contribuem para uma agricultura mais sustentável e regenerativa.

Deixamos o nosso agradecimento à Adega Mayor em Campo Maior e aos seus técnicos, Francisco Pessoa e Paulo Vivas pelo apoio no estudo realizado.



Respiração em Risco: Comparação entre Pulmões Fumadores e Saudáveis

Guilherme Ornelas¹, Francisco Pissarra¹, Luísa Gonçalves¹ e Margarida Pica¹ & Maria Alves²

1-Alunos do Colégio Valsassina Lisboa

2-Docente do Colégio Valsassina, Lisboa

Questão-problema:

Que efeito tem o tabaco nos pulmões?

Finalidade:

Este trabalho tem como principais objetivos:

- Compreender o funcionamento do sistema respiratório e a importância de cuidar dele
- Entender os movimentos respiratórios
- Avaliar a influência do tabaco nos pulmões

Este trabalho tem como objetivo específico:

- Contribuir para uma educação para a saúde e para a qualidade de vida

Plano de trabalho:

Para a realização do projeto foi definido um plano de trabalho constituído por 7 atividades:

- 1.^a **atividade** – Definição da Situação problema e recolha dos conhecimentos prévios
- 2.^a **atividade** – Sessão/conversa com uma especialista (mãe de um aluno)
- 3.^a **atividade** – Atividade sobre Movimentos respiratórios
- 4.^a **atividade** – Atividade “Como funciona o nosso sistema respiratório?”
- 5.^a **atividade** – Sessão sobre a influência do tabaco (médico especialista)
- 6.^a **atividade** – Atividade “Pulmão fumador vs. Pulmão saudável”
- 7.^a **atividade** – Discussão final dos resultados

Material:

- | | |
|---|--|
| • Fita métrica | • 3 garrafas de plástico de 1.5 L com tampa |
| • 1 balança | • 4 cigarros |
| • 1 balão | • água |
| • Garrafa de plástico transparente sem fundo. | • tubo de borracha com cerca de 10 cm de comprimento |
| • Tampa de garrafa furada | • 1 funil |
| • 3 balões de borracha | • máscaras |
| • Tubo de plástico em forma de “Y” | • fósforos |
| • Elásticos de borracha | • 1 caixa de Petri |
| • 1 tina de vidro | • 2 bolas de algodão |
| • plasticina | • 1 vareta de vidro |
| | • hote |

Método:

1.^a atividade – Definição da Situação problema e recolha dos conhecimentos prévios



Colocaram-se várias questões aos alunos para perceber o que os alunos já sabiam sobre o projeto que iam investigar. Perguntou-se então aos alunos:

- Como respiramos?
- Para que servem os pulmões?
- O que acontece ao nosso corpo quando fumamos?

2.ª atividade - Sessão/conversa com uma especialista (mãe de um aluno)

Foi convidada uma mãe de um aluno da turma, que é médica, a vir explicar o sistema respiratório: em que consiste, quais os seus constituintes e funções dos diversos elementos na respiração. Nesta sessão foi também possível observar um pulmão de porco para os alunos poderem observar este órgão, bem como colocaram várias questões sobre o sistema em estudo.

3ª atividade – Atividade sobre Movimentos respiratórios:

1. Colocar a fita métrica à volta da caixa torácica de um colega, pedindo que o colega coloque as mãos sobre as costelas.
2. Pedir ao colega que inspire prolongadamente e registar a medida do perímetro (A).
3. Pedir ao colega que expire com força e registar o novo valor medido (B).
4. Medir o peso do balão e registar.
5. Encher o balão e registar o novo valor.

4.ª atividade – Atividade “Como funciona o nosso sistema respiratório?”:

1. Construir um simulador da caixa torácica.
 - 1.1. Com um elástico, prender um balão a cada ramo do tubo em forma de “Y”.
 - 1.2. Colocar o tubo com os balões na tampa perfurada que fecha a garrafa.
 - 1.3. Cortar um dos balões e adaptá-lo, com um elástico esticado e bem apertado, ao fundo da garrafa.
2. Puxar a borracha do fundo da garrafa para fora.
3. Largar a borracha do fundo da garrafa.
4. Repetir o processo algumas vezes e observar o que acontece.

5.ª atividade – Sessão sobre a influência do tabaco:

Conversa com os alunos sobre a influência do tabaco e quais as suas consequências no nosso corpo. Iniciou-se com um levantamento de conhecimentos prévios dos alunos acerca deste tema e posteriormente, foram então expostas as consequências e malefícios do tabaco, bem como se recorreu à visualização de vídeos para explicar aos alunos este tema. Para tal, recebemos o DR. Rui Alves, médico de Clínica Geral e Chefe do Departamento de Sessão Antitabágica, que explicou aos alunos em que consistia o tabaco, o que é um cigarro e os seus componentes, bem como todas as doenças associadas. O médico incentivou os alunos a pedirem também que os seus familiares deixassem de fumar após esta sessão de 45 minutos.

6.ª atividade – Atividade “Pulmão fumador vs. pulmão saudável”:

1. Perfurar a tampa e o fundo da garrafa.
2. Inserir o tubo de borracha na tampa. Se necessário colocar plasticina para um melhor ajuste.
3. Colocar uma bola de algodão na extremidade do tubo que ficará no interior da garrafa. Na outra extremidade colocar um cigarro.
, tapando o furo do fundo com um dedo.



4. Colocar cuidadosamente a tampa na garrafa, com o cigarro para o exterior e o algodão para o interior da garrafa. Humedecer o algodão.
5. Colocar a garrafa na hote e ligar o motor para extrair os gases.
6. Colocar as luvas.
7. Acender com um fósforo o cigarro (queimar a ponta do cigarro).
8. Quando todo o cigarro estiver consumido, apagar o cigarro na caixa de Petri.
9. Sem retirar o algodão repetir o procedimento mais duas vezes (com mais dois cigarros).
10. Retirar o algodão e observar.
11. Repetir os procedimentos de 1 a 10, mas no ponto 3 não colocar nenhum cigarro na extremidade.
12. Comparar a aparência do algodão (“pulmões”) em ambas as garrafas.

7.ª atividade – discussão final dos resultados:

Em modo de conclusão deste projeto, foi então realizado um levantamento com os alunos sobre as aprendizagens adquiridas com a realização deste projeto, registrando as afirmações/aprendizagens dos alunos.

Conclusões:

Na 1ª atividade – movimentos respiratórios – os alunos verificaram que na inspiração há uma expansão da caixa torácica, enquanto na expiração há uma contração da caixa torácica. Isto deve-se ao facto de o ar, apesar de não ser visível, ocupar espaço (volume), razão pela qual se observa o aumento do perímetro da caixa torácica. Os alunos observaram que o ar apresenta também peso, possibilitando que a turma concluísse que o ar inspirado para além de ocupar volume, tem também peso.

Na 2ª atividade – Como funciona o nosso sistema respiratório? –_ verificou-se que quando respiramos, os pulmões insuflam, ou seja, aumentam de volume, sendo então possível constatar que quando inspiramos, os nossos pulmões enchem-se de ar, e conseqüentemente a nossa caixa torácica aumenta de volume. Foi então possível os alunos compreenderem o funcionamento mecânico do sistema respiratório, bem como comprar a simulação deste com um humano. Assim, identificaram constituintes importantes (como a traqueia, os brônquios e os pulmões) para a respiração. Deste modo, foi possível uma melhor compreensão do sistema em estudo.

Por fim, na 3ª atividade - pulmão fumador vs. pulmão saudável, permitiu que os alunos observassem a influência do fumo do tabaco como poluente da árvore respiratória, modificando a sua cor (simulação dos pulmões). Assim, os alunos conseguiram observar o malefício do tabaco no nosso corpo, compreendendo a importância de o cuidar, evitando o consumo do mesmo, para uma melhor qualidade de vida.

Referências bibliográficas:

Tobacco free Kids. The path to tobacco addiction starts at very young. 2021 Smoking Before High School (<https://assets.tobaccofreekids.org/factsheets/0127.pdf>)

Diegues, J. & Luís, V. (2023). Manual de implementação e-stops. Escolas sem tabaco olhar a promoção da saúde. Projeto de prevenção do tabagismo na escola.



Líquenes: pequenos habitantes, grandes impactos

Sofia Rodrigues¹, Madalena Vasques¹, Ziyu Shen¹ e Francisca Henriques¹ & Rita Simões²

1-Alunos do Clégio Valsassina, Lisboa

2-Docente do Colégio Valsassina, Lisboa

Questões – Problema:

- O que são organismos bioindicadores?
- Que informação nos dão os líquenes sobre a poluição atmosférica na cidade de Lisboa?
- Qual o nível de poluição atmosférica na cidade de Lisboa?

Hipóteses:

- Locais com ar menos poluído apresentam maior diversidade de líquenes.
- Locais com ar mais poluído apresentam menor diversidade de líquenes.
- A presença de líquenes pode indicar a qualidade do ar em diferentes locais.

Finalidade:

Este projeto tem como principais objetivos:

- avaliar a poluição atmosférica da cidade de Lisboa utilizando os líquenes como bioindicadores;
- comparar o grau da poluição atmosférica do ar em diferentes zonas da cidade de Lisboa: Avenida da Liberdade, Avenida da Igreja, Parque da Bela Vista e Colégio Valsassina.
- compreender a importância dos líquenes como bioindicadores;

Cronograma:

	dez. 2024	jan. 2025	fev. 2025	mar. 2025	abr. 2025	maio. 2025
Escolha do tema						
Identificação da situação-problema Introdução ao tema das relações bióticas Levantamento de ideias-prévias						
Revisão bibliográfica						
Definição da metodologia						
Saídas de campo						
Trabalho laboratorial – observação microscópica dos líquenes						
Organização e tratamento de dados						
Elaboração do relatório e comunicação do trabalho						

Limitações do estudo:

Ao longo do desenvolvimento deste trabalho deparámo-nos com algumas limitações. Em primeiro lugar, a recolha de líquenes e a sua observação não pôde ser efetuada em dias de chuva, devido à dificuldade em identificá-los quando os troncos das árvores estão molhados. Por outro lado, a inexistência de experiência relativa ao conhecimento sobre os líquenes também pode ter influenciado o desenvolvimento do estudo, sobretudo na forma de identificação.



De referir que será interessante complementar este estudo, através da observação e identificação de líquenes noutras zonas da cidade e/ou país, visando comparar resultados.

Material:

- ✓ Construção do reticulum
 - 4 ripas de madeira;
 - arame fino;
 - régua;
 - alicate.

- ✓ Trabalho de campo
 - Lupa
 - Bússola
 - Máquina fotográfica
 - Reticulum
 - Fita métrica
 - Caixas de Petri
 - Espátula
 - Tabelas de registo
 - Lápis
 - Borracha
 - Etiquetas
 - Guião de Campo - Líquenes

Metodologia:

A. Seleção dos locais em estudo

A seleção dos locais em estudo, foi realizada tendo em atenção os seguintes critérios: disponibilidade de tempo, em função de recursos e de meios. Deste modo foram selecionados os seguintes locais em Lisboa: Avenida da Liberdade; Avenida da Igreja; Parque da Bela Vista; Colégio Valsassina.

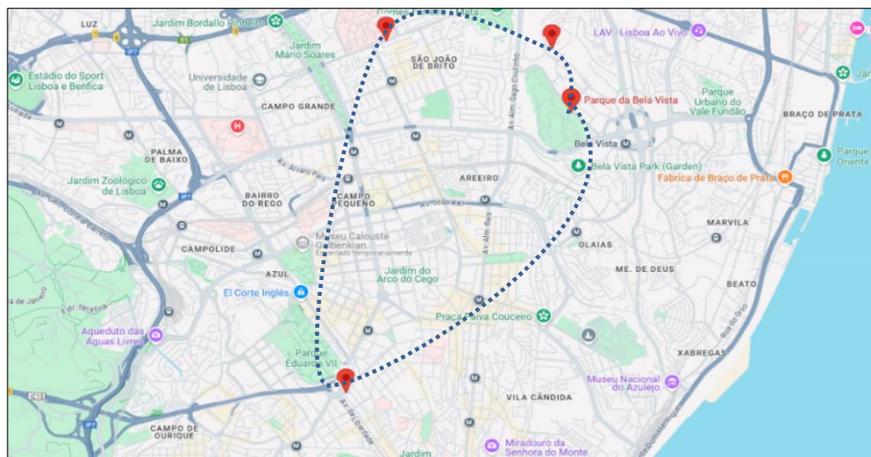
Na tabela I está a localização dos locais selecionados para o estudo.

Tabela I – Localização dos locais em estudo.

	Latitude	Longitude	Tipo de Ambiente
Avenida da Liberdade	38°42'54.68	-9°8'39.01	Urbano
Avenida da Igreja	38.7531	-9.1443	Urbano
Parque da Bela Vista	38°45'8"N	9°7'31"W	Parque Verde Urbano
Colégio Valsassina (Quinta)	38°45'20.5"N	9°07'34.1"W	Urbano



Localização dos locais em estudo (<https://www.google.com/maps>)





B. Construção do *reticulum*

- 1) Cortar 4 ripas de madeira com 50 x 1 cm;
- 2) Furar as ripas de 10 cm em 10 cm;
- 3) Passar o arame fino entre os furos de duas ripas para ser realizada a divisão dos quadrantes com 10 x 10 cm.

C. Trabalho de campo

- Registrar toda a observação feita em campo;
- Identificar árvores com existência de líquenes;
- Após a seleção aleatória de duas árvores, identificar com uma bússola onde se localizam os quatro pontos cardeais;

- Utilizar o *reticulum*, que é constituído por quatro segmentos de rede, cada um dos quais formado por 5 quadrantes de 10 cm x 10 cm, que devem estar dispostos verticalmente sobre o tronco da árvore. A parte inferior do quinto quadrante deve ser colocada a 80 cm da base do tronco (Figura 1);

- Fotografar o aspeto do tronco;
- Fazer o registo dos líquenes de acordo com a frequência absoluta em cada um dos quadrados do *reticulum* numa tabela;
- Recolher amostras dos líquenes com uma espátula, retirando parte do substrato onde se encontra a amostra (Figura 2);
- Repetir o procedimento em cada um dos quatro pontos cardeais e nas duas árvores para cada local;
- Apresentar somente o material necessário para proceder à sua identificação, evitando-se uma recolha excessiva;
- Conservar os líquenes dentro de caixas de Petri, devidamente identificados com os elementos: localidade, data e nome do local.



Figura 1. Medição de 80 cm da base com o *reticulum*.



Figura 2. Recolha de amostras.

Resultados para os quatro locais estudados relativos à frequência absoluta de espécies encontradas por espécies de líquenes

Locais	Líquenes identificados (espécie) e sensibilidade à poluição	Frequência Absoluta (Total de espécie por árvore)	Qualidade do Ar
Avenida da Liberdade	<i>Phaeophyscia</i> - Tolerante	171	Pobre Só se observam espécies tolerantes
	<i>Physcia</i> - Tolerante	1	
Avenida da Igreja	<i>Phaeophyscia</i> - Tolerante	373	Pobre Só se observam espécies tolerantes
	<i>Physcia</i> - Tolerante	11	
	<i>Candelaria</i> -Tolerante	19	
Parque da Bela Vista	<i>Physcia</i> - Tolerante	7	Moderada Observam-se espécies intermédias e tolerantes
	<i>Flavoparmélia</i> - Intermédia	82	
	<i>Candelaria</i> - Tolerante	2	
	<i>Xanthoria</i> - Tolerante	4	
Colégio Valsassina (Quinta)	<i>Phaeophyscia</i> - Tolerante	656	Pobre Só se observam espécies tolerantes
	<i>Candelaria</i> - Tolerante	87	



Análise geral dos resultados:

Este estudo avaliou, de forma qualitativa o ar em diferentes locais de Lisboa usando os líquenes como bioindicadores e tendo como base o “Guião de Campo – Líquenes”. De acordo com os resultados que obtivemos de cada local conseguimos analisar a poluição atmosférica.

Tendo em conta a diversidade e frequência das espécies, os quatro locais apresentaram diferentes níveis de diversidade e abundância de líquenes. No caso da Avenida da Liberdade e Avenida da Igreja a diversidade é baixa e as espécies dominadas são *Phaeophyscia*, *Physcia* e *Candelaria*. Assim sendo, a qualidade do ar é classificada como "pobre". Relativamente ao Parque da Bela Vista, analisámos uma maior diversidade das espécies *Physcia*, *Flavo-parmelia*, *Candelaria* e *Xanthoria*. As observações de espécies tolerantes levam-nos a considerar que a qualidade do ar é moderada.

No caso do Colégio Valsassina há uma maior abundância das espécies *Phaeophyscia* (656) e *Candelaria* (87), sendo classificada como um tipo de comunidade "pobre".

Considerações Finais:

Existe uma correlação entre o número de espécies de líquenes presentes numa determinada área e a qualidade do ar. Assim sendo quanto mais for o número de espécies encontradas, melhor a qualidade atmosférica.

Por sua vez, a sensibilidade dos diferentes líquenes aos poluentes atmosféricos também está bastante dependente da espécie de líquene. De uma forma geral, os líquenes frutuculosos devido a fatores morfológicos, anatómicos e fisiológicos são menos tolerantes à poluição atmosférica, os foleáceos são medianamente sensíveis e os crustáceos os mais tolerantes, porém esta regra não se aplica a todas as espécies.

Este estudo confirma a hipótese de que locais com mais poluição apresentam menor diversidade de líquenes.

A Avenida da Liberdade e a Avenida da Igreja são as áreas mais movimentadas o que pode justificar a menor qualidade do ar. Os dados podem estar relacionados com o aumento de tráfego automóvel, obras ou aumento da densidade populacional nestas zonas de Lisboa. De acordo com o trabalho desenvolvido neste estudo, não possuímos dados para verificar esta relação, pelo que seria interessante desenvolver estudos sobre este assunto.

O Parque da Bela Vista apresenta melhor qualidade do ar. Os dados sugerem que a presença de líquenes intermédios e tolerantes podem indicar que este local é menos poluído comparativamente com os outros locais m estudo. Desta forma, os resultados sugerem que esta zona rural estudada é menos poluída comparativamente com a Avenida da Liberdade, Avenida da Igreja. No Colégio Valsassina, apesar da alta abundância de líquenes, as árvores selecionadas para o estudo não revelaram a presença de espécies intermédias ou sensíveis, pelo que com os dados recolhidos levam-nos a considerar uma menor qualidade do ar.

A realização deste trabalho permitiu que verificássemos a existência de uma relação de interdependência entre líquenes e poluição atmosférica. Este foram reconhecidos mundialmente como sendo organismos muito sensíveis face aos nocivos efeitos de contaminação atmosférica.

A avaliação da qualidade do ar é determinante para uma avaliação dos riscos e fornece dados relevantes para desenvolvimento de medidas para a proteção da saúde das populações.

Os resultados obtidos através de bioindicadores (líquenes) não dos dão a informação direta sobre a avaliação atmosférica em valores absolutos, pois apenas analisámos quatro locais da cidade de Lisboa. Não obstante, são uma forma de estudar o efeito de todos os contaminantes atuando em conjunto, uma vez que o bioindicador é um integrador. Por este motivo, os resultados deste estudo devem ser olhados com atenção.

Aconselhamos a continuidade deste estudo, envolvendo mais locais da cidade de Lisboa contribuindo para uma regular avaliação da qualidade do ar.

O ar que respiramos afeta a saúde de populações e principalmente dos grupos sensíveis cuja capacidade respiratória se encontra em formação ou debilitada (crianças, idosos



e doentes asmáticos). Assim, o conhecimento do nível de contaminação do ar é determinante para se atuar de forma objetiva tendo em consideração a aplicação de medidas promotoras de saúde a nível individual e coletivo.

Este projeto mostrou que a qualidade do ar influencia diretamente a presença e a diversidade dos líquenes, que por sua vez fazem parte das cadeias tróficas e contribuem para a estabilidade dos ecossistemas. A sensibilização para a necessidade de preservar a qualidade do ar e reduzir a poluição torna-se, assim, uma responsabilidade partilhada.

Deste modo, este estudo não reforça apenas para conhecimentos sobre a poluição, mas também desperta uma consciência ambiental e crítica, incentivando-nos a adotar práticas mais sustentáveis para a preservação dos ecossistemas

Referências bibliográficas:

Almeida, A., Mateus, A., Veríssimo, A., Serra, J., Maia Alves, J., Dourado, L., Ribeiro, R. (2001).

(Re)Pensar o Ensino das Ciências. Ministério da Educação.

Almeida, E. (2023). *Os líquenes afinal são inimigos das árvores? Ou não?* Obtido de Instituto

Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento: <https://www.med.uevora.pt/pt/os-liquenes-afinal-sao-inimigos-das-arvores-ou-nao/>

Ciência Viva. (s.d.). *Desafio: O misterioso mundo dos líquenes*. Obtido de

https://www.cienciaviva.pt/aprenderforadasaladeaula/index.php?accao=show_obj&id_obj=4635

Figueiroa, A. (2016). *Explicar a Explicação Científica nas Aulas de Ciências*. Instituto Piaget.

Matos, P., Pinho, P., Munzi, S., Vieira, J., & Costrina, L. (2015). *Guia de campo: líquenes*. Obtido de

https://echanges.fc.ul.pt/docs/2015/guia_campo_PT.pdf

Augusto, S., Pinho, P., Pereira, M. J., Soares, A., & Branquinho, C. (2009). *Os líquenes como*

biomonitores de poluição atmosférica - o projecto SinesBioar. Obtido de

<https://nатурlink.pt/article.aspx?menuid=16&cid=8463&bl=1&viewall=true>



Aguarelas Botânicas

Aline Feliciano¹, Polina Nizova¹, Gabriela Mateus¹, Evelin da Silva¹ e Hadassah Oliveira¹ & Dra Ana Luz² e Dra Jainete Da Cunha Massuça²

1-Alunos da Escola Básica nº1 de S. Mamede, Agrupamento de Escolas Severim de Faria, Évora

2-Docentes da Escola Básica nº1 de S. Mamede, Agrupamento de Escolas Severim de Faria, Évora

Finalidade:

Dar a conhecer a origem dos pigmentos. Reconectar os alunos à Natureza da qual pertencemos. Ensinar a extrair as cores de fontes botânicas/tintórias e integrar que a partir daí surgem as tintas.

Material:

- Fontes tintórias; flor de Vinagreiras, Couve -Roxa, Curcuma, Beterraba, flor de Hibisco
- Bico de fogão
- Álcool, água
- Frascos, godés, pipetas
- 2 folhas A4 de papel de aquarela
- Papel Cavalinho
- Bicarbonato de Sódio
- Alúmen
- Detergente em pó neutro
- Ácido cítrico ou vinagre branco

Método:

1ªfase:

Separar o pigmento das fontes tintórias criando uma aquarela natural, a partir de formas de extração; através do calor, do frio com água e com álcool.

2ªfase:

Criar uma paleta variada a partir de uma só cor, alterando o PH das aquarelas.

Conclusão:

Sensibilização dos participantes sobre a origem das tintas que se usam em contexto criativo. Integração se um sistema simples para criação de aquarelas que posteriormente se podem converter em todo o tipo de pigmentos.

Estimulação da curiosidade inata das crianças para a exploração do universo das coisas naturais, que se podem encontrar na cozinha ou na Natureza.



Qual a melhor escolha?

Madalena Barroso¹, Margarida Martins¹, Salvador Tomaz¹ e Santiago Carapeta¹ & Joana Magarreiro e Silva² e Maria Antónia Oliveira²

1-Alunos da Escola Básica da Mata, Estremoz

2-Docentes da Escola Básica da Mata, Estremoz

Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo dar resposta às questões problema:

- ✓ O que são os bolores?
- ✓ Como aparecem os bolores e o que os faz crescer?
- ✓ De que são feitos?
- ✓ Porque é importante lavar as mãos antes de manusear alimentos?

Material:

- ✓ 5 fatias de pão alentejano;
- ✓ 5 fatias de pão de forma (ultraprocessado);
- ✓ 10 sacos plásticos transparentes com fecho hermético;
- ✓ Sabão azul e branco;
- ✓ Água;
- ✓ Álcool gel;
- ✓ 1 pinça;
- ✓ 1 marcador;
- ✓ Lupas;
- ✓ 1 microscópio;
- ✓ 2 caixas de cartão.

Método:

1. Colocar 1 fatia de pão alentejano num saco hermético sem lavar as mãos;
2. Colocar 1 fatia de pão alentejano num saco hermético, lavando previamente as mãos só com água;
3. Colocar 1 fatia de pão alentejano num saco hermético, lavando previamente as mãos com água e sabão;
4. Colocar 1 fatia de pão alentejano num saco hermético, desinfetando previamente as mãos com álcool gel;
5. Colocar 1 fatia de pão alentejano num saco hermético com a ajuda de uma pinça;
6. Registrar, em todos os sacos, a data e a forma como se colocou o pão;
7. Repetir os procedimentos com pão de forma;
8. Acondicionar os sacos com as fatias de pão dentro de caixas de cartão e guardá-las dentro de um armário;
9. Levantar hipóteses e registá-las;
10. Ao fim de 7 dias, observar o que se está a passar, sem abrir os sacos e registar numa grelha;
11. Ao fim de 15 dias, retirar uma parte do bolor e observar, usando a lupa e depois o microscópio.

Conclusão:

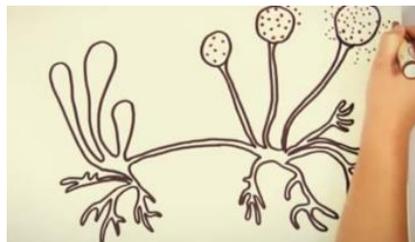
- ✓ Os bolores apareceram primeiro na fatia de pão alentejano que foi manuseada sem lavar as mãos.
- ✓ Posteriormente, apareceram na fatia de pão alentejano que foi manuseada após a lavagem das mãos só com água.



- ✓ Mais tarde, apareceram na fatia de pão alentejano que foi manuseada após a desinfecção das mãos com álcool gel.
- ✓ De seguida, apareceram na fatia de pão alentejano que foi manuseado após a lavagem das mãos com água e sabão.
- ✓ Apenas ao fim de 15 dias, apareceram na fatia de pão que foi manuseada com a ajuda de uma pinça.
- ✓ Relativamente ao pão de forma, ao fim de 1 mês, ainda não tinha qualquer bolor visível.

Concluimos que houve contaminação do pão alentejano e a transmissão de micro-organismos o que fez com que aparecesse bolor.

O bolor do pão é um tipo de micro-organismo chamado fungo. Os fungos crescem muito depressa, mas necessitam de boas condições de temperatura e humidade. Aparecem na nossa comida, porque produzem esporos, uma espécie de sementinha que, como é muito pequena e leve, pode ser transportada pelo ar. Estes esporos crescem no pão, no queijo ou na fruta quando encontram boas condições. A água, o calor e a escuridão proporcionam um bom ambiente para o crescimento dos fungos.



No pão de forma, também aconteceu a contaminação e transmissão de germes, mas como é um alimento ultraprocessado e da sua composição fazem parte vários conservantes e aditivos, estes compostos ajudam a controlar o crescimento das bactérias e fungos, o que, por sua vez, retarda a criação de bolor, mau odor e aumenta a validade dos produtos. Além disso, dão cor e sabor aos alimentos que perdem muito das suas características originais durante o processamento industrial. O uso de conservantes na alimentação é comum, porém, algumas substâncias são prejudiciais à saúde humana e podem causar alergias, problemas gástricos e doenças mais graves.

Concluimos que o pão alentejano é a melhor escolha e que devemos limitar o consumo de alimentos ultraprocessados para reduzir o risco de doenças crónicas não transmissíveis (obesidade, hipertensão e diabetes).

Concluimos também que, antes de manusear os alimentos, devemos lavar sempre as mãos uma vez que são o principal veículo de transmissão de micro-organismos. A melhor solução é a lavagem das mãos com água e sabão, uma vez que este é muito eficaz na remoção de micro-organismos.



Bate, Bate, Coração.... Como funciona o coração?

António Andrade¹, Daniel Meneses¹, Maria do Carmo¹ e Eduardo Silva¹ & Tânia Gonçalves²

1-Alunos do Colégio de Valsassina, Lisboa

2-Docente do Colégio de Valsassina, Lisboa

Enquadramento teórico:

O tema "*Vamos Cuidar de Nós!*", abordado na disciplina de Estudo do Meio, despertou nos alunos a curiosidade de conhecer melhor o corpo humano. Para aprofundar este assunto, uma aluna levou para a sala de aula um livro sobre o Corpo Humano e fez uma apresentação para toda a turma, o que nos deixou ainda mais motivados a compreender o funcionamento do coração.

Surgiram várias questões que nos fizeram refletir: "*Será que o coração bate sempre ao mesmo ritmo?*", "*Por que razão bate mais rápido quando corremos?*", "*Será que podemos estar sempre a correr?*", "*Como é o coração?*" e muitas outras curiosidades que enriqueceram a nossa aprendizagem.

Para obter respostas a estas perguntas, procurámos aprofundar o tema com a presença de mães de alunos da turma que são médicas. De seguida foi definido um plano de trabalho composto por 3 etapas/atividades.

Finalidade:

Este projeto tem como principais objetivos:

- Compreender o funcionamento do coração;
- Contar os batimentos cardíacos durante diferentes atividades
- Conhecer o ciclo cardíaco e ouvir os sons cardíacos ao estetoscópio;
- Comparar a frequência cardíaca no oxímetro;
- Identificar a relação entre os batimentos cardíacos e a atividade física;
- Cuidar da alimentação e compreender a sua importância para saúde do coração.

Método:

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

Etapla 1: Levantamento das ideias prévias

Etapla 2:

1.ª Atividade prática

Objetivo - Contar e registar os batimentos cardíacos

Materiais:

- um estetoscópio para cada grupo de alunos;
- um oxímetro para os alunos visualizarem a frequência cardíaca medindo os batimentos por minuto (bpm);
- um cronómetro para a professora.

Procedimentos:

1.º Dividir os alunos em grupos: 4 de 5 alunos e 1 de 6 alunos;

2.º Distribuir um estetoscópio por cada grupo para os alunos ouvirem os sons emitidos pelos seus corações durante o ciclo cardíaco



3.º Contar o número de batimentos cardíacos, na radial ou carotídeo (quando sentados) durante 10 segundos. A professora mede o tempo com o cronómetro e cada aluno regista o número de batimentos cardíacos na tabela.

4.º Pedir aos alunos para correrem durante 2 minutos (cronometrado pela professora) e cada aluno mede os batimentos cardíacos e registam na tabela.

5.º Registrar em gráfico os dados obtidos referentes aos batimentos cardíacos quando estão sentados e após exercício rápido. O gráfico é construído pintando quadrículas que se encontram na tabela anterior. Os alunos devem pintar as quadrículas referentes ao momento em que estavam sentados (cor verde) e depois do exercício rápido (cor vermelha).

6.º Mostrar no oxímetro os batimentos cardíacos por minuto quando estão sentados e parados ou depois de correrem.

Etapa 3:

2.ª Atividade prática

Objetivo: Compreender como o coração bombeia o sangue pelo corpo, simulando o movimento de bombeamento.

Materiais:

- dois frascos de vidro de 500ml;
- uma tina;
- quatro palhinhas de 20 cm;
- dois balões vermelhos;
- dois elásticos;
- um jarro com 1l água;
- uma pipeta;
- palheta de madeira;
- um palito;
- corante líquido vermelho.

Procedimentos:

1.º Deitar 5 gotas de corante vermelho, com a pipeta, no jarro de água;

2.º Misturar o corante com uma palheta de madeira;

3.º Deitar água com o corante nos dois frascos de vidro (300 ml em cada uma);

4.º Tapar os dois frascos com os balões vermelhos (um balão em cada frasco);

5.º Fazer dois furos, com um palito, em cada balão, depois de estarem colocados nos frascos;

6.º Colocar as palhinhas nos furos dos balões, em cada frasco (duas palhinhas por cada um);

7.º Colocar um elástico numa das palhinhas, em cada frasco, para evitar saída de ar;

8.º Colocar o dedo indicador entre as duas palhinhas e fazer pressão para baixo para a água com corante sair pela palhinha (artéria ou veia) que não está tapada. A água com corante (sangue) sairá para a tina (corpo).

Resultados e sua discussão:

Durante a primeira atividade prática, os alunos utilizaram estetoscópios e oxímetros para medir os batimentos cardíacos enquanto estavam sentados e após a realização de uma corrida de dois minutos.

Os resultados mostraram que os batimentos cardíacos em repouso variaram entre 60 e 90 bpm (batimentos por minuto).



Após o exercício, a frequência cardíaca aumentou significativamente, atingindo valores entre 120 e 160 bpm, em resposta ao exercício físico.

Este aumento dos batimentos cardíacos depois do exercício físico pode ser explicado pela necessidade de bombear mais sangue e oxigênio para os músculos em atividade. O coração trabalha mais intensamente para garantir o transporte adequado de nutrientes e oxigênio, o que justifica o ritmo acelerado após o esforço físico.

Ao utilizar o oxímetro para medir os batimentos cardíacos, os alunos observaram um aumento significativo da frequência cardíaca após a atividade física em comparação com o estado de repouso. O oxímetro indicou valores semelhantes aos resultados obtidos com a contagem manual, confirmando a precisão do instrumento.

O gráfico construído pelos alunos mostrou claramente a diferença entre os batimentos cardíacos em repouso (marcados a verde) e após o exercício físico (marcados a vermelho). Os batimentos cardíacos aumentaram significativamente após a atividade física, ilustrando o impacto do exercício no sistema cardiovascular.

Na segunda atividade prática, os alunos construíram um modelo do sistema circulatório utilizando garrafas plásticas, palhinhas e água colorida para representar o sangue.

A simulação demonstrou, de maneira prática, como o coração atua como uma bomba que impulsiona o sangue pelo corpo.

Ao pressionar a garrafa que representava o coração, o "sangue" (água com corante) foi impulsionado para outra garrafa, simulando o movimento contínuo do sangue pelas artérias e veias. Esta atividade foi fundamental para que os alunos compreendessem a dinâmica de bombeamento do coração e a circulação sanguínea.

Os alunos perceberam que, tal como o coração, a pressão exercida pela "bomba" influencia diretamente o fluxo do líquido, evidenciando que a força de contração cardíaca é essencial para garantir a circulação eficaz do sangue pelo corpo.

Embora o foco da atividade tenha sido principalmente a compreensão do funcionamento do coração e a medição da frequência cardíaca quando estão em repouso e após realizarem exercício físico, a reflexão sobre o impacto da alimentação na saúde cardiovascular é essencial. Uma alimentação equilibrada e saudável, como o consumo de alimentos ricos em fibras, antioxidantes, e baixo teor de gordura saturada, é fundamental para manter o coração saudável e prevenir doenças cardíacas.

Este projeto proporcionou aos alunos uma compreensão prática e teórica sobre o funcionamento do coração. As atividades foram interativas e despertaram o interesse e a curiosidade dos alunos, incentivando a reflexão sobre a importância de manter um estilo de vida saudável, que inclui a prática de exercício físico e uma alimentação equilibrada.

Referências bibliográficas:

- **"45experiments_PRISCINET_Portuguese**
- "O segredo do corpo humano (Será que o coração funciona sempre ao mesmo ritmo?)", página 112 à 116 e 285 à 294
- <https://youtu.be/tqMBLWABMAE?si=Xai7zGC63BsztRoO>
- <https://app.escolavirtual.pt/reader/index.html>
- <https://auladigital.leya.com/pt-PT>
- <https://mergeedu.com/download/file.php?f=paper-merge-cube.pdf>



Praia limpa, oceano vivo

Carolina Duque¹, Maria Antónia Pacheco¹ e Marta Bento¹ & Carla Alvarenga², Fátima Monteiro² e Vânia Figueiredo²

1-Alunos do Colégio de Valsassina, Lisboa

2-Docentes do Colégio de Valsassina, Lisboa

Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo que os alunos desenvolvam conhecimentos, capacidades e atitudes de forma a: (i) compreender a complexidade da problemática associada à presença de plásticos nos oceanos; (ii) identificar e caracterizar diferentes tipos de resíduos de plástico; (iii) distinguir e classificar os objetos que estão na origem dos plásticos existentes nos oceanos; (iv) formular hipóteses, analisar e interpretar dados e resolver problemas; (v) relacionar esta problemática com os seus impactos em diversos setores da sociedade e identificar formas de intervenção nesta área; (vi) trabalhar em equipa, revelando capacidades de liderança, iniciativa, autonomia e cooperação; e (vii) mobilizar e integrar os conhecimentos científicos relevantes para tomar decisões informadas, mudar as suas atitudes e intervir na comunidade com vista à redução dos plásticos nos oceanos.

Material:

- Material de escrita.
- 5 Peneiras (malha < 0,5 cm);
- Fita métrica;
- 5 molduras 50 cm x 50 cm;
- 1 garrafa de plástico vazia de 1,5 L;
- Roupa e calçado apropriados ao local e às condições meteorológicas.
- Luvas, balde e sacos resistentes.

Método:

A atividade foi realizada em parceria e com a validação científica da ESES e seguiu uma abordagem Inquiry-Based-Learning (IBL). Foi organizada de acordo com as cinco fases propostas por Pedaste et al. (2015): Orientação, Conceptualização, Investigação, Conclusão e Discussão.

Orientação:

- Visualização de dois vídeos sobre a problemática do plástico nos oceanos.
- Partilha e discussão de ideias sobre as causas e consequências da poluição por plástico para a biodiversidade.

Conceptualização:

- Os alunos foram questionados: Plásticos nas praias ou praias nos plásticos?

Investigação:

As três turmas do 3.º ano deslocaram-se à Praia do Guincho, à Praia da Saúde (Costa de Caparica) e à Praia Fluvial de Alcochete, para recolher resíduos. O método que utilizaram para realizar a recolha de resíduos foi delimitar um transecto quadrangular com 10 metros de lado (Figura 1A). De seguida, essa área de amostragem foi dividida em retângulos com 1m por 10m. Cada retângulo foi percorrido por um grupo de alunos, cuja função era recolherem minuciosamente todos os resíduos existentes na superfície da areia (Figura 1B). De seguida, cada grupo delimitou uma área menor dentro do transecto usando moldura com 50cm de lado



(Figura 1C). Recolheram a areia superficial dessa área para um balde. Posteriormente, peneiraram a areia e recolheram os resíduos, os quais foram colocados em sacos (Figura 1D). Este procedimento foi repetido 2 vezes por grupo.



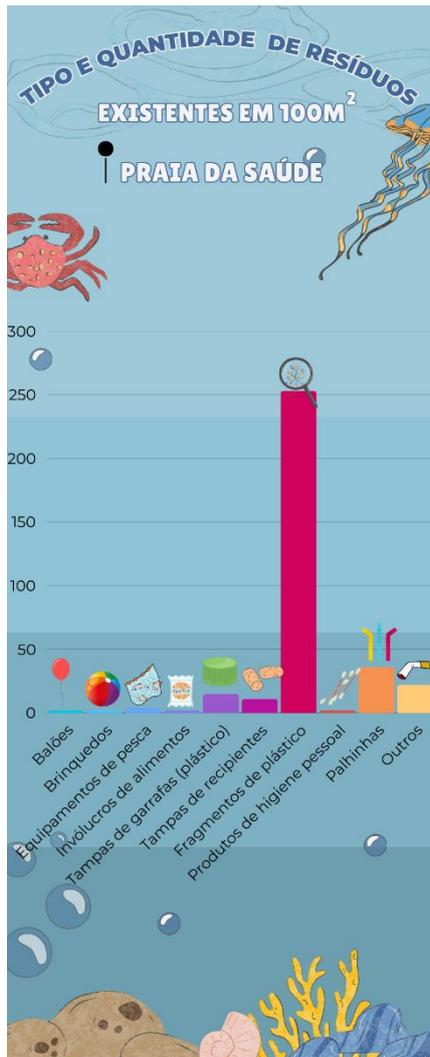
Figura 1. Processo de recolha de resíduos no transecto.



Figura 2. Organização e classificação de resíduos.

Conclusão:

Foi possível observar uma grande diversidade de detritos/resíduos, em todas as praias. De referir que, nas três praias estudadas a maior percentagem de resíduos encontrados são fragmentos de plástico ou espuma.



Discussão:

- Cada turma elaborou um infográfico com a informação das tabelas de classificação de resíduos.
- Partilha entre turmas dos infográficos construídos.

Referências bibliográficas

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A, Jong, T. de, Riesen, S. A. N. van, Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47-61.



Os símbolos! Como a Humanidade comunica sem falar...

Gabriel Pinto¹, Martim Lopes¹ e Rodrigo Vieira¹ & Carlos Pepê² e Manuela Tomé²

1-Alunos do 3º Ano do Centro Educativo Alice Nabeiro, Campo Maior

2-Docentes do Centro Educativo Alice Nabeiro, Campo Maior

Finalidade:

- Estudar a importância dos símbolos na história da Humanidade;
- Procurar meios alternativos de comunicação;
- Criar recursos de apoio à comunicação pelos símbolos;
- Ajudar a comunidade na integração e respeito pelos outros;



Conteúdos:

- Simbologia
- Pictogramas
- História da Humanidade
- Memória Visual

Material:

- Placas de sinalização em PCV (escolas do Concelho de Campo Maior) com CAA
- Cadernos de símbolos personalizados com CAA

Resumo:

“Se perdesse todas as minhas capacidades, todas menos uma, escolheria ficar com a capacidade para comunicar porque com ela depressa recuperaria tudo o resto”

Daniel Webster

A comunicação consiste em compreender e exprimir uma ideia, sentimento ou experiências, sendo o ato de comunicar, fundamental na interação humana. Envolve a troca de informações entre dois ou mais interlocutores. A Humanidade comunica por via da simbologia desde as primeiras comunidades nómadas. Ao longo de milhares de anos os símbolos são a forma mais universal de comunicação entre os Humanos. Pinturas e gravuras rupestres dos povos nómadas ancestrais, sinais de fumo tribais, pinturas faciais e tatuagens e as civilizacionais formas de escrita dos povos Maias e aztecas.

Os povos Maias e Astecas tinham sistemas de escrita distintos e fascinantes:

Maias

Os maias utilizavam um sistema de escrita conhecido como **glifos**. Este sistema era composto por símbolos que representavam palavras ou sílabas. Os glifos maias eram usados em monumentos, códices e cerâmicas, e podiam ser bastante complexos, combinando elementos fonéticos e ideográficos.

Astecas

Os astecas, por outro lado, usavam um sistema de escrita pictográfica. Eles desenhavam imagens que representavam palavras ou conceitos. Este sistema era menos fonético e mais visual, com símbolos que representavam objetos, ações e ideias. Os códices astecas são exemplos famosos deste tipo de escrita.



Noutro ponto do planeta os egípcios antigos usavam um sistema de escrita conhecido como **hieróglifos**. Este sistema era composto por símbolos que representavam sons, palavras ou ideias. Os hieróglifos podiam ser escritos em várias direções: da esquerda para a direita, da direita para a esquerda, ou de cima para baixo.

Características dos Hieróglifos

- **Fonéticos:** Alguns hieróglifos representavam sons específicos, como letras do alfabeto.
- **Ideográficos:** Outros hieróglifos representavam ideias ou objetos, como um desenho de um pássaro para representar um pássaro.
- **Determinativos:** Símbolos que ajudavam a esclarecer o significado de uma palavra.

Os hieróglifos eram usados em monumentos, túmulos, papiros e outros artefactos. São uma parte crucial da rica herança cultural do Egito antigo.

A história da Humanidade continuou a dar grande importância aos símbolos, criando bandeiras, brasões e estandartes romanos e medievais, criando bandeiras para identificar regiões e países e posteriormente, as freguesias, aldeias, vilas e cidades. Cada um destes símbolos carrega a identidade do povo que os representa. Com o avanço da ciência foi preciso criar símbolos para identificar os elementos químicos e os símbolos para a segurança nos laboratórios. No comércio, os símbolos ganharam ainda mais destaque com a evolução das marcas. Basta olhar e todos nós sabemos automaticamente de que produto ou marca estamos a falar. Os símbolos/sinais de trânsito também se revelaram fundamentais para a segurança das estradas e cidades. Nos espaços públicos atuais comunicamos por símbolos por todo o lado (saídas de emergência, locais de perigo, sistemas de combate a incêndios, entradas e saídas, por exemplo).

Mas em muitos casos os símbolos são a forma de ajudar a ligar pessoas ao mundo. As perturbações do espectro do autismo e a surdez são exemplos de casos nos quais os códigos simbólicos e pictogramas são uma forma eficaz de ligação entre as pessoas. No Caso da surdez a própria língua gestual é um conjunto de símbolos facilitadores da comunicação.

Com este projeto o Gabriel, o Rodrigo e o Martim trabalharam o seu gosto pelos símbolos e ofereceram as suas descobertas para ajudar os nossos alunos com dificuldades de comunicação. A instalação em todas as escolas de Campo Maior do sistema CAA (comunicação aumentativa e alternativa) veio despertar o nosso interesse pelo tema. Faltava a criação dos cadernos pessoais dos nossos alunos o que nos propusemos a fazer!

	Comunicação Verbal	Comunicação Não-Verbal
Oral	Fala	Vocalizações Sons Choro Grito
Não oral	Escrita Língua Gestual Portuguesa (LGP) Braille Morse	Postura Gestos Mímica Expressões faciais Toque Olhar



E quando há dificuldades na comunicação? A Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA) surge para permitir uma forma de comunicação complementar ao discurso espontâneo ou uma forma alternativa a este, respetivamente. De acordo com a American Speech-Language-Hearing Association (ASHA, 2005), a comunicação aumentativa e alternativa envolve a compensação de incapacidades temporárias ou permanentes, de limitações nas atividades e de restrições à participação de pessoas com perturbações severas na produção e/ou compreensão da linguagem.

Comunicação Aumentativa e Alternativa

Sistemas de comunicação

Classificação	Exemplos
Sem ajuda	Gestos da Língua Gestual Portuguesa
Com ajuda	Objetos/Fotografias/Signos Pictográficos

Produtos de apoio

Baixa tecnologia	Tabela de comunicação/Quadro de comunicação/Quadro de rotinas
Alta tecnologia	Digitalizador de fala/Computador/ Tablet com sistema de ajuda

Conclusão:

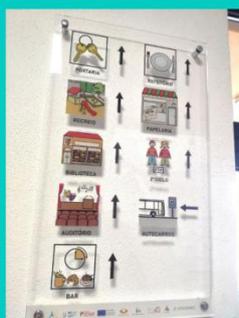
Vantagens de utilização de CAA

- Permite a participação na sociedade em igualdade de direitos e oportunidades;
- Dá a possibilidade de comunicar;
- Fornece dois "inputs" simultâneos (normalmente o visual e o auditivo);
- Permite expressar desejos, vontades, sentimentos, interesses;
- São um suplemento de comunicação verbal, reforçam a fala e o desenvolvimento da linguagem;
- São versáteis, podendo ser facilmente adaptados a cada pessoa;
- Menor probabilidade de a comunicação não ser eficaz devido ao uso de imagens;
- Permitem a aplicação de estratégias (por ex.: apontar os símbolos ou modelar com gestos ou sinais), estratégias importantes no processo de ensino/aprendizagem

Como utilizar os signos pictográficos na nossa escola?

Para **dar indicações** – apontar para o destino e respetiva direção, sempre com informação verbal

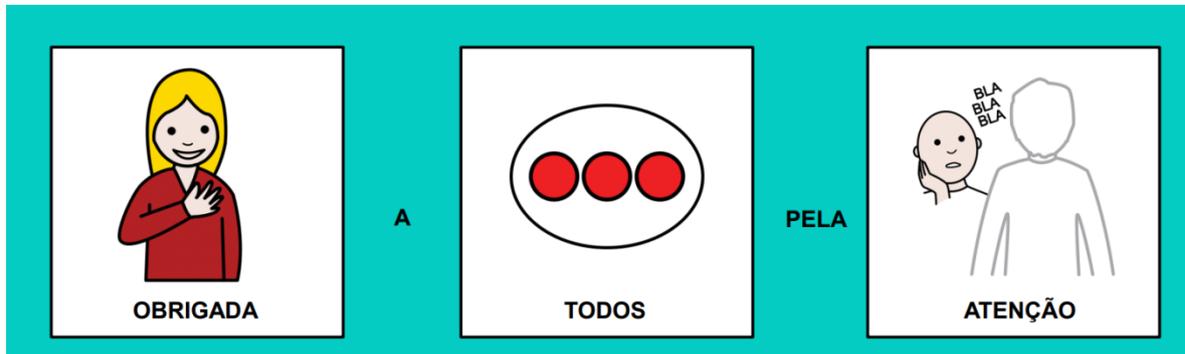
Para **orientar no espaço** – apontar para o local, acrescentando a informação pertinente





"Eu sei bem o que é ter sido alimentada com batatas toda a minha vida. Afinal, as batatas são bons alimentos para todos os dias, são fáceis de cozinhar e de muitas maneiras diferentes. Odeio batatas! Mas então, quem sabia isto além de mim? Eu sei o que é vestirem-me de vermelho e azul, quando as minhas cores favoritas são verde menta, amarelo limão e rosa. Vocês podem realmente imaginar?"

Sara Brothers (1991)





Respirar o passado

Salvador Branca¹, Telmo Dias¹ e Tomás Geadas¹ & Agostinho Arranca²

1-Alunos da Escola Básica de Bencatel, Bencatel

2-Docente da Escola Básica de Bencatel, Bencatel

Finalidade:

Perceber que após a morte dos organismos vivos subaquáticos, construtores de carbonato de cálcio, as suas partes esqueléticas decompostas transformavam-se em areias e em lamas muito finas que, ao acumular-se e endurecer, deram origem às camadas de calcário que guarda, na sua composição, o dióxido de carbono do ar desse tempo.

Material:

- Fóssil de amonite implantado em rocha calcária
- Ovo
- Copo de vidro
- Placa de Petri ou prato raso
- Vinagre / ácido clorídrico
- Conta gotas

Método:

Através da metodologia IBSE (explorar, refletir, investigar, concluir, comunicar) realizamos a seguinte experiência:

1ª experiência:

- Colocámos o ovo cru dentro do copo;
- Vertemos vinagre até cobrir o ovo.

2ª experiência:

- Colocámos a rocha calcária com o fóssil de amonite na Placa de Petri;
- Aplicámos algumas gotas de ácido sobre a rocha.

Conclusão:

Na 1ª experiência verificou-se que a casca do ovo reagiu com o ácido e libertou “bolhinhas” – fez efervescência.

Ao fim de algum tempo o ovo ficou mais maleável e a sua casca muito fina.

Na 2ª experiência verificou-se que ao vertermos o ácido sobre a rocha esta fez efervescência.

Concluimos que, ao atacarmos o calcário com um ácido, se produz um borbulhar que não é mais do que a libertação de gás nele aprisionado (CO₂).

Como esta rocha sedimentar sempre se formou, ao longo do tempo da Terra, pelo aprisionamento do dióxido de carbono do ar pelos organismos vivos subaquáticos se o inalarmos estamos a respirar parte do ar da época em que a rocha se formou.



Tempo de decomposição de diferentes materiais

Maria do Carmo Delgado¹, Salvador Nunes¹, Sofia Filipe¹ e Vasco Gregório¹ & Mariana Vasco²

1-Alunos do Colégio Valsassina, Lisboa

2-Docente do Colégio Valsassina, Lisboa

Questão- problema:

Que material demora mais a ser degradado no solo?

Enquadramento teórico:

A atividade humana tem aumentado a quantidade de resíduos na natureza, os quais acabam com frequência por se depositar em lixeiras e aterros.

O tempo de decomposição dos materiais na natureza é muito variável.

Para evitar esta acumulação o Homem tem que inventar estratégias para que este diminua ou que estes resíduos se tornem mais facilmente degradáveis. Estas estratégias passam por incentivar a reutilização, a redução e a reciclagem e tornar os materiais mais biodegradáveis.

Materiais biodegradáveis são aqueles que, em condições favoráveis de ambiente, são digeridos pelos microrganismos e transformados em sais minerais. Estes processos podem ocorrer em locais variados, tais como, solos, estações de tratamentos e água, estações de compostagem, ambientes marinhos, entre outros.

Os materiais não biodegradáveis são os que não se conseguem decompor de forma natural, e a sua degradação em substâncias mais simples pode levar centenas ou até milhares de anos. Por exemplo, garrafas de plástico, ferro, sacos plásticos, pneus, latas e vidro. Os sacos de plástico tradicionais, por exemplo, demoram cerca de 100 a 500 anos a decompor-se na natureza. Em alternativa já existem sacos de fécula de amido que são degradados em apenas um ano.

A decomposição é o processo natural pelo qual os materiais se desintegram e retornam ao meio ambiente, geralmente por ação de microrganismos como bactérias e fungos. Alguns materiais, como frutas e papel, são **biodegradáveis**, ou seja, podem ser decompostos rapidamente. Outros, como plástico e vidro, são **não biodegradáveis**, podendo levar centenas ou milhares de anos para se decompor.

A demora na degradação de materiais não biodegradáveis contribui para a poluição do solo, da água e do ar.

Finalidades:

- Observar e comparar o tempo de decomposição de diferentes materiais num ambiente natural.
- Identificar o tempo de decomposição de diferentes materiais.
- Refletir sobre a necessidade de reciclagem de alguns materiais.

Plano do projecto:

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

1ª atividade – Recolha de materiais

Dividir a turma em 6 grupos (cada grupo formado por 4/5 alunos)

No final dos seus lanches, cada grupo de alunos, escolhe o material que irá ser testado.

2ª atividade – Recolha de solo

Recolha de uma amostra de solo (5 kg) na horta biológica do Colégio Valsassina.



3ª atividade – Atividade experimental

Materiais necessários:

- Amostras de diferentes materiais (papel de cozinha, casca de banana, bolacha, papel metalizado de bombom, tampa de plástico, copo de papel)
- Caixas plásticas transparentes com 600 gr de solo recolhido na horta
- Etiquetas de identificação
- Colher
- Tabela para anotações

Procedimentos:

1. Os materiais escolhidos, são cortados em tamanhos similares, para facilitar a comparação.
2. Colocar cada material numa caixa de plástico transparente com solo. Manter uma parte visível para as observações.
3. Colocar as etiquetas de identificação em cada caixa.
4. Realizar observações semanais e registrar as alterações (cor, textura, sinais de decomposição)
5. Após um período de 5 semanas, comparar os materiais e discutir quais os que se degradaram mais rapidamente e quais permaneceram intactos.

Resultados e sua discussão:

Após a realização desta atividade, pudemos observar que os materiais se decompõem em ritmos muito diferentes. Materiais como cascas de frutas, bolacha e papel começaram a degradar-se rapidamente. Isso acontece porque os materiais orgânicos são biodegradáveis e, por isso, **decompõem-se naturalmente** no ambiente, com o contributo de **microrganismos** como bactérias, fungos, entre outros.

O plástico e o papel metalizado permaneceram intactos. Isto porque os materiais sintéticos levam muito mais tempo para se decompor, ou, em alguns casos, não se degradam naturalmente.

Esta atividade ajudou-nos a compreender o impacto do lixo no meio ambiente. Materiais que demoram muito tempo para se decomporem acumulam-se no solo, nos oceanos e até no ar, causando poluição e prejudicando os ecossistemas e a biodiversidade. Por exemplo, o plástico pode dar origem a microplásticos, que são ingeridos por animais marinhos, afetando toda a cadeia alimentar.

Com esta atividade, percebemos a importância de reduzir o uso de materiais não biodegradáveis e a importância de reciclar, sempre que possível.

Pequenas ações no dia a dia, como substituir sacos plásticos por sacos reutilizáveis, evitar desperdício de papel e separar resíduos recicláveis, fazem uma grande diferença para o nosso planeta.

Durante a observação ao longo das semanas, notámos que os materiais apresentaram diferentes taxas de decomposição. Os materiais orgânicos, como a casca de banana, a bolacha e o papel, começaram a decompor-se rapidamente devido à ação de microrganismos presentes no solo. Contrariamente, os materiais não biodegradáveis, como o plástico e o papel metalizado, permaneceram praticamente inalterados.

Esses resultados confirmam que a biodegradabilidade está diretamente relacionada à composição dos materiais. Substâncias naturais, como restos de alimentos e papel, são facilmente degradadas por fungos e bactérias, voltando ao meio ambiente em forma de nutrientes. Já os materiais sintéticos, como os plásticos e metais, podem levar **décadas, séculos ou até milénios** para se decomporem, acumulando-se no ambiente e causando poluição.

Aprendemos também que alguns materiais, como o alumínio, embora não se decomponham facilmente, podem ser **reciclados** diversas vezes, reduzindo o seu impacto ambiental. Isso



reforça a importância da separação correta do lixo e da reciclagem como formas de minimizar os efeitos negativos do descarte de resíduos.

Conclusões Importantes:

- Os materiais orgânicos decompõem-se rapidamente e podem ser reciclados, por exemplo, na compostagem.
- Materiais sintéticos, como plástico e vidro, levam muito tempo para se decompor e contribuem para a poluição ambiental. Contudo, podem e devem ser reutilizados ou reciclados.
- A reciclagem e deposição seletiva são fundamentais para reduzir a quantidade de resíduos no planeta.
- Precisamos de adotar hábitos mais sustentáveis, como reduzir o uso de plásticos descartáveis e incentivar a reutilização e a reciclagem.

Precisamos de adotar hábitos mais sustentáveis, como reduzir o uso de plásticos descartáveis e incentivar a reutilização e a reciclagem.

Referências bibliográficas:

- Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica (2004). Organização Curricular e Programas: Ensino Básico – 1.º Ciclo (4.ª edição revista)
- RODRIGUES, I.; OLIVEIRA, C. e MARQUES, C - Educação em Ciência: 10 anos de atividades práticas nos Cursos de Atualização de professores do 1.º CEB (2017). Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro



Onde estão os “Germes”?

Ana Carolina Cruz¹, Carolina Antunes¹, M.^a Benedita Carvalho¹ e Thomé Jacinto¹ & Andreia Cortes²

1-Alunos do Colégio Valsassina, Lisboa

2-Docente do Colégio Valsassina, Lisboa

Questões - Problema:

Será que as nossas mãos e objetos que usamos todos os dias estão realmente limpos?

Porque devemos lavar as mãos antes das refeições?

Como a lavagem das mãos influencia a presença de microrganismos?

Finalidades:

Demonstrar a presença invisível de germes e bactérias nas mãos e em objetos.

Mostrar como a lavagem das mãos reduz significativamente a contaminação.

Compreender a importância da lavagem e higienização das mãos na redução significativa da contaminação.

Desenvolver hábitos de higiene pessoais e de vida saudável.

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

Material:

- 4 pedaços de pão de forma branco (preferencialmente sem conservantes);
- faca;
- 4 caixas de Petri;
- marcador para etiquetar;
- luvas descartáveis (para o controle limpo);
- estufa.

Método:

Atividade Experimental

1.º Dispor das quatro caixas de Petri em cima da mesa de trabalho.

2.º Identificar as caixas com as seguintes condições:

- Condição 1 – Controle limpo;
- Condição 2 – Mãos “Sujas” (mãos sem terem sido lavadas depois de um tempo passado no recreio da escola);
- Condição 3 – Mãos Lavadas;
- Condição 4 – “Objeto Contaminado”.

3.º Cortar quatro pedaços de pão com luvas descartáveis.

4.º Colocar os pedaços de pão nas caixas de Petri, tendo em conta a respetiva condição:

- Condição 1 – Controle limpo (pedaço de pão manipulado com luvas para evitar contaminação);
- Condição 2 – Mãos Sujas (pedaço de pão manipulado por um aluno sem lavar as mãos);
- Condição 3 – Mãos Lavadas (pedaço de pão manipulado por um aluno com as mãos higienizadas com água e sabão);
- Condição 4 – Objeto Contaminado (pedaço de pão esfregado na maçaneta da porta).

5.º Colocar as caixas de Petri durante um período de 24 a 48 horas de incubação numa estufa a 37º C.



6.º Aguardar, registrar e discutir os resultados.

Resultados e sua discussão:

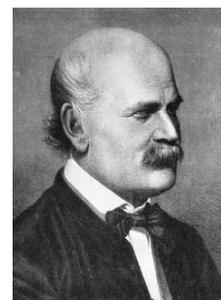
Os resultados obtidos na atividade levam-nos a afirmar que:

- Na caixa de Petri da Condição 1 (controle limpo) o pedaço de pão não apresenta alterações significativas;
- Na caixa de Petri da Condição 2 (mãos sujas) o pedaço de pão apresenta alguns bolores (fungos) e outros microrganismos.
- Na caixa de Petri da Condição 3 (mãos lavadas) o pedaço de pão mantém um aspeto mais parecido com o pedaço de pão da caixa de Petri da Condição 1 (controle limpo). Isto acontece porque o sabão tem propriedades antissépticas, ou seja, a capacidade de matar micróbios.
- Na caixa de Petri da Condição 4 (objeto contaminado) o pedaço de pão tem um aspeto semelhante da caixa de Petri da Condição 2, o que sugere que, em ambas as condições, o aparecimento de bolores se deve à falta de higienização das mãos ou do objeto manipulado.
- Este trabalho contribui para sensibilizar para a importância da lavagem frequente das mãos.
- As mãos são o principal veículo de transmissão de microrganismos de um indivíduo para outro ou do ambiente para o indivíduo. Assim sendo, a higienização das mãos é a principal medida de controlo da infeção associada aos cuidados de saúde e com impacto indireto no controlo das resistências aos antimicrobianos é inquestionável.
- O pão é um alimento rico em nutrientes, ideal para a proliferação de fungos e bactérias.
- As mãos sujas transferem microrganismos que se multiplicam no pão.
- A experiência de mostra que as mãos transportam microrganismos invisíveis e que a lavagem correta das mesmas reduz a contaminação.
- Os resultados do estudo levaram os alunos a pensar sobre uma crença popular: A ideia de que é seguro consumir alimentos que caíram ao chão, desde que os apanhemos em menos de cinco segundos.

Curiosidades

Sabias que ...?

No séc. XIX, o médico húngaro Ignaz Semmelweis foi pioneiro em práticas antissépticas, mas foi ridicularizado pelo seu trabalho que vinculava a lavagem das mãos a uma prática melhorada de cuidados médicos. Fotografia de GL Archive, Alamy.



Referências bibliográficas:

- Ministério da Educação – Departamento da Educação Básica (2004). *Organização Curricular e Programas: Ensino Básico – 1.º Ciclo* (4.ª edição revista)
- ESPADINHA, L. e DIMAS, M.J. – *Plim* – Estudo do Meio 2.º Ano
- VILELA, R. – *Curso de defesa contra bactérias más* (2015). Booksmile
- BUNTING, P. – *Micróbios, Micróbios e mais Micróbios* (2021). Booksmile
- <https://www.youtube.com/watch?v=clJJOMnTOKk> Consultado a 27.03.2025.
- <https://app.escolavirtual.pt/lms/playerguest/player/2281264/resource> Consultado a 27.03.2025.
- https://www.nationalgeographic.pt/historia/a-lavagem-das-maos-foi-em-tempos-uma-pratica-medica-controversa_3612 Consultado a 28.03.2025.
- <https://postal.pt/nacional/pode-comer-alimentos-que-cairam-ao-chao-a-regra-dos-5-segundos-funciona-saiba-tudo/> Consultado a 24.04.2025



Cor e temperatura: porque pintamos as nossas casas de branco?

Alexandre Nunes¹, Ema Tavares¹, Inês Faria¹ e Sebastião Rodeia¹ & Marta Abreu Silva²

1-Alunos do Colégio Valsassina, Lisboa

2-Docente do Colégio Valsassina, Lisboa

As casas típicas Alentejanas são caracteristicamente pintadas de branco. Porque será?

Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo investigar se as cores das paredes dos edifícios têm influência na temperatura que é sentida no seu interior.

Tem também como objetivo compreender o que acontece à temperatura ambiente nas diferentes partes do planeta, como os polos ou os oceanos, face à incidência da luz solar.

Material:

- tintas preta e branca;
- pincéis;
- recipiente grande de plástico;
- lâmpada;
- 2 caixas de cartão;
- termómetros;
- água;
- 2 frascos transparentes com tampa;
- gelo;
- caneta de acetato.

Método:

Para a realização do projeto foi definido um plano de trabalho composto por 2 atividades.

1.ª experiência – Medição da temperatura das “casas”:

- 1 – Pintar o exterior das caixas, uma com a tinta preta e a outra com a tinta branca e aguardar até que estejam secas;
- 2 – Colocar ambas as caixas no interior do recipiente maior, que tem a lâmpada desligada e acoplada na tampa;
- 3 – Medir a temperatura da sala, do interior do recipiente maior e das duas caixas e registar os valores obtidos;
- 4 – Fechar a tampa, para que a luz possa incidir sobre as duas caixas dentro do recipiente maior;
- 5 – Ligar a luz e aguardar 30 minutos;
- 6 – Desligar a luz e medir, novamente, as temperaturas da sala, do interior do recipiente maior e das duas caixas que se encontram no seu interior e registar os valores obtidos;
- 7 – Repetir este procedimento 3 vezes e efetuar os registos necessários;
- 8 – Aguardar o arrefecimento das caixas durante 1 hora;
- 9 – Colocar ambas as caixas no exterior ao sol;
- 10 – Medir a temperatura ambiente à sombra, ao sol, dentro do recipiente de plástico e dentro das duas caixas pintadas;
- 11 – Aguardar 30 minutos e medir novamente as temperaturas do recipiente de plástico e das duas caixas pintadas.

2ª atividade – “Por que aumenta o nível das águas do mar se o gelo é branco?”:

- 1 - Identificar os dois frascos transparentes com as letras A e B, respetivamente;
- 2 - Encher os dois frascos com água até ao topo;
- 3 - Colocar cubos de gelo submersos no frasco B e colocar cubos acima do nível da água no frasco A;



- 4 - Medir a temperatura no interior dos frascos, dentro e fora da água e registar os valores obtidos;
- 5 - Desenhar uma marca nos frascos, delineando o nível de água de cada um;
- 5 - Fechar as tampas em ambos os frascos;
- 6 - Ligar a luz, direcionando-a de forma semelhante aos dois frascos, ou colocar os frascos ao sol, e aguardar até o gelo derreter completamente em ambos os frascos;
- 7 - Desligar a luz e abrir a tampa dos frascos;
- 8 - Medir, novamente, a temperatura no interior dos frascos, dentro e fora da água e efetuar os registos necessários.

Resultados e sua discussão:

Nos ensaios realizados, em ambas as atividades, os valores de temperatura inicial e final foram muito semelhantes.

Ao analisar os valores de temperatura recolhidos, identificámos que a tinta branca era mais eficaz a manter a temperatura no interior da caixa, registando-se apenas um ligeiro aumento da temperatura no seu interior no decorrer da experiência, enquanto que a caixa pintada de preto registou aumentos mais significativos de temperatura.

Concluímos então, que a maioria das casas são pintadas de branco para auxiliar na regulação da temperatura dos interiores das habitações.

Na segunda experiência, verificámos que o frasco com o gelo acima do nível da água registou um aumento do nível da água. Já o frasco em que o gelo se encontrava submerso o nível da água manteve-se.

Com este trabalho entendemos que as cores escuras ou mais fortes absorvem mais luz e consequentemente geram mais calor, por outro, as cores mais claras absorvem menos luz e tornam os ambientes mais frescos.

Ficámos a saber também que, devido ao aumento da concentração de gases com efeito de estufa na atmosfera, a temperatura que incide no gelo é mais elevada, causando o degelo e o aumento o nível das águas do mar.

Referências bibliográficas:

- <https://ensina.rtp.pt/artigo/descomplicar-as-alteracoes-climaticas/> Consultado em 18/3/2025

- <https://climatedetectives.esa.int/pt/the-ice-is-melting/> Consultado em 18/3/2025

- https://www.sciencebuddies.org/science-fair-projects/project-ideas/EnvEng_p012/environmental-engineering/can-the-color-of-your-house-reduce-your-energy-footprint Consultado em 17/3/2025



As nossas casas são caiadas. Porquê?

Francisco Fanha¹, André Mendeiros¹, Pedro Ramalho¹ e António Madeira¹ & Maria Antónia Parrulas² e Maria Vitória Malhadas²

1-Alunos da Escola Básica de Glória, 1º, 2º, 3º e 4º anos de escolaridade

2-Docentes da Escola Básica de Glória

Contextualização:

No Alentejo, a pintura das casas com cal ainda era um ritual que as nossas bisavós e avós faziam todos os anos para branquear das casas.

Assim que chegava o calor, começavam as caianças. Por muito modestas que fossem as posses familiares, a caiança era, logo após os bens de primeira necessidade, a prioridade.

A cal era vendida em carroças, puxadas por burros, que passavam na rua, pelos caleiros ou "homem da cal", e que gritavam "Cal bran...ca! Cal bran...ca!". Era vendida a peso numa balança de pratos. Ainda hoje, no mercado tradicional de sábado, em Estremoz, há quem venda a cal.

Finalidade:

Conhecer uma tradição alentejana do tempo dos nossos avós.

Materiais:

1º Experiência:

- 2 frascos de vidro, papel preto e papel branco, termómetro, proveta graduada e água

2ª Experiência:

- Pedras de cal, recipiente de barro (panela antiga), água, óculos de proteção, luvas de proteção, cana (para mexer)

Objetivos:

Identificar a tradição alentejana de cair as casas e investigar o porquê de serem caiadas de branco; conhecer a cal

Método:

Questão - problema nº 1

Por que é que as casas no Alentejo são caiadas de branco?

Procedimento:

- Enrolar à volta de um frasco uma folha de papel branco e à volta do outro frasco, uma folha de papel preto.
- Adicionar a mesma quantidade de água em ambos os frascos, 250 ml.
- Medir a temperatura da água de cada frasco.
- Tapar os frascos.
- Coloca os frascos ao sol durante quatro horas.
- No final deste tempo destapar os frascos e, com o termómetro, medir a temperatura da água em cada um dos frascos.



Observações:

- A água que estava dentro do frasco tapado com papel branco tinha uma temperatura inferior à água que estava dentro do frasco tapado com a papel preto.

Conclusão:

- Depois de pesquisarmos, descobrimos que: o branco reflete a luz do Sol e por isso o frasco não estava tão quente. O preto absorve a luz toda e a água aqueceu mais.
- Então, como o branco reflete a luz do Sol é possível que as casas não aqueçam tanto. Pelo contrário, o preto absorve a luz toda pelo que as superfícies pintadas de preto aquecem mais.

Questão - problema nº 2

O que é a cal? Como é feita a cal para cair as casas?

Procedimento:

- Colocar os óculos de proteção e as luvas para proteger os olhos e as mãos durante a experiência;
- Observar a textura, a cor e o cheiro da pedra de cal;
- Colocar água no recipiente de barro;
- Colocar as pedras de cal no recipiente;
- Aguardar alguns minutos e observar o que acontece;
- Deixar as pedras de cal de molho na água durante algumas horas, agitando ocasionalmente para ajudar na reação.

Observações:

- Observámos a formação de bolhas, à medida que as pedras reagiam com a água.
- Observámos que saía “um fuminho” do recipiente.
- Ouvíamos uns “estalinhos” a sair do recipiente.

Conclusão:

Investigámos e descobrimos que a cal é feita, principalmente, de óxido de cálcio (CaO). Este óxido de cálcio é produzido quando a pedra calcária é aquecida a temperaturas muito altas (antigamente era em fornos feitos no solo).

As pedras de cal colocadas dentro de água, começam a desintegra-se e a libertar calor. A água e a cal começam a ferver, entrando em erupção.

É necessário ir mexendo a cal para que as pedras se dissolvam completamente. Depois de arrefecer, a cal fica dividida em duas partes diferentes, a água de cal que está à superfície e a pasta de cal que se acumula no fundo.

Quando se mistura o óxido de cálcio com água, acontece uma reação química. Essa reação faz com que o óxido de cálcio se transforme em hidróxido de cálcio (Ca(OH)₂), que é também chamado de cal hidratada. Esta transformação chama-se hidratação e é muito importante porque é assim que a pedra calcária se torna cal.

Curiosidades:

As utilidades da cal

- Proteção contra o calor: O clima no Alentejo pode ser bastante quente durante os meses de verão, com temperaturas frequentemente elevadas. A cal aplicada nas paredes reflete parte da luz solar, ajudando a manter o interior das casas mais fresco.



- Proteção contra a humidade: A caiança das paredes também pode ajudar a proteger as casas contra a humidade. A cal é um material poroso que permite que as paredes respirem, o que pode ajudar a evitar a acumulação de humidade e a formação de mofo.
- Tradição cultural: A prática de caiar as casas faz parte da identidade cultural do Alentejo. Ela está enraizada na história da região e é transmitida de geração em geração como parte da tradição estética local.
- Manutenção das construções tradicionais: Muitas das casas no Alentejo são construídas com materiais tradicionais, como adobe (taipa) ou pedra. A caiança das paredes ajuda a proteger esses materiais da deterioração, prolongando assim a vida útil das construções.
- Estética: As paredes caiadas dão uma aparência característica e branca às casas alentejanas, contribuindo para a paisagem cultural e arquitetónica da região.
- Este método tradicional de caiar as paredes é mais económico, é mais sustentável e tem um resultado final muito bonito.



Da Terra ao Espaço, construindo um foguetão químico

Bernardo Baptista¹, Matilde Geadas¹ e Mateus Alegrias¹ & Agostinho Arranca²

1-Alunos da Escola Básica de Bencatel, Bencatel

2-Docente da Escola Básica de Bencatel, Bencatel

Finalidade:

Reconhecer a importância da evolução tecnológica para a evolução da sociedade, relacionando objetos, equipamentos e soluções tecnológicas com diferentes necessidades, problemas e desafios do quotidiano. Produzir soluções e engenhos através da reutilização ou reciclagem de materiais (foguetão químico).

Material:

- Cartolina
- Papel de lustro
- Pastilhas de magnésio efervescente
- Tubo plástico (rolo de proteção de película fotográfica)
- Água
- Cola quente

Método:

Através da metodologia IBSE (explorar, refletir, investigar, concluir, comunicar) realizamos a seguinte experiência:

1ª experiência:

- Montámos a estrutura aproximada de um foguetão com dois “depósitos de combustível” acoplados ao tubo cilíndrico a que acrescentámos uma terminação superior em forma de cone;
- Enchemos até meio, o tudo de água e fechámos;
- Colocámos em posição vertical, no solo e aguardámos.

2ª experiência:

- Montámos a estrutura aproximada de um foguetão com dois “depósitos de combustível” acoplados ao tubo cilíndrico a que acrescentámos uma terminação superior em forma de cone;
- Enchemos até meio, o tudo de água;
- Colocámos meia pastilha de magnésio efervescente e fechámos;
- Colocámos em posição vertical, no solo e aguardámos.

Conclusão:

Na 1ª experiência verificou-se que o “foguetão” continuava no mesmo lugar assim como a tampa.

Na 2ª experiência verificou-se que o “foguetão”, ao fim de alguns segundos, se elevava no ar, largando a tampa.

Concluiu-se também que o foguetão químico se eleva devido à propulsão por reação, um princípio baseado na 3ª Lei de Newton (ação e reação). O resultado da reação da pastilha com a água gera gás carbónico que, aumentando a pressão dentro do tubo, é expelido com grande velocidade.

Essa expulsão do gás para trás gera uma força de reação igual e oposta, empurrando o foguetão para cima.



O rio começa na nossa sanita

Alice Gonçalves¹, Lourenço Garcia¹, Luísa Lemos¹ e Miguel Domingos¹ & Ana Paula Ferreira²

1-Alunos do Colégio Valsassina, Lisboa

2-Docente do Colégio Valsassina, Lisboa

Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo alertar para o perigo da poluição das águas provocada por medicamentos.

A presença de medicamentos no meio ambiente pode interferir nas cadeias alimentares, afetando a saúde humana e dos ecossistemas.

Avaliar a toxicidade do ibuprofeno em *Daphnia magna*, observando alterações no comportamento e na taxa de sobrevivência.

Material:

- cultura de *Daphnia magna*;
- um aquário;
- gobelés;
- medicamento;
- pipeta de Pasteur;
- varetas;
- fermento de padeiro q.b.
- algodão hidrofóbico;
- lâmina escavada;
- cronómetro;
- água destilada.

Método:

1ª experiência:

- Retirar 10 dáfrias do aquário para cada um dos 5 gobelés de meio litro, com água à temperatura ambiente;
- Colocá-los num local com a mesma intensidade de luz e a mesma temperatura:

- Gobelé A – 0 mg/L de ibuprofeno;
- Gobelé B - 1 mg/L de ibuprofeno;
- Gobelé B – 5 mg/L de ibuprofeno;
- Gobelé C – 10 mg/L de ibuprofeno;
- Gobelé C – 20 mg/L de ibuprofeno.

- Observar e registar, diariamente, as observações ocorridas nos quatro gobelés.

2ª experiência:

- preparar as lâminas com as diferentes concentrações de ibuprofeno;
- observar ao M.O.C.;
- Registar os Batimentos Cardíacos Por Minuto (BPM).

Conclusão:

Nas concentrações mais baixas (1 mg/L), não foram muito visíveis, com leve redução na frequência cardíaca e alteração mínima no comportamento.



No entanto, em concentrações moderadas e altas (5 mg/L e acima), foi observada uma redução significativa na frequência dos batimentos cardíacos, indicando um efeito tóxico direto sobre o coração das dáfnias. Além disso, houve diminuição da mobilidade, por vezes paralisia e até morte. Esses resultados mostram que o ibuprofeno, mesmo sendo um medicamento de uso humano comum, pode apresentar efeitos tóxicos sobre organismos aquáticos, mesmo em concentrações relativamente baixas. A relação dose-resposta observada indica que quanto maior a quantidade de ibuprofeno, mais intensos são os efeitos negativos.

Esse tipo de estudo é importante para entendermos os impactos que medicamentos que tomamos ou que são deitados nas sanitas de forma incorreta podem causar no meio ambiente, especialmente em rios e lagos. É importante fazer campanhas para alertar para a forma correta de deitar no lixo os medicamentos para evitar a contaminação da água por estes resíduos farmacêuticos.

Referências bibliográficas:

- Antunes, A.C., Castro, B.B. (2017) Pulgas-de-água (*Daphnia* spp.), Rev. Ciência Elem., V5(04):050 doi.org/10.24927/rce2017.050
- Universidade do Minho- Cimar na escola. (2025). *Coração Transparente: Acelera ou Desacelera? Protocolo experimental.*
- Fortunato, A. I. C. (2014). *Ocorrência de diclofenac, ibuprofeno e paracetamol em águas residuais em Portugal* (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Farmácia, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal. Orientadora: A. Pena.



Porque é que os patos não vão ao fundo?

António Francisco¹, Leonor Matta¹, Miguel Carrilho¹ e Rita Henriques¹ & Carolina Ramos²

1-Alunos do Colégio Valsassina, Lisboa

2-Docentes do Colégio Valsassina, Lisboa

Questão-Problema:

Porque é que os patos não vão ao fundo?

Enquadramento teórico:

Os animais possuem uma cobertura superficial que os separa e protege do exterior, o revestimento. O revestimento tem várias funções, tais como: dar forma ao corpo, proteger contra as agressões do meio, camuflar, facilitar a locomoção, permitir a respiração e transpiração cutânea e também atrair parceiros para acasalar.

As aves são animais revestidos por penas. As penas têm como principal função proteger o corpo, manter a temperatura corporal e permitir o voo. As penas formam uma camada de ar próximo à pele que mantém o calor, funcionando como um isolador térmico.

Para além disso, as aves possuem uma glândula localizada perto da cauda que produz uma substância oleosa. As aves espalham esta substância pelas penas com o seu bico, tornando-as impermeáveis, impedindo o contacto da água com a pele. Este processo é fundamental para a sobrevivência das aves em ambientes aquáticos ou húmidos, pois evita que a ave fique molhada e perca calor corporal.

Manter as penas limpas, flexíveis e alinhadas é essencial para criar uma cobertura impermeável e que ajude as aves a flutuar e a manterem-se isoladas do frio. Entre as camadas de penas, formam-se bolsas de ar que funcionam como bóias.

O termo "pato" é utilizado para designar várias espécies de aves aquáticas da família Anatidae, que têm uma distribuição cosmopolita, estando presentes em todos os continentes, exceto na Antártida. Os patos habitam uma variedade de ambientes, como lagos, rios, riachos, baías, mares e oceanos, e desenvolveram um conjunto de adaptações para se adaptarem aos seus hábitos e habitats. São aves adaptadas ao nado e à flutuação na superfície da água, sendo que algumas também conseguem mergulhar em águas rasas.

Assim como outras aves aquáticas, os patos possuem uma glândula chamada uropigial, que secreta um óleo natural. Este óleo é espalhado pelas penas com o bico, mantendo o alinhamento adequado das penas e impedindo que se molhem quando os patos entram na água. Este processo mantém as penas secas, o que ajuda a manter a temperatura corporal e a flutuar.

Os patos, como todos os seres aquáticos, são sensíveis à poluição aquática. Quando ocorre um derrame de produtos poluentes no ambiente aquático, coloca em risco o alinhamento das penas. Como resultado, o espaço de ar entre as camadas de penas é preenchido pelo poluente, tornando as penas mais pesadas e dificultando a flutuação e a manutenção da temperatura corporal das aves. Isso pode levar à morte dos patos por afogamento ou hipotermia. Caso o poluente seja um detergente, a gordura nas penas que as mantém impermeáveis à água é dissolvida, fazendo com que as penas se molhem, o que impede que as aves se mantenham à tona da água.

Objetivos:

- Compreender que as características do revestimento dos animais estão relacionadas com o meio onde vivem;
- Compreender o que é uma adaptação morfológica;
- Perceber os impactos da poluição dos rios nas aves aquáticas;



- Compreender que a poluição causada pela atividade humana tem consequências graves na sobrevivência das espécies aquáticas;
- Desenvolver o pensamento crítico, reflexivo e a capacidade de tomar decisões perante problemas ambientais.

Plano de trabalho:

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

1.ª atividade – As propriedades das penas

2.ª atividade – Porque é que os patos não vão ao fundo?

Material:

- 1 vela;
- isqueiro;
- 1 conta-gotas;
- Caixas de petri
- 3 caixas de plástico;
- 0,5 l de água;
- 10 penas de pato;
- 50ml de óleo alimentar;
- 15ml de detergente de loiça;
- 1 proveta;
- Etiquetas;
- 1 marcador;
- 1 colher de madeira;
- Folha de registos “As propriedades das penas”;
- Folha de registos “Porque é que os patos não vão ao fundo?”

Procedimentos:

1.ª atividade:

- 1.º- Com a ajuda de um adulto acende a vela com o isqueiro;
- 2.º- Agarra a pena com a mão;
- 3.º- Coloca a pena à frente da vela já acesa;
- 4.º- Sopra na direção da pena;
- 5.º- Observa os resultados.
- 6.º- Agarra na pena com a mão;
- 7.º- Com o conta-gotas, coloca algumas gotas de água;
- 8.º- Observa e regista os resultados.

2.ª atividade:

- 1.º- Identificar com uma etiqueta as caixas de plástico com A, B e C;
- 2.º- Colocar 500 ml de água em cada caixa de plástico, com a ajuda da proveta;
- 3.º- Colocar 50 ml de óleo alimentar na caixa B;
- 4.º- Colocar 15 ml de detergente da loiça na caixa C e misturar com a água;
- 5.º- Inserir 3 penas de pato em cada caixa (A, B e C);
- 6.º- Retirar as penas das três caixas ao fim de dois minutos, observar e registar os resultados na tabela;



7.º- Voltar a colocar as penas nas respectivas caixas, aguardar mais 2 minutos e registar os resultados na tabela.



Este projeto permitiu aos alunos a ampliação dos seus conhecimentos relativamente aos conteúdos abordados em sala de aula sobre os seres vivos e as adaptações ao meio em que vivem.

Puderam também verificar que a sobrevivência das espécies aquáticas pode depender da qualidade da água. Isto porque a contaminação das águas por óleos e detergentes pode retirar às aves aquáticas a capacidade de voar e de aquecimento, o que poderá levar à morte por afogamento ou hipotermia.

Com a realização desta atividade experimental, os alunos puderam verificar que no tabuleiro A as penas não vão ao fundo e permanecem secas. Nos tabuleiros B e C as penas perderam a impermeabilidade, ficaram molhadas e foram ao fundo. No caso do tabuleiro C, que contém detergente, as penas afundaram rapidamente, uma vez que o detergente dissolve a gordura que reveste as penas.

Conclusão:

A realização deste projeto permitiu aos alunos do 2.º ano do 1.º Ciclo do Ensino Básico complementarem as aprendizagens realizadas na disciplina de Estudo do Meio. Para além disso, desenvolveram inúmeras competências e aprendizagens na área das Ciências.

Os alunos da turma revelaram algum espanto e curiosidade relativamente às características e funções das penas das aves, bem como às consequências da atividade humana.

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

Referências bibliográficas:

- Meirinho, Barros, Oliveira et. al. (2014). Atlas das aves marinhas em Portugal. Oceanário de Lisboa e National Geographic Channel.
https://www.atlasavesmarinhas.pt/assets/pdf/atlas_aves_marinhas_baixa_resolucao.pdf
- Paiva, H. (s.d). *Porque é que os patos não vão ao fundo*. Livro de protocolos 2.º Ciclo. Lab in a box. Fundação Caulouste Gulbenkian. file:///D:/2.%C2%BA%20ano%EF%80%A8/Lab-in-a-Box-2-ciclo-Livro-de-Protocolos-protocolo06-versao-WEB.pdf
- Pereira, L. (2011). *Aves aquáticas: entre a água e o ar*. RTP Ensina.
<https://ensina.rtp.pt/artigo/aves-aquaticas/>



Bio resíduos

Diogo Golaio¹ e Gil Romão¹ & Carlos Pepê²

1-Alunos do 4º ano do Centro Educativo Alice Nabeiro, Campo Maior

2-Docente do Centro Educativo Alice Nabeiro, Campo Maior

Finalidade:

- Tomar contato com as técnicas ancestrais de sustentabilidade na agricultura;
- Descobrir através de dados recolhidos, a diferença entre fertilização química e fertilização biológica;
- Conhecer os diferentes processos de microbiologia associados à compostagem;
- Descobrir o mundo invisível dos microconsumidores;
- Entender o conceito de agricultura circular e o seu potencial ambiental e de melhoria dos solos.
- Valorizar na sociedade a importância da ação coletiva para a mudança face aos desafios globais que vivemos



Conteúdos:

- Compostagem
- Decompositores
- Microconsumidores
- Fermentação dos resíduos
- Química dos solos

Material:

- Compostor na escola
- Compostor comunitário
- Compostor agrícola (herdade dos adaens)
- Grelhas de registo de temperatura das rimas
- Grelhas de controlo do PH das rimas
- Grelha de observação de decompositores nas rimas

Resumo:

Em Campo Maior, há várias iniciativas em andamento para a gestão de bio resíduos:

1. **Estudo para a Recolha Seletiva de Bio resíduos:** Em 2021, foi apresentado um estudo sobre a recolha seletiva de bio resíduos no município. Este estudo visa implementar a recolha porta a porta de bio resíduos, com o objetivo de desviar até 30% do lixo indiferenciado dos aterros.
2. **Projeto de Compostagem Comunitária e Caseira:** Foi realizada uma campanha de sensibilização e comunicação para a recolha de resíduos orgânicos em algumas freguesias de Campo Maior. Os munícipes de Degolados iniciaram a compostagem comunitária, enquanto os de Nossa Senhora da Expectação e São João Batista foram incentivados a aderir à compostagem caseira, recebendo compostores e baldes para facilitar o processo.
3. **Workshops sobre Compostagem:** Em dezembro de 2023, o município realizou workshops sobre compostagem para a população, como parte do projeto de recolha seletiva de bio resíduos.
4. **No Centro Educativo Alice Nabeiro aderimos** ao programa participando no workshop e implementado um compostor na escola para produção de composto por via dos desperdícios alimentares e sobrantes.

Fomos estudar os processos de compostagem e perceber quais as limitações ou regras de produção de composto e observar diferentes técnicas. Contámos com a ajuda da Eng. Paula



Caldeira do Município de Campo Maior e ainda do Eng. Paulo Vivas e do Eng. Francisco Pessoa.

Conclusão:

Os bio resíduos são resíduos biodegradáveis provenientes de jardins, parques, resíduos alimentares e de cozinha de habitações, escritórios, restaurantes, entre outros

Qual a importância dos bio resíduos:

1. **Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa:** A reciclagem e valorização dos bio resíduos contribuem para a redução das emissões de metano, um gás de efeito estufa muito mais potente que o dióxido de carbono
2. **Enriquecimento dos Solos:** Os bio resíduos podem ser transformados em composto, que é utilizado para enriquecer os solos agrícolas, substituindo fertilizantes inorgânicos
3. **Produção de Energia Verde:** A digestão anaeróbia dos bio resíduos gera biogás, que pode ser utilizado como fonte de energia renovável
4. **Economia Circular:** A valorização dos bio resíduos promove uma gestão mais eficiente dos recursos naturais, reduzindo os impactos ambientais e criando oportunidades de negócio e emprego

Em Portugal, a compostagem de bio resíduos tornou-se obrigatória a partir de **1 de janeiro de 2024**.

Esta medida faz parte de uma estratégia de redução de resíduos e promoção da economia circular. As autoridades locais têm a obrigação de implementar dispositivos de recolha para facilitar a adoção dessa prática sustentável. A obrigação legal de até 2030 todos os Concelhos terem um sistema de recolha de bio resíduos urbanos, levou o Município de Campo Maior a implementar a distribuição de compostores domésticos, compostores comunitários e ainda recolha nos restaurantes locais. Fomos estudar as boas práticas e perceber as diferenças e a sua importância face ao depósito de resíduos no aterro regional de Figueira e Barros ao serviço da VALNOR.



Posso pintar com a Luz do Sol?

Maria Eduarda Alvim¹, Afonso Rosa¹, Mariana Rodrigues¹ e Lourenço Santos¹ & Carla Caldeira²

1-Alunos do Colégio Valsassina, Lisboa

2-Docente do Colégio Valsassina, Lisboa

Questões – Problema:

Posso pintar com a Luz do Sol?

De que forma a variação das condições de exposição à luz impacta a qualidade e durabilidade da imagem?

Finalidade:

Este projeto pretende dar a conhecer aos alunos o processo da cianotipia, desde a preparação das soluções até à exposição e revelação das imagens, criar imagens a partir do processo fotossensível e dar a conhecer a interação entre a luz, objetos e pigmentos.

O projeto tem como objetivos específicos:

- Sensibilizar para a ligação entre Ciência e Arte;
- Dar a conhecer o processo químico de impressão fotográfica em tons de azul, baseado em sais de ferro e na ação da luz;
- Conhecer o uso da cianotipia em áreas como a fotografia e botânica;
- Sensibilizar para a linguagem visual e uso da imagem;
- Utilizar a cianotipia para criar peças artísticas incorporando elementos naturais;
- Compreender como a exposição à luz afeta o trabalho final.

Para o desenvolvimento do projeto foi definido um plano de trabalho que incluiu:

A) ensaios com exposição à luz solar, fig. 1

B) ensaios sem exposição à luz solar, fig. 2

C) ensaios com exposição à luz de uma lâmpada incandescente, fig. 3

Material:

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • 25 g de citrato férrico amoniacal (verde); • 8 g de ferricianeto de potássio; • 200 ml de água engarrafada; • Balança; • Proveta graduada; • 2 frascos escuros; • 2 etiquetas (A e B); • Tina redonda pequena; • Pincel de pelo de cabra; • Papel A3 Canson Montval de 300g; Marcador (caneta de feltro). | <ul style="list-style-type: none"> • Papel multitécnica A5 de 200g; • Tina de revelação retangular; • Elementos naturais (folhas, flores, penas...); • 1 candeeiro com lâmpada incandescente; • Secador; • Balde; • Água corrente; Marcador (caneta de feltro). |
|---|---|

Metodologia:

Preparação das soluções:

Solução A

1. Pesar 25g de citrato férrico amoniacal na balança;
2. Colocar 100 ml de água engarrafada na proveta graduada;



3. Juntar o citrato férrico amoniacal aos 100 ml de água engarrafada;
4. Agitar a solução;
5. Verter a solução para o frasco escuro;
6. Identificar o frasco (A).

Solução B

1. Pesar 8 g de ferricianeto de potássio na balança;
2. Colocar 100 ml de água engarrafada na proveta graduada;
3. Juntar o ferricianeto de potássio aos 100 ml de água engarrafada,
4. Agitar a solução;
5. Verter a solução para o frasco escuro;
6. Identificar o frasco (B).

Sensibilização do papel:

O ambiente deve estar sem luz direta, pouco iluminado e de cortinas fechadas.

1. Misturar volumes iguais das duas soluções (A e B);
2. Aplicar a solução com o pincel de pelo de cabra diretamente sobre o papel.

Processo:

1. Depois de sensibilizado o papel, deixar num local escuro a secar cerca de 24 horas (pode acelerar o processo de secagem utilizando um secador);
2. Colocar elementos naturais sobre o papel;
3. Colocar a folha à exposição da luz solar direta cerca de 2 a 3 minutos, consoante a intensidade da luz;
4. Utilizar um vidro para suportar o material, caso pretenda.

Banhos de lavagem:

1. Colocar a folha numa tina em água corrente durante 10 minutos;
2. Agitar a folha dentro da tina;
3. Substituir a água da tina durante o processo;
4. Retirar a folha da tina;
5. Colocar a folha a secar.

Resultados e sua discussão

O primeiro ensaio foi realizado com exposição à luz solar (Fig.1).

Depois de colocada a folha emulsão à luz direta do sol com os elementos naturais à superfície, observamos mudanças na cor da emulsão enquanto reagia à luz solar. A cor da impressão foi escurecendo dando origem a um tom esverdeado/acastanhado.

Terminado o tempo de exposição, com recurso a uma tina de revelação retangular e água corrente procedeu-se à revelação das cianotipias. Depois de agitada e enxaguada a folha (esta precisa ser bem lavada para remover todas as manchas amarelas provenientes da emulsão), os produtos químicos não reagidos foram removidos, a cor azul começou a surgir, revelando os contornos e os detalhes dos elementos naturais utilizados. Esta tonalidade azul resulta da formação do ferricianeto férrico, insolúvel, conhecido como azul-da-Prússia.

A água, agente revelador, permitiu revelar os tons de azul dos sais de ferro que foram atingidos pela radiação UV, na proporção direta da quantidade de luz acumulada na zona. Foi ainda possível distinguir as zonas onde o ferro não foi afetado pela luz, estas zonas mantiveram a cor branca.

O segundo ensaio foi realizado sem exposição à luz solar (Fig.2).



A folha emulsionada foi testada sem exposição à luz solar, num dia bastante nublado. Observámos mudanças na cor da emulsão enquanto reagia à claridade de um dia sem sol. A cor da impressão foi escurecendo dando origem a um tom esverdeado.

Terminado o tempo de exposição, repetimos o processo realizado anteriormente e, com recurso a uma tina de revelação retangular e água corrente, procedeu-se à revelação das cianotipias. Depois de agitada e enxaguada a folha, os produtos químicos não reagidos foram removidos e o resultado não foi o previsto, os sais de ferro existentes na emulsão não foram afetados devido à baixa quantidade de luz UV. A cor azul deu origem a uma imagem muito fraca que depois de seca se tornou impercetível.

O terceiro ensaio foi realizado com exposição à luz de uma lâmpada incandescente (Fig.3).

A folha emulsionada foi testada com exposição à luz de uma lâmpada incandescente. Tal como anteriormente, observámos mudanças na cor da emulsão enquanto reagia à luz incandescente. A cor da impressão foi escurecendo dando origem a um tom amarelado e, posteriormente, esverdeado.

Terminado o tempo de exposição, repetimos o processo já realizado nos ensaios anteriores e, com recurso a uma tina de revelação retangular e água corrente, procedeu-se à revelação das cianotipias. Depois de agitada e enxaguada a folha, os produtos químicos não reagidos foram removidos e, mais uma vez, o resultado não foi o previsto, os sais de ferro existentes na emulsão foram parcialmente afetados pela luz incandescente. A cor azul deu origem a uma imagem com uma tonalidade azul fraca e pouco percetível.

Fig. 1 – Ensaio com exposição à luz solar



Fig. 2 – Ensaio sem exposição à luz solar (dia nublado)





Fig. 3 – Ensaio com exposição a lâmpada incandescente

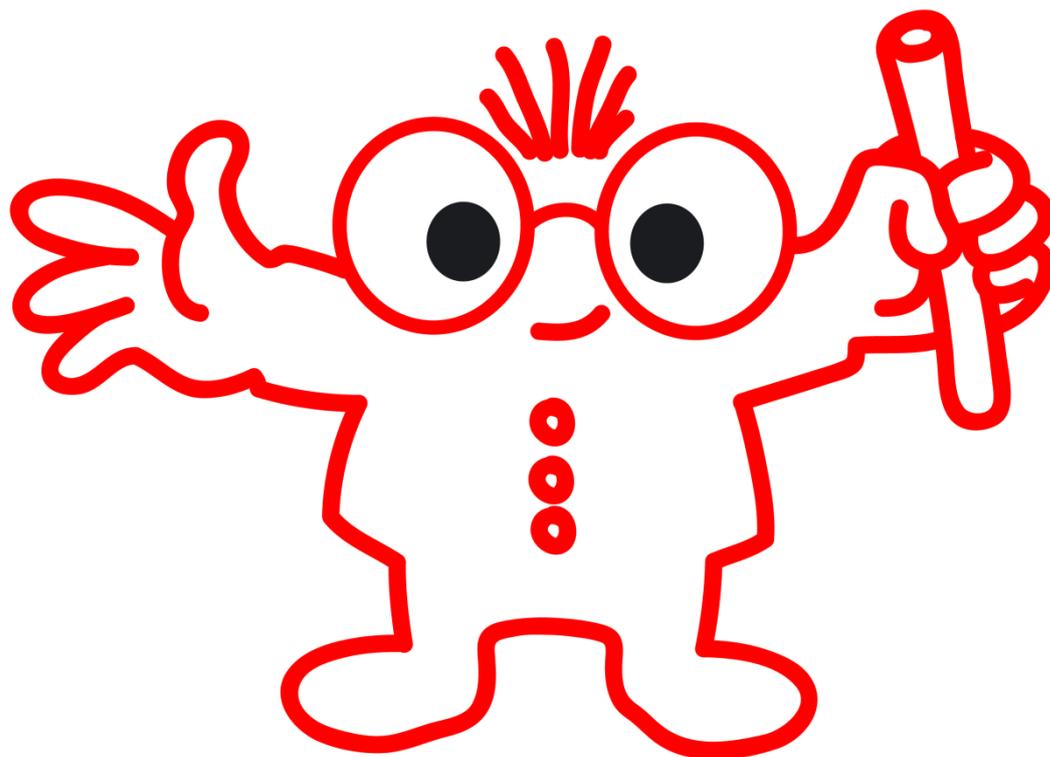


Os resultados obtidos no estudo, levam-nos a afirmar que:

- A intensidade da luz influencia a profundidade e o contraste da impressão;
- A intensidade da luz afeta a intensidade do azul;
- A intensidade da luz afeta a criação da imagem;
- Reduzir o tempo de exposição à luz gera áreas mais escuras, pois a reação é menos completa;
- A luz solar forte e direta gera uma imagem mais nítida, enquanto a luz difusa ou indireta resulta em imagens mais fracas e/ou imperceptíveis.
- A temperatura afeta a reação química.

A intensidade do azul na cianotipia é resultado de uma combinação de fatores químicos, físicos e materiais. Alterar qualquer um destes fatores pode impactar o resultado final, permitindo ajustes para obter o efeito desejado.

Este projeto envolveu os alunos em atividades de observação, experimentação e criatividade. Ciência e Arte podem, e devem, coabitar!



XVIII Congresso Nacional Cientistas em Ação

GALARDÃO 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.

Rui Dias

sustenta
porque o antropocénico
não existe mas...
é importante!!!
bilidade
insusten
151
perguntas essenciais
ou ...porque a ciência
é fundamental!!!
tável?!...

SUSTENTABILIDADE INSUSTENTÁVEL OLHAR O PASSADO, VER O PRESENTE, PERSPETIVAR O FUTURO

Nos últimos tempos assiste-se a um intenso debate em torno da influência que os humanos tiveram/têm/terão no meio ambiente e até que ponto a sua atividade alterou os equilíbrios naturais do nosso planeta de uma forma tão intensa e duradoura que teremos entrado numa nova época geológica... o ANTROPOCÉNICO? A complexidade do tema e a necessidade da conjugação de diferentes perspetivas na sua abordagem, facilita a existência e difusão de muita informação frequentemente contraditória.

- O clima está a mudar ou não?
- Vacinar ou não vacinar?
- Comprar ou não comprar carros elétricos?
- Abrir ou não abrir minas e pedreiras?
- Explorar ou não os recursos geológicos oceânicos?
- O que comer ou não comer?
- Suspender ou não a utilização de combustíveis fósseis?
- O que fazer com a energia nuclear?
- O que é o hidrogénio verde? e o azul? e o cinzento? e o preto?
- O gelo está a diminuir ou a aumentar?
- O Antropocénico existe ou não?

Qualquer um se perde numa lista de questões que poderia não ter fim, tal a complexidade do Mundo em que vivemos. E perdemo-nos, pois, ninguém tem conhecimentos sobre a diversidade e complexidade de todos estes assuntos, de modo a conseguir distinguir o que está certo ou errado... o que se conhece ou o que se tem dúvidas... o que é relevante ou o que é irrelevante... E não temos tempo para ir pesquisar sobre tudo... E, mesmo que tenhamos tempo a tarefa não é fácil, pois não temos conhecimentos para o fazer... pelo menos em todos estes assuntos... Por isto, frequentemente as dúvidas se vão transformando em "certezas" alicerçadas em informações falsas que circulam abundantemente nas redes sociais.

Mas o momento é grave... extremamente grave, pois somos mais de oito mil milhões a querer cada vez mais... e a Terra não cresce... mas nós vamo-nos multiplicando... rapidamente... muito rapidamente...

Mais informação em www.sustentabilidade-insustentavel.uevora.pt



Águas Minerais Naturais de Portugal

Afonso Pinheiro¹, Afonso Vilhena¹, Francisca Correia¹ e Francisco Patrício¹ & Sílvia Sepúlveda²

1-Alunos do 2.º CEB do Colégio de São João de Brito, Lisboa

2-Docentes do Colégio de São João de Brito, Lisboa

Questão orientadora:

De que forma a alteração da acidez e a variação da temperatura influenciam a dureza de águas minerais de regiões graníticas e calcárias?

Objetivos:

- Identificar e comparar a composição química e o pH de diferentes águas minerais naturais portuguesas.
- Verificar a relação entre a acidez e a dureza da água, utilizando indicadores químicos e reagentes simples.
- Observar o comportamento de diferentes águas perante a adição de pó de pedra e perante o aquecimento.
- Explorar reações químicas como a precipitação de sais e variações de pH, utilizando fenolftaleína como indicador ácido-base.
- Desenvolver o pensamento científico através da experimentação, registo e interpretação de resultados.

Introdução:

A água é uma substância essencial à vida e pode apresentar diferentes características consoante a sua origem. Em Portugal, existem várias águas minerais naturais, que vêm de diferentes tipos de solo e contêm diferentes sais minerais. Por isso, nem todas as águas têm o mesmo sabor, nem têm o mesmo pH (indicador de acidez ou alcalinidade) ou a mesma dureza (quantidade de minerais dissolvidos, como cálcio e magnésio).

A dureza da água pode ser afetada por vários fatores, incluindo o pH. Um dos fenómenos que pode alterar o pH natural da água é a chamada chuva ácida, causada pela poluição atmosférica. Esta chuva pode tornar a água mineral natural mais ácida e modificar a sua composição química.

Nesta atividade, vamos explorar a composição de algumas águas portuguesas, medir o seu pH e testar como reagem a condições semelhantes às que existem na natureza, como a presença de substâncias que alteram a sua acidez (aumentando-a ou diminuindo-a) e o aumento da temperatura.

Material:

- | | |
|--|---|
| - Água Serra da Estrela (região granítica) | - Pó de pedra (CaCO_3 ou NaHCO_3 - alcalino) |
| - Água Monchique (região calcária) | - Solução de fenolftaleína |
| - Água das Pedras Salgadas | - 4 Gobelés de 150 mL |
| - Medidor de pH | - 1 Pipeta de Pasteur |
| - Agitador magnético | - 1 Espátula |
| - 2 Barras de agitação magnética | - Papel absorvente |

Metodologia:

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL – Parte I - alteração da acidez

1. Introduzir cerca de 100 mL de Água Serra da Estrela num gobelé.
2. Introduzir cerca de 100 mL de Água Monchique noutra gobelé.



3. Ler nos rótulos a composição e o pH de cada água. Registrar.
4. Medir o pH de cada água com o medidor de pH. Registrar e comparar com o do rótulo.
5. Colocar os dois gobelés sobre o agitador magnético. Agitar.
6. Adicionar 2 gotas de fenolftaleína a cada gobelé. Registrar a cor observada.
7. Adicionar uma pitada de pó de pedra à água da região granítica. Registrar a cor.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL – Parte II - alteração da temperatura

1. Introduzir cerca de 100 mL de Água das Pedras em 2 gobelés.
2. Ler no rótulo a composição e o pH desta água. Registrar.
3. Medir o pH desta água com o medidor de pH. Registrar e comparar com o do rótulo.
4. Adicionar 2 gotas de fenolftaleína à água de um dos gobelés.
5. Colocar os dois gobelés sobre o agitador magnético. Agitar e aquecer.
6. **ATENÇÃO!** Observar atentamente o fundo do gobelé que não contém fenolftaleína até algo acontecer...

Conclusões:

Através da realização destas experiências, aprendemos que diferentes águas minerais naturais em Portugal possuem composições distintas, com variações no pH e na concentração de minerais como bicarbonatos, cálcio e magnésio — os principais responsáveis pela dureza da água.

Na Parte I, observámos que a Água da Serra da Estrela e a Água de Monchique apresentaram cores diferentes após a adição de fenolftaleína, o que indica diferenças na sua alcalinidade (pH). Ao adicionar pó de pedra (rico em sais minerais) à água granítica, verificámos uma alteração na coloração de incolor para cor-de-rosa, o que sugere uma reação com os iões presentes na água. Esta experiência ajuda-nos a perceber como a composição do solo pode influenciar a química da água.

Na Parte II, ao aquecermos a Água das Pedras (rica em dióxido de carbono e bicarbonatos), observámos a formação de um precipitado no fundo do gobelé que não tinha fenolftaleína. Isto acontece porque, com o aquecimento, o dióxido de carbono dissolve-se menos, libertando-se facilmente para a atmosfera, e o bicarbonato transforma-se em carbonato, que precipita.

Isto mostra-nos como a temperatura e o pH podem alterar a solubilidade dos sais — e, por consequência, a dureza da água.

Assim, podemos concluir que, se o pó de pedra alcalino altera a acidez das águas minerais naturais, os poluentes ácidos dissolvidos na água da chuva (chuva ácida) poderão alterar a dureza de uma água mineral natural, principalmente ao reagir com os sais dissolvidos e alterar o equilíbrio químico da água. Estas alterações podem afetar a qualidade da água e até os organismos que nela vivem, ligando este estudo à importância da proteção ambiental.



Do Boneco de Estremoz à Biodiversidade da Serra D'Ossa

Gabriela Lúcio¹, Francisco Veiga¹, Laura Messias e José Simões¹ & Gertrudes Patrício² e M^a de Fátima Oliveira²

1- Alunos / Membros do Clube de Ciências *EcoGama* da Escola Básica Sebastião da Gama, Estremoz

2- Docentes da Escola Básica Sebastião da Gama, Estremoz

Finalidade:

Com este trabalho temos a finalidade de dar a conhecer/investigar a origem do Boneco de Estremoz e a Biodiversidade da Serra D'Ossa.

Material:

- Amostras de mármore de Estremoz, de *metadolomito* e de Terra *rossa*;
- Peneiras, de malha diversa;
- Proveta, Funil de Vidro e Papel de Filtro;
- Água; Barro; *Teques* de modelagem, *Lamuje*, Palmatória, Esponja, Moldes e tintas de base aquosa;
- Figuras de Barro do Boneco de Estremoz, modelados pelos membros do clube de Ciências ***EcoGama*** com a ajuda da Dra. Isabel Borda de Água. Os figurados são "Mulher das Galinhas" e "Sto. Onofre", o padroeiro dos eremitas da Serra D'Ossa.
- Mostras de azulejos pintados; Pincéis, Pigmentos de tintas, "*Bonecas de Carvão Vegetal*", Moldes em papel vegetal e Azulejos.



Sto. Onofre, o padroeiro dos eremitas

Método:

No âmbito do tema geral do Agrupamento de Escolas de Estremoz (AEE) "Pelo Sonho Vamos... Celebrar a Escola e da celebração dos 500 anos do nascimento de Luís de Camões, o presente projeto de investigação teve início com a análise do verso "*Porque, quem não sabe a arte, não na estima*" (De "Os Lusíadas"), que nos conduziu à reflexão sobre o conceito de arte popular portuguesa. De seguida analisámos o nosso contexto cultural e sobressaiu o figurado dos Bonecos de Estremoz, reconhecidos como Património Cultural Imaterial da Humanidade, pela UNESCO desde 2017.

Após uma visita ao Centro Interpretativo do Boneco de Estremoz, orientada pela Dra. Isabel Borda de Água, desenvolvemos uma experiência prática de modelação da figura tradicional "A Mulher das Galinhas". Tentámos investigar a proveniência do barro em Estremoz e fomos ao Centro de Ciência Viva investigar o Anticlinal de Estremoz, a Terra *Rossa* e o *óxido de ferro*. Percebemos que a dissolução dos mármore tornou possível esta terra barrenta, propícia aos figurados, através da qual identificámos elementos simbólicos associados à religiosidade popular, nomeadamente, a figura de Santo Onofre, padroeiro dos eremitas da Serra d'Ossa. Esta ligação despertou o interesse pelo Convento de São Paulo e a possível inspiração que os seus monges terão representado para as *boniqueiras* de Estremoz.

A investigação prosseguiu com a exploração da riqueza natural da Serra d'Ossa, em colaboração com a Associação Terras d'Ossa e o biólogo André de Oliveira, que nos permitiram aprofundar o conhecimento da biodiversidade local — animais, plantas e fungos autóctones.

Como forma de expressar e divulgar este património natural, optámos por uma abordagem artística baseada na azulejaria. A visita ao Museu Berardo proporcionou o contacto com diferentes formas e técnicas de representação cerâmica, as quais reinterpretámos com a técnica de decalque em papel vegetal e carvão vegetal, aplicadas a azulejo. O resultado materializou-se na criação de representações de 15 animais, 5 plantas e 5 fungos, emblemáticos da Serra d'Ossa.

Conclusão:

O nosso projeto tenta acima de tudo valorizar o nosso património, cruzando Ciência, Literatura, Arte popular, Natureza local e Educação, tudo com um olhar muito autêntico e enraizado no nosso território. Os azulejos, feitos na Semana Cultural do AEE pelos alunos serão integrados no projeto de criação de um Jardim Interior na nossa escola, unindo assim Arte, Património Natural e Identidade cultural, num espaço de contemplação e aprendizagem.



O Glifosato e o risco para a saúde Humana. Como controlar ervas daninhas sem colocar em risco a saúde das populações!

Afonso Trindade¹, Jorge Passinhas¹ e Martim Muacho¹ & Carlos Pepê²

1-Alunos do 6º ano do Centro Educativo Alice Nabeiro, Campo Maior

2-Docente do Centro Educativo Alice Nabeiro, Campo Maior

Finalidade:

- O que é o glifosato e quais os seus perigos.
- Quais as técnicas possíveis para controlo de ervas daninhas
- Comparar métodos e avaliar riscos para a saúde pública e biodiversidade
- Propor medidas de redução de riscos para a saúde pública



Conteúdos:

- Química
- Saúde Pública
- Salubridade pública e controlo de espécies daninhas

Material:

- Caixas de controlo dos 3 procedimentos (mecânica/manual, Glifosato e salmoura)
- Grelhas de observação das alterações verificadas nas plantas
- Pulverizadores

Resumo:

O que é glifosato?

O glifosato é uma substância química que é o ingrediente ativo de vários herbicidas e é utilizado no controlo de ervas daninhas quer na agricultura, quer nas vias públicas.

A substância não afeta sementes no solo e é muito usada na agricultura para controlar plantas daninhas anuais, perenes e aquáticas.

Aplicado em pós-emergência, é um herbicida sistêmico, não seletivo, atingindo os diferentes estágios das espécies-alvo.

É aplicado por pulverização, sendo absorvido pelas folhas e distribuído por toda a planta, onde interfere em sistemas enzimáticos. Após a aplicação, as plantas daninhas morrem lentamente, com efeitos visíveis em dias ou semanas.

Considerado perigoso para a saúde humana por ser um agente cancerígeno e estando limitada a sua utilização através de licença de uso de produtos fitofarmacêuticos, os municípios continuam a aplicar este produto na via pública colocando a saúde das populações em risco.

Fomos estudar outros meios de controlo de ervas daninhas e utilizámos como alternativa a Salmoura e a monda manual ou mecânica e registámos qual das três apresentava melhor durabilidade e sem riscos para a saúde pública. Na salmoura utilizamos sempre a escala de 3:2 (sal: água).

Conclusão:

De modo a alterar a prática generalizada no nosso país do uso dos herbicidas para controlo de plantas infestantes (também designadas de espontâneas ou daninhas), nomeadamente por parte das autarquias locais, a Quercus lançou uma campanha em março de 2014, passados 11



- **Resistência:** O uso contínuo pode levar ao desenvolvimento de resistência em algumas espécies de ervas daninhas

Para pequenas áreas e um impacto ambiental menor, a salmoura pode ser uma boa opção. No entanto, para áreas maiores e controle mais eficaz, o glifosato é geralmente preferido, embora seja importante seguir as diretrizes de aplicação para minimizar os riscos ambientais e para a saúde pública. A munda manual /mecânica revela-se a que menor impacto ambiental e para a saúde apresenta, no entanto é muito complexa, demorada e necessita de maior intervenção regular.

As recomendações em zonas públicas vão todas no sentido de reduzir o uso de químicos que acaba por chegar as nossas casas por via área invadir os nossos organismos. Mesmo aplicados pela madrugada (como acontece em Campo Maior) o glifosato fica agarrado nas superfícies em que tocamos e em suspensão no ar.

É nossa intenção influenciar os nossos autarcas a aderir ao movimento dos Municípios livres de glifosato de forma a melhorarmos a nossa saúde pública.



Ser paleontólogo em Oeiras

Tailine Carvalho¹, Luísa Lopes¹, Marta Rego¹ e Cayo Oliveira¹ & Ana Batista²

1-Alunos do Agrupamento de Escolas Conde de Oeiras, Oeiras

2-Docente do Agrupamento de Escolas Conde de Oeiras, Oeiras

Finalidade:

Partimos da **questão-problema:**

Como seria Oeiras há 23 milhões de anos, na época do Miocénico (Era Cenozoico)? O nosso objetivo era conhecer o nosso passado, para melhor preservarmos o futuro.

Para isso, fizemos uma saída de campo à Estação Agronómica Nacional, realizamos escavações e registos e tiramos as nossas conclusões.

Material:

- balde
- arco
- água
- pás
- sachos
- chave ou moeda
- pincéis
- guião de campo
- material de escrita
- contador
- martelo

Método:

1. Organizar o material necessário para a saída de campo.
2. Distribuir o guião de campo.
3. Deslocação a pé, até à Estação Agronómica Nacional.
4. Observação do espaço e limitação das áreas de escavação.
5. Começar a escavação de preferência numa zona com rochas.
6. Lavar e limpar as rochas encontradas.
7. Analisar o tipo de fóssil.
8. Comparar os fósseis encontrados.
9. Registrar as descobertas no guião de campo.

Algumas imagens do método			
			
Material necessário	Limitar o espaço	Lavar e limpar	Registrar



Conclusão:

Na saída de campo, após as escavações, observações e pesquisa, concluímos que há cerca de 23 milhões de anos, a região de Oeiras era mar. Encontrámos fósseis marinhos, de gastrópodes (os gastrópodes são moluscos com tentáculos sensoriais e com uma concha em espiral) e também de bivalves, mas em menor número. Deparamo-nos com moldes externos e internos de gastrópodes e de bivalves. Constatámos que, em maior número, havia a prevalência do molde externo de gastrópode e, em menor número, o molde interno de bivalve.

Estas descobertas são relevantes para conhecermos o passado da nossa localidade, uma vez que assim, podemos compreender melhor e agir sobre o futuro. A natureza tem fenómenos cíclicos e o território pode voltar a ser ocupado por água, até devido às alterações climáticas: Como nos podemos proteger? Que ações de prevenção podem ser antecipadas? Novas questões surgem, para futuras investigações.

Amostras encontradas			
			
Molde externo do gastrópode	Molde interno do gastrópode	Molde externo do bivalve	Molde interno do bivalve



Studying Efficiency in Earth Science Teaching Methodologies by Means of VARK Model and Multimodal Application supported by Microsoft Azure AI Vision Analysis - A Personalized Approach Focusing on international School's Scenarios

Jacob Boms¹ e Joana Ji¹ & José Rocha²

1-Students of Carlucci American School of Lisbon

2-Coordinator of Carlucci American School of Lisbon

Purpose/Introduction:

This work has as a main objective the investigation of the most engaging and efficient way for teaching Earth Sciences to middle and high school students, a somehow and often neglected subject as can be seen from a UNESCO and IGEO study, which found that out of 51 countries which make up over half of the world's population, nearly half have no set standard for geology ("International survey"). The authors personal and shared experience in International schools scenarios also seems to support a similar conclusion. This research will be developed while studying the efficiency of the different ways of learning according to the visual, auditory, read/write, and kinesthetic (VARK) model, researching which specific combination of them (multimodal learning) may hold higher efficiency towards personal learning of this subject. As a finality and with the help of AI technology this work aims to find an algorithm to solve for maximum personal effectiveness (positive differentiation) by using a mathematical approach (w, x, y, z), with w, x, y, and z each being values out of 100, representing what percent of the time one of the learning methods was used with the coordinates representing the most efficient way to present the information, namely by analyzing the highest engagement, concentration and data retention, in order to find the most efficient way of teaching this highly important topic to middle school and high school students. For the experiment there will be no independent exercise to evaluate kinesthetic learning only, as it is impossible to use kinesthetic learning without combining it with visual, model or/and auditory, so it will only be considered alongside other interactive models.

Materials:

- 10 6th grade, 10 8th grade, 10 10th and 10 11th grade volunteers with mixed gender and mixed approximate GPA which are not wearing glasses, hats or makeup, or any piece of clothing and jewelry which is covering the face
- Physical interactive models of tectonic plates and volcanology, sedimentology, and earthquake genesis and outcome
- Auditory presentation of the four geologic concepts/contents to be studied
- Learning sheets towards the three geological concepts to be studied
- Two different quizzes for each of the concepts
- Bitalino EEG headset and compatible OpenSignals EEG software
- Microsoft's Azure AI Vision coded eye tracking and custom modeled to include engagement tracking
- Camera with a minimum of 4K or full HD resolution compatible with Microsoft's Azure Ai Vision

Methodology:

1st experiment:

- Gather 10 of the students into a classroom with a camera which is connected towards Microsoft's Azure AI Vision and seat them facing the camera. After selecting for average GPA students should be tested in similar conditions always and when possible, meaning same time



of the day, same time of the week and similar period of the learning quarter. RGDP safety regulations must be taken into account and data privacy assured.

- Install the EEG headset into the students individually and randomly (ideally all students should have the device, but monetary restrictions will not permit it).
- Begin a 5-minute lecture on tectonic plates and volcanology using the auditory presentation, then a 2-minute lesson with the model, followed by a 2-minute lesson using the read/write learning worksheet, and ending with a 2-minute lecture using all three of them. Please take note that this order of presenting the information does not have to be followed and should be varied between experiment recreations for more accurate results
- Give the students the two minute quiz on the geologic concepts studied
- Call back the students two days later and give them the other two-minute quiz on the same concept

2nd experiment:

- Gather 10 of the students into a classroom with a camera which is connected towards Microsoft's Azure AI Vision and seat them facing the camera. After selecting for average GPA students should be tested in similar conditions always and when possible, meaning same time of the day, same time of the week and similar period of the learning quarter. RGDP safety regulations must be taken into account and data privacy assured.
- Install the EEG headset into the students individually and randomly (ideally all students should have the device, but monetary restrictions will not permit it).
- Begin a 5-minute lecture on sedimentology using the auditory presentation, then a 2-minute lesson with the model, followed by a 2-minute lesson using the read write learning worksheet, and ending with a 2-minute lecture using all three of them. Please take note that this order of presenting the information does not have to be followed and should be varied between experiment recreations for more accurate results
- Give the students the two minute quiz on the geologic concepts studied
- Call back the students two days later and give them the other two-minute quiz on the same concept

3rd experiment:

- Gather 10 of the students into a classroom with a camera which is connected towards Microsoft's Azure AI Vision and seat them facing the camera. After selecting for average GPA students should be tested in similar conditions always and when possible, meaning same time of the day, same time of the week and similar period of the learning quarter. RGDP safety regulations must be taken into account and data privacy assured.
- Install the EEG headset into the students individually and randomly (ideally all students should have the device, but monetary restrictions will not permit it).
- Begin a 5-minute lecture on earthquake genesis and outcome using the auditory presentation, then a 2-minute lesson with the mode, followed by a 2-minute lesson using the read write learning worksheet, and ending with a 2-minute lecture using all three of them. Please take note that this order of presenting the information does not have to be followed and should be varied between experiment recreations for more accurate results
- Give the students the two minute quiz on the geologic concepts studied
- Call back the students two days later and give them the other two-minute quiz on the same concept

Conclusion:

Although not enough evidence has been gathered to the date of submission of this summary to find the aimed algorithm supported on a “w, x, y, z”, analysis, it can be inferred from Firmansyah's study on the effectiveness of multimodal approaches in learning, and *Tomíć et al* report on the validity of the VARK model, that applying it would increase the efficiency of



teaching Earth Sciences, as combined VARK model and associated multimodal education show success in increasing the effectiveness of student's learning. This study also supports that personalizing multimodal learning - by considering people's dominant VARK learning styles - could then be used for more efficient studying and personalized artificial intelligence (AI) or teacher lessons. This could also increase the number of units or number of times which Earth Sciences are taught, due to them being able to be taught in shorter time with the same effectiveness, as more units could be introduced in the curricula or even in non-curricular moments like small blocks or others, solving the issue of its low prevalence in today's leading curriculums. One thing which should be considered is that people's learning styles change over time, so people would have to recalculate their (w, x, y, z), eventually each study cycle for continued accurate results. Chances are that there also would not be one singular (w, x, y, z) value, as the predominant VARK learning styles changes per person. This equation could also most likely be used for other subjects, to teach them more efficiently, although currently the data gathered is calibrated for geology, so applying it towards other subjects might change the results. It is also important to consider that the VARK model is criticized to be potentially restrictive, such as in the Education Endowment Foundation's article in learning styles, and this "w, x, y, z" model could reflect this same concern. Ultimately, it is clear to infer from *Xu et al's* study, *Tomić et al* report, and Firmansyah's study that using the personalized VARK preferences in multimodal learning to teach earth sciences in a personalized manner would increase engagement, concentration, and data retention, and potentially help solve the lack of prevalence of geology in today's leading curriculums.

Initial and most important bibliography cited:

Firmansyah, Bayu. (2021). The Effectiveness Of Multimodal Approaches In Learning. *EDUTECH: Journal of Education And Technology*. 4. 469-479. 10.29062/edu.v4i3.194.

"International survey paints bleak picture of school-level Earth science education." *Taylor and Francis*, 2 Feb. 2021, newsroom.taylorandfrancisgroup.com/international-survey-paints-bleak-picture-of-school-level-earth-science-education/?utm_source=chatgpt.com. Accessed 14 Apr. 2025.

"Learning Styles" *Education Endowment Foundation*, July 2021, educationendowmentfoundation.org.uk/education-evidence/teaching-learning-toolkit/learning-styles. Accessed 14 Apr. 2025.

Tomić, Damir, Rastovski, Drazen, Ćurić, Mijo. 2023/06/16. Exploring the VARK model: a review of the validity and reliability of the questionnaire and its relationship to learning outcomes
Xu, Xiaoshu, Li, Zhiyou, Hong, Wilson, Xu, Xinyu, Yunfeng, Zhang. 2024/04/24. Effects and side effects of personal learning environments and personalized learning in formal education.10.1007/s10639-024-12685-0, *Education and Information Technologies*



Vida e Rocha: alguma relação entre a casca do ovo e o calcário?

Roman Blashchuk¹ e Catarina Ortega¹ & Karina Garcia²

1-Alunos do Agrupamento de Escolas nº 1, Elvas

2-Docente do Agrupamento de Escolas nº 1, Elvas

Introdução:

Atualmente o descarte de resíduos orgânicos é um grande problema, bem como a exploração de recursos não renováveis para a construção civil. No sentido de promover a consciência ambiental, ao sugerir o uso de resíduos orgânicos como alternativa sustentável na construção civil e assim diminuir o impacto ambiental e nossa pegada geológica, foi pensado em como materiais biológicos e geológicos se conectam. Nisso chegou-se ao carbonato de cálcio. Com esta conexão podemos reforçar a aprendizagem de sustentabilidade e dos conteúdos de geologia estudados em sala de aula, integrando universo científico, valorizando a investigação prática e estimulando a curiosidade sobre nosso planeta.

Finalidade:

Este trabalho tem como principal objetivo relacionar a composição de materiais provenientes de seres vivos, neste caso o ovo, com a composição de uma rocha, neste caso o calcário. A comparação é feita para percebermos que na natureza existe uma relação muito forte entre as rochas e os organismos e que podemos utilizar inclusive cascas de ovos na produção de cal para a construção civil e assim minimizar o impacto ambiental provocado pela extração de rochas nas pedreiras.

Material:

- 3 ovos de casca castanha clara
- vinagre de vinho branco do supermercado continente
- 3 gobelés de 250 ml de vidro
- uma amostra de calcário
- conta-gotas
- uma faca de laboratório tipo bisturi
- 4 bandejas de plástico
- papel absorvente

Método:

1ª experiência:

- colocar 1 ovo num gobelé e acrescentar vinagre até cobrir totalmente o ovo, observar o tamanho e deixar por sete dias.
- colocar outro ovo noutra gobelé e também acrescentar vinagre até cobri-lo, observar o tamanho e deixá-lo assim por 4 dias.

2ª experiência:

- colocar o último ovo no gobelé que sobrou e também fazer o mesmo do descrito anteriormente, mas agora deixando por somente 1 dia.
- Observar se há formação de bolhas ao redor das cascas dos ovos imersos no vinagre e se as mesmas persistem ao longo do tempo.
- Verificar se houve formação, ao longo dos dias, de alguma substância sólida no vinagre.
- Deitar fora o vinagre e com cuidado colocar cada ovo em bandejas diferentes.
- Verificar se a cor dos ovos mudou, bem como se o tamanho foi alterado.
- Raspar a casca dos ovos e observar se houve alteração na textura e dureza.
- Com muito cuidado, perfurar os ovos com uma faca/bisturi e ver se a clara continua líquida.
- Observar a gema e depois perfurá-la ou cortá-la.
- Colocar uma amostra de calcário numa bandeja e pingar algumas gotas do vinagre (aproximadamente 5 gotas). Observar se liberta algum gás.



Conclusão:

Na experiência verificou-se que, no geral:

1- Todos os ovos imersos no vinagre, após aproximadamente 5 minutos, começavam a libertar bolhas de gás, que é o dióxido de carbono. Isto ocorreu devido a casca de ovo ser formada por carbonato de cálcio, que reage com o ácido acético do vinagre e forma este gás, que é o mesmo gás que temos na atmosfera. Podemos encontrar o dióxido de carbono tanto de maneira natural (um exemplo é através das erupções vulcânicas) e também produzido de maneira artificial através da queima de combustíveis fósseis, como o petróleo que é a base da gasolina dos carros.

2- Ocorreu reação do calcário com as gotas de vinagre e formaram-se bolhas de ar no local de contato. Verificou-se que essas bolhas de gás também são de dióxido de carbono e que o calcário é composto também por carbonato de cálcio igual às cascas de ovos. Foi estudado em sala de aula que o calcário tem carbonato de cálcio como as conchas, e que ao longo do tempo geológico, as conchas ajudaram na formação do calcário no fundo dos mares.

3- Depois de 24 horas do início da experiência com os ovos, viu-se que todos tinham aumentado de tamanho e que mudaram ligeiramente de cor, ficando um pouquinho mais escuros. Pesquisou-se sobre isso e chegou-se a conclusão que:

a) quanto à cor, os ovos tiveram o magnésio oxidado, perdendo hidrogénio e isso pode ser um fator de alteração de cor em alguns materiais.

b) Em relação ao tamanho, vimos que conforme o carbonato de cálcio da casca do ovo vai desaparecendo, o ovo vai absorvendo a água que compõe o vinagre, pois não tem mais a proteção isolante que era a rigidez da casca, então por um fenómeno chamado osmose, o ovo vai inchando. Esse fenómeno explica porque uma solução menos concentrada (no caso o ácido) vai para a mais concentrada (a clara do ovo)

4- Foi observado que foi formada como uma nata acima da solução, uma nata escura, que pensa-se que fazem parte de outros elementos que estavam na casca do ovo e algum elemento já da membrana que protege a clara, mas não pudemos verificar a fundo esta explicação nas pesquisas feitas pela internet.

Conclui-se que os materiais geológicos e biológicos podem ter composição comum e que tudo na natureza está interligado. Sendo assim, já que as cascas dos ovos possuem composição muitíssimo similar aos calcários, podemos contribuir para a preservação da natureza e com uma menor pegada geológico, utilizando as cascas de ovos que deitamos fora para produzir a cal utilizada na construção de casas e não explorar tanta quantidade de calcário, que causa tantos problemas de destruição de habitats na construção e nas atividades das pedreiras. A redução da extração de recursos naturais é essencial para a sustentabilidade, especialmente em projetos de construção que consomem muitos materiais.

Enquadramento:

Somos uma escola TEIP situada na cidade de Elvas, tentando melhorar nossa qualidade de aprendizagem. Neste sentido, o projeto que participamos do Clube de Ciência na escola é um recurso fundamental para trazer os alunos à escola, no combate ao abandono escolar e para um melhor engajamento dos alunos nas disciplinas relacionadas às Ciências da Natureza. Nesta primeira participação do nosso clube de ciências num congresso científico, trouxemos alunos do sexto e sétimo ano do ensino regular, no esforço de desenvolverem um trabalho em conjunto, de maneira organizada e com conceitos científicos. A ideia do experimento e a pesquisa é mérito unicamente deles, que destacam-se em inovação, valentia e empenho.





Influência da água e da luz no comportamento de *Lumbricus terrestris*

Eva Ieal¹, Juliana Farinha¹ e Mahongo Camboa¹ & Sónia Santos²

1-Alunos da Escola Secundária do Agrupamento, Entroncamento

2-Docente da Escola Secundária do Agrupamento, Entroncamento

Finalidade:

Estudar a influência da humidade e da luz no comportamento da minhoca;
Aprender a formular e testar hipóteses, descrever e discutir resultados e identificar variáveis.

Material:

- minhocas
- caixa
- areia
- lanterna
- esguicho
- água
- pinças



Método:

1. Coloca areia seca na caixa
2. Humedece, ao longo do comprimento da caixa, metade da areia com a ajuda do esguicho.
3. Corta, ao longo do comprimento, a tampa da caixa em duas partes iguais.
4. Tapa a caixa com uma das metades da tampa, tendo o cuidado de tapar parte da areia molhada e parte da areia seca.
5. Coloca a lanterna sobre a caixa.
6. Dispõe as minhocas, com a ajuda da pinça, na parte iluminada da caixa.
7. Observa o comportamento das minhocas.
8. Regista os resultados, elaborando um desenho do início e do fim da experiência.

Conclusão:

Os fatores abióticos como a luz, a temperatura, a água, o vento e o solo influenciam a vida dos seres vivos nos ecossistemas.

A luz influencia a reprodução e o modo de vida dos animais. Além disso, a luz pode exercer um efeito de atração sobre muitos que animais que se deslocam na sua direção - animais lucífilos. Pelo contrário, há animais que evitam a luz e se afastam dela - animais lucífugos.

Em relação à água, os seres vivos podem ser classificados quanto à necessidade da mesma em hidrófilos, higrófilos, mesófilos e xerófilos.

Nesta atividade experimental, foram usadas as minhocas, animais invertebrados detritívoros muito importantes para o funcionamento adequado do solo e sustentabilidade dos ecossistemas, com o objetivo de se verificar a influência da luz e da humidade no seu comportamento.

Observámos que as minhocas quando expostas à luz da lanterna se moveram para a parte escura da caixa, enterrando-se na areia. Assim podemos classificá-las de animais lucífugos pois tendem a evitar a exposição direta da luz, uma vez que esta as pode desidratar e tornar mais vulneráveis aos predadores. Também observámos que as minhocas se moveram para a areia húmida em detrimento da areia seca uma vez que precisam de humidade para efetuar as trocas gasosas através da pele. Como necessitam de ambientes húmidos para sobreviver são classificadas com animais higrófilos.



Deste modo concluímos que as minhocas são animais que vivem enterrados nos solos húmidos.



Figura 1- Influência da humidade no comportamento da minhoca: A - início da atividade; B- deslocamento das minhocas para a zona húmida da caixa.

Bibliografia:

Salsa, J. e Cunha, R. *EcoCientic 8 : Ciências naturais, 8º ano*; Porto Editora, 2023
Centro de Ciência Viva, Pavilhão do Conhecimento. Um mundo de minhocas consultado em https://webstorage.cienciaviva.pt/public/pt.cienciaviva.io/recursos/files/centro_recursos_cienciaviva_ibm_minhocas_8198700665d11f.pdf (acedido a 3/11/2024)



O MACROciclo dos MICROplásticos

Mafalda Pintão¹, Matilde Oliveira¹, Catarina Fernandes¹ e Olívia Videira¹ & Marina Martins²

1-Alunas do 8º ano do Colégio Valsassina, Lisboa

2-Docente de Biologia e de Cidadania e Desenvolvimento do Colégio Valsassina, Lisboa

Introdução:

A substituição de palhinhas e de sacos de plástico por outras opções mais sustentáveis, reutilizáveis e menos poluentes, foram algumas medidas assumidas em Portugal nos últimos anos, com efeitos visíveis e largamente compreendidos pela população em geral. No entanto, a presença de microplásticos numa vasta gama de produtos de utilização e de higiene diária é um facto ainda desconhecido por muitas pessoas, uma vez que estas partículas assumem dimensões geralmente muito reduzidas (inferiores a 5mm) e se apresentam, nos rótulos das embalagens, com denominações técnicas ou muito específicas, que a generalidade da população não consegue compreender nem associar ao plástico (ex. *polietileno (PE)*, *polimetilmetacrilato (PMMA)*, *nylon*, *polietileno tereftalato (PET)* ou *polipropileno (PP)*).

Sabe-se atualmente que os *MICROplásticos* circulam na natureza através de um *MACROciclo* infinito: do ar, transportados pelo vento quando se libertam da fricção dos pneus na estrada (Kole, Löhr, Belleghem & Ragas, 2017) ou do movimento das roupas sintéticas (Dris, Gasperi, Saad, Mirande & Tassin, 2016) que usamos (exemplos de microplástico de origem primária), passam para os solos, que também os acumulam com a utilização excessiva de fertilizantes ou pela assimilação de partículas que se soltam das coberturas de estufas; destes para a água, já de si contaminada por diversos resíduos plásticos (ex. garrafas; redes de pesca...) ou com microplásticos que são lançadas nos esgotos (ex. pasta dentífrica; sabonetes; esfoliantes...) e aí se decompõem e que, por serem demasiado pequenas (Bouwmeester, Hollman & Peters, 2015; Kole et al., 2017; Guerranti, Martellini, Perra, Scopetani & Cincinelli, 2019), não podem ser filtradas nas ETAR, acabando por passar as várias etapas desse processo sem serem detetadas até chegarem aos rios ou ao mar e assim chegam a todos os seres vivos que neles vivem e aos outros, como nós, que, ao se alimentarem dos primeiros, incorporaram no seu organismo essas mesmas substâncias.

Sabe-se igualmente que os fenómenos naturais extremos como as tempestades que têm vindo a ser cada vez mais frequentes devido às alterações climáticas ou as próprias atividades humanas de intervenção mais direta, como o turismo em massa, a agricultura intensiva ou a pesca excessiva, agravam significativamente esta situação.

Existem já inúmeros estudos que revelam o impacto negativo dos microplásticos nos ecossistemas, nomeadamente na sua capacidade de absorção de químicos, o que agrava ainda mais o risco ambiental (Guerranti et al., 2019), mas agora, algumas investigações mais recentes (Garcia et al., 2024) alertam também para as consequências diretas na saúde humana da presença de microplásticos no organismo por exposição permanente a ambientes contaminados: os microplásticos estão no ar que respiramos, encontram-se na água que bebemos, nos alimentos que ingerimos e nos produtos de utilização diária como os de higiene (ex, sabonetes, pastas de dentes, cremes...) que, direta ou indiretamente, contactam com a nossa pele. Assim, seja por inalação, por ingestão ou por absorção, estas partículas entram no nosso organismo, circulam pela corrente sanguínea e alojam-se nos tecidos, podendo causar graves problemas de saúde.

Justifica-se, portanto, um maior cuidado e atenção no momento da seleção e aquisição dos produtos de utilização diária, tornando-se por isso fundamental para as novas gerações o conhecimento deste problema, a divulgação das suas consequências e a aposta na formação de cidadãos para um consumo mais informado, consciente e responsável.

Assim, procurando responder às duas questões mais emergentes no âmbito da exploração desta problemática em contexto de sala de aula - “Será fácil encontrar no mercado de consumo nacional, produtos de uso diário livres de microplásticos?” e “Quais os produtos de uso diário disponíveis no mercado de consumo, com maiores quantidades de microplásticos?”, procedeu-se numa 1ª fase, a uma investigação *in loco*, onde os alunos foram desafiados, em grupos, a explorar numa superfície comercial, cinco marcas aleatórias de um produto de utilização ou de higiene diária à sua escolha, procurando nos respetivos rótulos das embalagens originais, a presença dos referidos microplásticos atendendo às suas possíveis denominações específicas. Numa 2ª fase, já no laboratório, cada grupo procedeu à análise e quantificação da presença de microplásticos no respetivo produto que selecionou, procedendo-se depois à partilha dos resultados obtidos com os restantes grupos de trabalho para que todos pudessem fazer uma análise global comparativa entre todas as substâncias testadas. Numa 3ª fase, cada grupo analisou os resultados relativos às diversas substâncias estudadas na turma - *protetor solar*; *pasta dentífrica*; *batim*; *gel de banho*;



esfoliante; rímel; sombra de olhos e creme hidratante - discutiu as consequências, para a saúde humana e ambiental, da utilização diária dos referidos produtos e refletiu, por fim, sobre possíveis escolhas ou atitudes alternativas, que contribuam para um futuro mais limpo e sustentável.

Objetivos:

- Investigar e quantificar a presença de microplásticos em produtos de uso diário;
- Compreender o “ciclo de vida” dos microplásticos e respetivas consequências para a saúde humana e para o ambiente;
- Refletir sobre atitudes e alternativas mais ecológicas, sustentáveis e saudáveis.
- Consolidar o reconhecimento e manuseamento de materiais laboratoriais.

Materiais:

- Produtos de utilização ou de higiene diária (com indicação de microplásticos no rótulo): *protetor solar; pasta dentífrica; batom; gel de banho; esfoliante; rímel; sombra de olhos e creme hidratante.*
- Papel de Filtro
- Funil
- Água
- Gobelets
- Espátula
- Lupa binocular
- Lupa de mão
- Balança de precisão
- Caixa de *Petri*
- Vareta de vidro
- Tabuleiro
- Caderno e lápis
- Máquina fotográfica (telemóvel)

Procedimento*:

- 1- Colocou-se 5ml do produto de utilização ou de higiene diária num *gobelet*;
- 2- Adicionou-se água ao *gobelet*, até perfazer 35ml;
- 3- Agitou-se a mistura com uma vareta de vidro até a mesma ficar homogénea;
- 4- Dobrou-se uma folha de papel de filtro em quatro e, numa forma cónica, inseriu-se o mesmo no funil para filtrar a solução aquosa;
- 5- Recolheu-se o material retido no papel de filtro (microplásticos) para uma caixa de *Petri* (previamente pesada) com o auxílio de uma espátula;
- 6- Procedeu-se à pesagem da caixa de *Petri* com o material recolhido e calculou-se o peso do material, subtraindo ao valor obtido na balança, o peso inicial da caixa;
- 7- Registou-se o resultado obtido (peso de microplásticos por cada 5ml de produto);
- 8- Procedeu-se à observação do material recolhido (microplásticos) à lupa manual e binocular;
- 9- Arrumou-se todo o material e bancada e deu-se o trabalho prático por terminado.

Adaptado de <https://estudoemcasaapoia.dge.mec.pt/recurso/microplasticos>



Figuras 1, 2, 3 e 4 - Diferentes etapas do Procedimento Experimental

*cada grupo de trabalho realizou o procedimento acima descrito apenas para uma das substâncias, tendo depois partilhado os resultados com toda a turma para que a análise de resultados pudesse ser global e comparativa. Os procedimentos acima descritos (Figuras 1, 2, 3 e 4) referem-se à 2ª fase do trabalho já anteriormente mencionada na *Introdução*.

Resultados e Discussão:

Começando por analisar a primeira questão de investigação “*Será fácil encontrar no mercado de consumo nacional, produtos de uso diário livres de microplásticos?*”, associada à primeira fase do trabalho, considera-se afirmativa a resposta, não se tendo verificado qualquer dificuldade em encontrar, em qualquer das categorias de produtos testados, marcas livres de microplásticos, ou, pelo menos, marcas cujos rótulos não os mencionassem, deixando antever que uma análise prévia



e atenta das embalagens no momento da escolha dos produtos a adquirir, pode à partida determinar a quantidade de microplásticos a que o consumidor se expõe.

Relativamente à segunda questão de investigação, “Quais os produtos de uso diário disponíveis no mercado de consumo, com maiores quantidades de microplásticos?”, considerando-se uma análise comparativa entre as categorias de produto definidas – *Protetor Solar; Pasta Dentífrica; Batom; Rímel; Sombra de Olhos; Creme Hidratante; Creme Esfoliante; Gel de Banho* - e as marcas selecionadas (admitindo que a quantidade de microplásticos de cada produto poderá variar em função da marca), apresenta-se de seguida, no gráfico da figura 5, um resumo dos resultados obtidos no trabalho prático desenvolvido, podendo analisar-se a quantidade (mg) de microplásticos obtidos em cada 5ml de produto de utilização ou de higiene diária analisado.

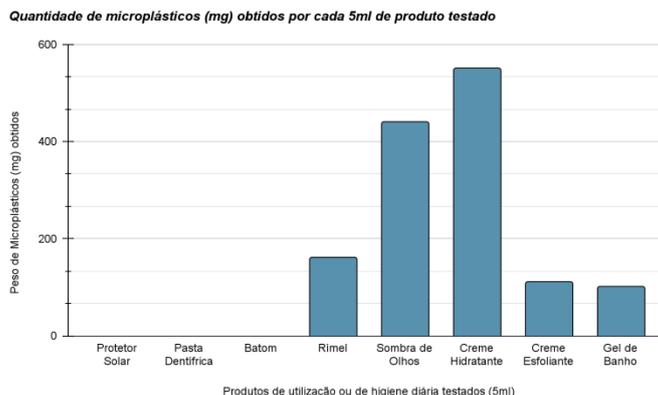


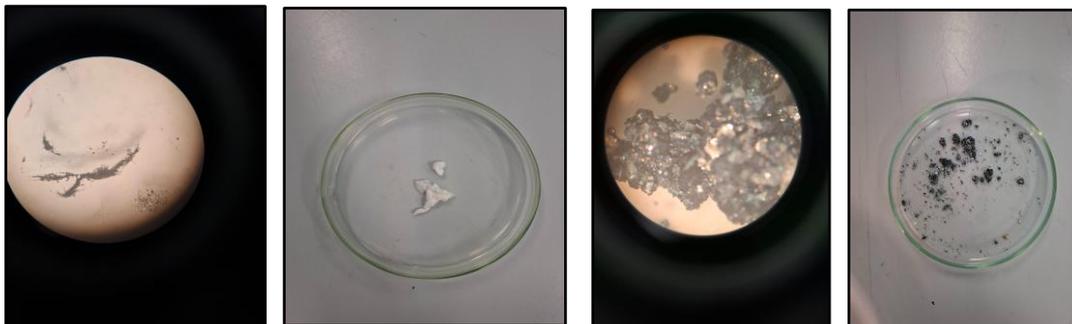
Figura 5 - Quantidade de microplásticos (mg) encontrados em cada 5ml de produto testado.

Verifica-se que, em três dos produtos analisados - *protetor solar, pasta dentífrica e batom* - não se obteve qualquer resultado, facto que se atribui à inadequação do protocolo face à natureza destas substâncias em concreto uma vez que, sendo ricas em lípidos, não se dissolveram na água, não permitindo assim a etapa seguinte de filtração, necessária para a extração dos ditos microplásticos. Não obstante a impossibilidade de separação da fase sólida e líquida da mistura, as fotos recolhidas durante a execução do trabalho prático evidenciam, por exemplo no caso da pasta dentífrica (Figura 6), a presença dos microplásticos em depósito no respetivo *gobele*t, os quais não se conseguiram extrair porque o líquido, quando vertido no funil, impermeabilizava o papel de filtro, impedindo a descida da água e o sucesso na recolha do material microplástico.



Figura 6 - Depósito de microplásticos na solução de Pasta Dentífrica.

Nos restantes produtos analisados - *Gel de Banho, Esfoliante, Rímel, Sombra de Olhos e Creme Hidratante* - obtiveram-se resultados positivos para a presença de microplásticos (Figuras 7, 8, 9 e 10), previsíveis de acordo com as informações disponíveis nos rótulos das embalagens: o *Gel de Banho* foi a substância que apresentou uma menor quantidade de microplásticos por cada 5ml de produto (100mg), seguindo-se o *Esfoliante* (110mg), o *Rímel* (160mg), a *Sombra de Olhos* (440mg) e por fim o *Creme Hidratante* (550mg).



Figuras 7, 8, 9 e 10 - Microplásticos recolhidos a partir da filtração de produtos testados



Considerando-se agora o peso padrão das embalagens comerciais, habitualmente disponíveis para consumo nas superfícies comerciais, podem ler-se os mesmos resultados de uma forma mais objetiva e mais acessível à população em geral (Figura 11):

Produto (embalagem comercial)	Microplásticos (peso estimado)
<i>Gel de Banho</i> (450ml)	9000mg (9g)
<i>Esfoliante</i> (400ml)	8800mg (8,8g)
<i>Rímel</i> (10ml)	320mg (0,32g)
<i>Sombra de Olhos</i> (5ml)	440mg (0,44g)
<i>Creme Hidratante</i> (500ml)	55000mg (55g)

Figura 11 - Peso estimado de microplásticos por cada embalagem comercial de produto.

De acordo com os dados da tabela anterior (Figura 11), relativa à quantidade (peso estimado) de microplásticos presente nas embalagens comerciais dos produtos selecionados para este trabalho prático (Figura 12), pode inferir-se que:

- Cada embalagem de *Gel de Banho* de 450ml terá aproximadamente 9000mg = 9g de microplásticos!
- Cada embalagem de *Esfoliante* de 400ml terá aproximadamente 8800mg = 8,8g de microplásticos!
- Cada embalagem de *Rímel* de 10ml terá aproximadamente 320mg = 0,32g de microplásticos!
- Cada embalagem de *Sombra de Olhos* de 5ml terá aproximadamente 440mg = 0,44g de microplásticos!
- Cada embalagem de *Creme Hidratante* de 500ml terá aproximadamente 55000mg = 55g de microplásticos!

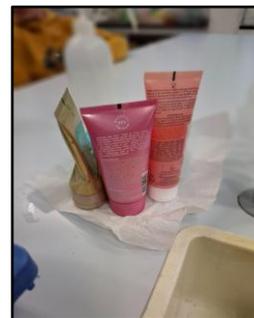


Figura 12 - Exemplos de embalagens comerciais de produtos usados no trabalho prático.

Conclusões:

Do conjunto de substâncias selecionadas para este trabalho faziam parte produtos de higiene pessoal - *pastas dentífricas, cremes hidratantes, cremes esfoliantes, protetor solar e gel de banho* - todos eles com microesferas de plástico usadas para proporcionar ao consumidor uma maior sensação de limpeza (Bouwmeester et al., 2015) e produtos de beleza - *batom, rímel e sombra de olhos* - todos eles com microplásticos usados para melhorar a textura e a durabilidade dos produtos (Guerranti et al., 2019), mas que inevitavelmente acabam por ser removidos no processo de higiene e encaminhados para os sistemas de água, contaminando os ecossistemas aquáticos. É alarmante se pensarmos, por exemplo, que anualmente ficam no oceano mais de 14.000 toneladas de protetor solar depois da época banhar ou que alguns dos produtos testados neste trabalho podem conter mais plástico do que o próprio plástico usado para os embalar (Microplásticos #EstudoemCasa@, s.d.).

Foi surpreendente testemunhar a quantidade de microplásticos que trazemos para casa ao adquirir embalagens comerciais de produtos de utilização ou higiene que consumimos com uma frequência quase diária! E ainda que alguns valores possam não parecer impressionantes à primeira vista, dada a reduzida dimensão das embalagens em que são comercializadas (ex. rímel), importa lembrar que a constante exposição ou contacto direto desses produtos com a nossa pele, transferem para o nosso organismo quantidades alarmantes de produtos potencialmente nocivos para a saúde ao longo da vida. Vários estudos alertam para o impacto negativo dos microplásticos no crescimento e nos órgãos vitais de algumas espécies já estudadas e embora ainda não se saiba em concreto qual o impacto na saúde humana, já foram encontrados vários tipos diferentes de microplástico nas fezes humanas (Bouwmeester et al., 2015) e até em placentas de mulheres grávidas (Garcia et al., 2024). Os microplásticos são assim um enorme problema e um dos grandes desafios para as próximas gerações já que não se degradam facilmente e podem ser ingeridos por organismos marinhos, entrando na cadeia alimentar e potenciando um ciclo infinito.

Apesar dos resultados obtidos, verificou-se em alguns casos, na 1ª fase da investigação, a existência de oferta de mercado de produtos livres de microplásticos, facto que remete para a necessidade de formar cidadãos consumidores mais conscientes e informados e para a urgência na mudança de



comportamentos: saber ler os rótulos dos produtos que adquirimos e optar por aqueles que não contenham microplásticos, escolher embalagens recarregáveis em detrimento de plásticos de utilização única, fazer produtos caseiros à base de substâncias naturais não poluentes ou preferir roupas de fibras naturais são escolhas que contribuem significativamente para a redução da poluição plástica e a proteção dos nossos ecossistemas aquáticos. (Microplásticos #EstudoemCasa@, s.d.).

Considerações finais:

Crendo que em cada momento de aprendizagem, como este, há sempre espaço para errar, para crescer e para melhorar, apresentam-se, em jeito de considerações finais, os seguintes pontos:

- admite-se que todos os valores obtidos como resultados, possam conter uma margem de erro associada aos seguintes fatores: a) a existência de pequenas quantidade de água anexa ao material filtrado que, por impossibilidade técnica não pode ser eliminada; b) a potencial presença de outras substâncias em solução nos produtos estudados, também elas retidas no papel de filtro juntamente com os microplásticos e que, por incapacidade de reconhecimento e separação, estejam a ser consideradas de forma equívoca nos resultados;
- reconhece-se que a partilha ou discussão prévia, em grande grupo, do protocolo experimental teria sido útil para a escolha dos produtos a estudar, permitido uma adaptação atempada do mesmo (ou uma seleção mais criteriosa dos produtos a usar) e, dessa forma, evitar ou minimizar os resultados nulos devido à inadequação de alguns materiais, algo a ter em consideração em trabalhos futuros;
- O recurso às lupas manuais e binoculares durante este trabalho prático, embora não mencionadas no protocolo original e não influentes nos resultados obtidos, revelaram-se como uma opção metodológica intencional, com o intuito de acrescentar interesse, entusiasmo e curiosidade científica adicional, tendo permitido a observação ampliada e detalhada dos materiais em estudo e estimulando conhecimento e o manuseamento do equipamento laboratorial disponível.
- O recurso à balança de precisão foi igualmente uma opção tomada aquém do protocolo original (em substituição do papel milimétrico para contagem das microesferas de plástico), antecipando-se, quer pela natureza dos produtos escolhidos pelos alunos, quer pelo próprio processo descrito no protocolo, que a pesagem seria um método mais objetivo e também mais adequado.
- Ainda que o objetivo deste trabalho se tenha focado na quantificação dos microplásticos contidos nos produtos trazidos pelos alunos, os quais deveriam conter microplásticos referidos na embalagem, alguns grupos decidiram investigar paralelamente, alguns dos produtos cujos rótulos não faziam menção aos mesmos ou (mais grave ainda!), diziam expressamente que não os continham... os resultados foram alarmantes e lançaram o repto para uma futura investigação.

Referências Bibliográficas:

- Bouwmeester, H., Hollman, P. C. H. & Peters, R. J. B. (2015). Potential Health Impact of Environmentally Released Micro- and Nanoplastics in the Human Food Production Chain: Experiences from Nanotoxicology. *Environmental Science & Technology*, 49, 8932-8947. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b01090>
- Dris, R., Johnny Gasperi, J., Saad, M., Mirande, C. & Tassin, B. (2016). Synthetic fibers in atmospheric fallout: A source of microplastics in the environment?. *Marine Pollution Bulletin*, 104, 290-293. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.01.006> [Get rights and content](#)
- Garcia, M. A., Liu, R., Nihart, A., Hayek, E. E., Castillo, E. Barrozo, E. R., Suter, M, A., Bleske, B., Scott, J., Forsythe, K., Gonzalez-Estrella, J., Aagaard, K. M. & Campen, M. J. (2024). Quantitation and identification of microplastics accumulation in human placental specimens using pyrolysis gas chromatography mass spectrometry, *Toxicological Sciences*, 199, 81–88. <https://doi.org/10.1093/toxsci/kfae021>
- Guerranti, C., Martellini, T., Perra, G., Scopetani, C. & Cincinelli, A. (2019). Microplastics in cosmetics: Environmental issues and needs for global bans, *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 68, 75-79. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2019.03.007>
- Kole, P. J., Löhr, A. J., Belleghem, F. G & Ragas, A. M. J. (2017). Wear and Tear of Tyres: A Stealthy Source of Microplastics in the Environment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 14(10), 1265. <https://doi.org/10.3390/ijerph14101265>

Sites:

- Beat the Microbead. (2023, May 9). International Campaign Against Plastic in Cosmetics - Beat the Microbead. <https://www.beatthemicrobead.org/>
- Microplásticos | #EstudoemCasa@. (n.d.). <https://estudoemcasaapoia.dge.mec.pt/recurso/microplasticos>
- Microplásticos Ocultos: 6 Produtos do Dia a Dia que Estão Poluindo o Planeta – Voz dos Oceanos. (n.d.). <https://voiceoftheoceans.com/microplasticos-ocultos-6-produtos-do-dia-a-dia-que-estao-poluindo-o-planeta/>
- Mwangi, P. (n.d.). Interactive Feature | What's in your bathroom | United Nations Environment Programme (UNEP). <https://www.unep.org/interactive/whats-in-your-bathroom/>



Chá, Saquetas e Microplásticos: Uma Infusão Indesejada

Afonso Novais¹, Alexandre Alves¹, Joaquim Silva¹ e Martim Mesquita¹ & Elisa Sraiva²

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

2-Docente do Agrupamento de Escolas D. Maria II, Vila Nova de Famalicão

Finalidade:

A ampla presença de microplásticos em todo o planeta levanta sérias inquietações quanto à saúde e segurança das gerações atuais e futuras. Investigações levadas a cabo por especialistas de várias áreas têm demonstrado que, graças ao nosso estilo de vida, estamos a expor-nos, cada vez mais, a microplásticos (Serafim et al., 2023). No ano passado, no Clube Ciência Viva na Escola, aplicamos um método simples e económico para a deteção de microplásticos. Começamos pela análise de águas engarrafadas, tendo ficado alarmados com a quantidade de micropásticos observados. Este ano, aperfeiçoamos essas técnicas e resolvemos observar a presença de micropásticos em chás e infusões, uma vez que as saquetas em que são utilizados, especialmente as que parecem de "seda", contêm plástico na sua composição. Algumas saquetas são feitas de nylon, PET (tereftalato de polietileno), PP (polipropileno), entre outros plásticos. Mesmo as saquetas que parecem ser de papel podem ser seladas com revestimento plástico para manter a integridade durante a infusão. Durante a preparação da infusão, com água quente, as saquetas podem libertar milhares de microplásticos e nanoplásticos na bebida. Para investigar, pela via experimental, a presença de microplásticos nos chás e infusões, seguimos o método aplicado no ano anterior na deteção em águas engarrafadas, mas quisemos compreender se a temperatura de infusão influencia (ou não) a libertação de microplásticos pelas saquetas de chá. Considerando que a preparação da bebida pode ocorrer entre 75 °C e 100 °C, será testada a hipótese de a temperaturas mais elevadas ocorrer uma maior libertação de partículas plásticas, em comparação com infusões preparadas a temperaturas mais baixas.

Material:

- Saquetas de chá e infusão de camomila
- Camomila a granel
- Água destilada
- Erlenmeyers
- Vermelho do Nilo
- Cloreto de Sódio
- Papel de filtro
- Funil de Buckner
- Kitasato
- Bomba de sucção
- Microscópio ótico adaptado com telemóvel ou tablet
- Lanterna de luz UV



Fig. 1 - Microscópio com telemóvel acoplado. Iluminação com lanterna



Fig. 2 - Microscópio didático (LED) com câmara digital e tablet integrados.

Método:

O método utiliza o "Vermelho do 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. Aplicou-se-se um procedimento de análise, baseado na mais recente literatura (Mason, Welch & Neratko, 2018; Vitali et al., 2024), em que as amostras de chá e infusão, realizadas a diferentes temperaturas, 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 a solução de "Vermelho do Nilo" e deixa-se "incubar" por um período máximo de 60 minutos. Depois filtram-se as amostras a baixa



pressão. O tratamento com este limite de tempo, evita que o papel de filtro fique demasiado “manchado”, o que dificulta a posterior observação ao microscópio. A identificação das partículas de microplástico pode ser feita através da análise das imagens capturadas com uma câmara fotográfica de telemóvel acoplada ao microscópio. Este ano, como chegou à escola o equipamento dos laboratórios de educação digital (LED), com um microscópio didático com câmara digital e tablet integrados, foi possível obter imagens com maior facilidade e qualidade superior.

Experiência:

Preparação da solução de vermelho do nilo:

- Preparar solução padrão de vermelho do nilo de concentração 5mg/10ml de acetona;
- Diluir com 240 ml de etanol (concentração final 20µg/ml).

Preparação das amostras

- Colocar 50 ml de água destilada num Erlenmeyer (branco);
- Colocar uma saqueta de chá preto em 50 ml de água destilada a 100°C. Deixar por 5 min.
- Colocar uma saqueta de infusão de camomila em 50 ml de água destilada a 75° C. Deixar por 5 min.
- Colocar uma saqueta de infusão de camomila em 50 ml de água destilada a 100°C. Deixar por 5 min.
- Repetir os procedimentos anteriores com camomila seca (a granel).



Fig. 3 – Preparação das amostras

Tratamento das amostras

- Adicionar 5 g cloreto de sódio para aumentar a densidade) e mais facilmente filtrar os microplásticos, que passam a flutuar;
- Adicionar 5 ml de solução de vermelho do nilo a cada amostra e deixar “incubar” por 60 min (tempo máximo);
- Adicionar 5 ml de solução de vermelho do nilo ao branco.



Fig. 4 – “Incubar” por 60 min



Fig. 5 – Filtração a baixa pressão

Filtração

- Usar papel de filtro de membrana (millipore 0,45 µm);
- Filtrar a baixa pressão;
- Deixar secar o papel de filtro.

Observar ao microscópio

- Usar iluminação com luz ultravioleta (lanterna de luz negra);
- Captura de imagens por microscopia.

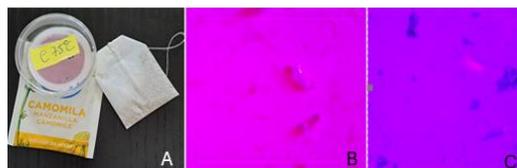


Fig. 6 - Filtrado (A); Imagens microscopia: Infusão a 75 ° C (B) e 100°C (C)

Conclusão:

O teste ao chá não foi conclusivo, uma vez que a coloração do chá não permite a observação com vermelho do nilo (a amostra fica muito escurecida). Então, optou-se por realizar a experiência com infusão de camomila. Apesar de os resultados serem ainda preliminares, observou-se uma presença de microplásticos maior nas amostras de infusão do que no ensaio em branco (água destilada). Essa presença é maior em amostras em que foi feita a infusão com temperatura mais alta. Os fragmentos são menos “inteiros” e com menos relevo quando a temperatura é mais alta. Nas amostras de camomila a granel, há menos microplásticos e de forma diferente. As saquetas contêm nylon, polietileno (PET), polipropileno (PP) e outros polímeros, que originam fragmentos com diferentes formatos. No caso do plástico usado na embalagem da camomila a granel e também nos invólucros das saquetas individuais é Polietileno (PE).



Referências:

- Mason, S. A., Welch, V. G., & Neratko, J. (2018). Synthetic polymer contamination in bottled water. *Frontiers in chemistry*, 6, 389699.
- Serafim, A., Lopes, B., & Fonseca, T. (2023) Microplásticos no ambiente: uma nova ameaça à saúde humana? In D. Moura, I., I Mendes, J- Aníbal & A. Gomes (Eds.). *Micro e Nanoplásticos: um Macroproblema* (115-129). Universidade do Algarve.
- 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 Metropolitana, 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.



AquaEcoPower

Carolina Salgueirinho¹ Inês Ferreira¹, Maria Rita¹ e Maria Luísa¹ & Nelson A. Honório²

1-Alunas do Colégio da Trofa, Trofa
2-Docente do Colégio da Trofa, Trofa

Finalidade:

O projeto AquaEcoPower tem como objetivo sensibilizar para a escassez de água e apresentar soluções práticas para a sua reutilização, focando-se na captação e aproveitamento da água da chuva. A água armazenada servirá para regar uma horta onde se fará produção de energia elétrica para iluminar a horta.

Num contexto de alterações climáticas e de escassez de água, esta iniciativa destaca-se como uma alternativa sustentável para reduzir o consumo de água potável e preservar os recursos naturais.

Material:

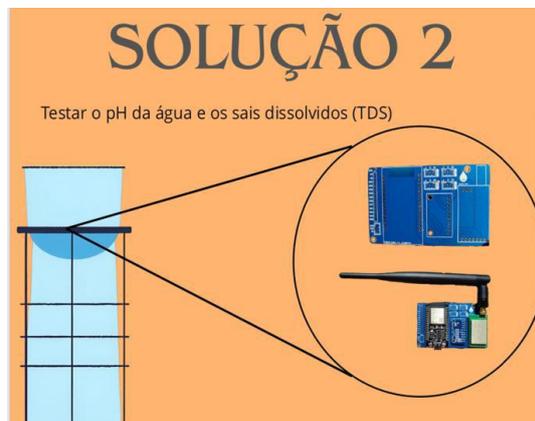
- Reservatórios de água em plástico
- PCB
- Antenas de transmissão
- Gerador e leds

Método:

O primeiro consiste no aproveitamento das águas da chuva através de um método de contenção da água, e o segundo consiste na testagem do pH e dos sais dissolvidos da água através de um PCB.

Conclusão:

A evidência de que a água é um recurso essencial para a vida, mas que também é um recurso finito. Apesar de cerca de 70 % da superfície da Terra ser coberta por água apenas 2,5 % é água doce e menos de 1% está disponível para consumo humano . Por isso é necessário conservá-la e reutilizá-la, mas para isto temos de tomar certas medidas para economizá-la e reutilizá-la. Temos 2 grandes problemas, o primeiro é a escassez de água, ou seja, a indisponibilidade de água doce para suprir as necessidades típicas de consumo humano, o segundo grande problema é a poluição da mesma. Pensando nestes dois grandes problemas arranjamos 2 soluções referidas anteriormente, o aproveitamento das águas da chuva através de um método de contenção da água e a testagem do pH e dos sais dissolvidos da mesma através de um PCB.





Fórmula E(lástica)

Ana Filipa Santo¹, Diana Espada¹, Marta Borrego¹ e Vera Borrego¹ & Ana Almeida²

1-Alunas da Escola Básica e Secundária Dom Martinho Vaz de Castelo Branco, Vila Franca de Xira

2-Docente da Escola Básica e Secundária Dom Martinho Vaz de Castelo Branco, Vila Franca de Xira

Resumo:

Neste projeto, várias turmas do nono ano de escolaridade do Agrupamento de Escolas Póvoa de Santa Iria foram incentivadas a construir um carrinho de corrida movido exclusivamente a elásticos para que, numa fase final, fosse realizada uma corrida interturmas. Os conceitos físicos aprofundados com o presente projeto enquadram-se no tema transformações de energia, uma vez que, para o carrinho se mover, foi necessário existir uma conversão de energia (potencial) elástica em energia cinética. O póster que será apresentado é um exemplar dos trabalhos realizados conseguidos.



Influência da água na germinação de sementes

Catarina Figueiredo¹, Lara Daniel¹, Laura Silva¹ e Margarida Raimundo¹ & Sónia Santos²

1-Alunos da Escola Secundária do Agrupamento, Entrancamento

2-Docente da Escola Secundária do Agrupamento, Entrancamento

Finalidade:

Estudar a influência da água na germinação de sementes;
Aprender a formular e testar hipóteses, descrever e discutir resultados e identificar variáveis.

Material:

- Sementes
- Água
- Gobelé
- Copos de papel
- Algodão
- Régua
- Estufa



Método:

1. Identifica três copos de papel com as letras A, B e C.
2. Coloca em cada um dos copos de papel uma camada, de algodão de igual espessura.
3. Coloca cinco sementes em cada copo de papel.
4. Coloca os copos de papel na estufa.
5. Rega diariamente o copo de papel B com 5 ml de água e o copo C com 10ml de água.
6. Examina os copos de papel diariamente e regista o número de sementes germinadas e o tamanho das partes radicular e aérea das plântulas.
6. Determina a percentagem de germinação por dia e representa graficamente os resultados.
7. Determina as taxas de crescimento da radícula e do caulículo e representa adequadamente os resultados.

Conclusão:

A germinação é a primeira fase do crescimento de uma planta, que ocorre a partir de uma semente. A semente é um embrião rico em reservas nutritivas e que está num estado de vida latente (como se estivesse «adormecido», à espera do melhor momento para nascer). Ao ser estimulada por determinados fatores abióticos, a semente germina, isto é, começa a desenvolver-se, graças não só às suas reservas nutritivas, mas também às condições favoráveis do meio. A primeira estrutura a formar-se – a radícula – transforma-se depois numa raiz. Esta raiz permitirá segurar a planta ao solo ou a outro suporte onde esta se instale, terminando assim a germinação e iniciando-se o crescimento da nova planta.

A germinação das sementes é influenciada pela água, dado que não ocorre quando este fator abiótico é demasiado baixo ou nulo, como verificado com os resultados obtidos no copo de papel A.

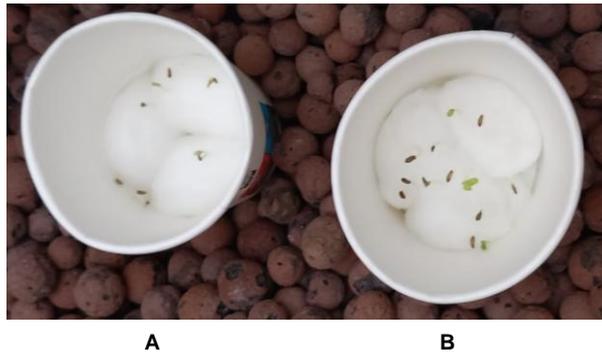


Figura 1- Influência da água na germinação de sementes: A- sementes não regadas não germinaram; B- sementes regadas diariamente germinaram.

Bibliografia:

Salsa, J. e Cunha, R. *EcoCientic 8 : Ciências naturais, 8º ano*; Porto Editora, 2023

Matins, I et al. Sementes, germinação e crescimento consultado em

https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Documentos/explorando_sementes_germinacao.pdf

(acedido a 3/11/2024)



Influência das chuvas ácidas nas plantas

Matilde Alves¹ e Rodrigo Ferreira¹ & Sónia Santos²

1-Alunos da Escola Secundária do Agrupamento, Entroncamento
2-Docente da Escola Secundária do Agrupamento, Entroncamento

Finalidade:

Estudar a influência da chuva ácida no crescimento das plantas;
Aprender a formular e testar hipóteses, descrever e discutir resultados e identificar variáveis.

Material:

- 2 plantas da mesma espécie com igual desenvolvimento
- 2 recipientes
- água
- vinagre
- terra
- papel indicador de pH
- 2 esginchos



Método:

1. Identifica um borrifador com a letra A e o outro com a letra B. Distingue os vasos, escrevendo A' num vaso e B' no outro vaso.
2. Em cada vaso coloca a mesma quantidade de terra e uma planta da mesma espécie e com igual desenvolvimento.
3. Enche o esguincho A com água e o esguincho B com igual quantidade de água e de vinagre. Verifica o pH da água e da solução de água com vinagre, com recurso a papel indicador universal.
4. Usa o esguincho A para regar o vaso A' e o esguincho B para regar o vaso B', tendo o cuidado de aplicar a mesma quantidade em cada um dos vasos.
5. Coloca os vasos na estufa, regando-os todos os dias, de acordo com o procedimento descrito no ponto 3, durante duas semanas.
6. Observa os resultados, nomeadamente o tamanho da parte aérea das plantas e a cor das folhas.

Conclusão:

A chuva ácida resulta da poluição atmosférica, embora também possa ocorrer como consequência de processos naturais, como a atividade vulcânica. Normalmente, o pH da água das chuvas é ácido, com valores entre 5,4-5,6 devido à formação de ácido carbónico pela reação do dióxido de carbono com a água. Entretanto, a queima de combustíveis fósseis e as atividades vulcânicas libertam grandes volumes de óxidos de enxofre e de nitrogénio, na atmosfera, que se convertem em ácido sulfúrico e em ácido nítrico. Esses ácidos estão presentes nas chuvas que precipitam sobre as grandes cidades e, com frequência, também em áreas distantes dos locais onde se formaram.

Verificámos que a planta sujeita a rega com água sem acidez apresenta um crescimento adequado e as suas folhas mantêm-se verdes, já a planta sujeita a rega com água com acidez apresenta menor desenvolvimento e as folhas apresentam-se murchas e de cor amarela. Concluimos assim que as chuvas ácidas afetam o crescimento das plantas, causando o amarelecimento das folhas e a diminuição da folhagem.



A

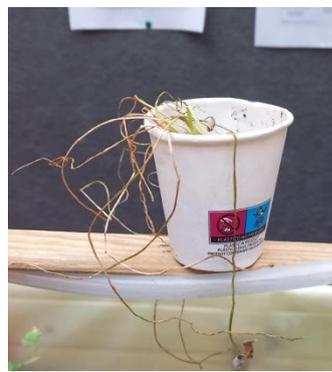


B

Figura 1- Influência da água acidificada no desenvolvimento das plantas: A- alfaces regadas com água da chuva ao fim de quinze dias; B- alfaces regadas com água ácida, ao fim de quinze dias.



A



B

Figura 2- Influência da água acidificada no desenvolvimento das plantas: A- trevo regado com água da chuva ao fim de três semanas; B- trevo regado com água ácida, ao fim de três semanas.



Plataforma logística 25 Linha robotizada em ambiente real criada por crianças

Nuno Rosado¹ e Tomás Martins¹ & Carlos Pepê²

1-Alunos do 5º ano do Centro Educativo Alice Nabeiro, Campo Maior

2-Docente do Centro Educativo Alice Nabeiro, Campo Maior

Finalidade:

- Conhecer o mundo real do trabalho numa fábrica,
- Perceber o papel dos robots nos processos industriais,
- Avaliar as vantagens e desvantagens da robótica no mundo atual,
- Promover o gosto pelo pensamento lógico,
- Aplicar em contexto códigos e georeferência para movimentos do braço robótico (protótipo),
- Comparar a tecnologia industrial com a tecnologia do nosso laboratório,
- Potenciar os princípios das STEAM na aprendizagem e a metodologia Hands-On.



Conteúdos:

- STEAM
- Robótica
- Mecânica
- Sistemas de paletização e transporte

Material:

- Instalação fabril da Nova Delta
- Braço Robótico Dexarm
- Sistemas de transporte e braços robóticos industriais
- Tapetes de transportes de cinta

Resumo:

O projeto em causa reúne dois alunos apaixonados pela robótica e programação com a possibilidade de trabalharem em conjunto com os engenheiros, mecânicos e técnicos da empresa Nova Delta. Engenheiros por um dia é uma experiência imersiva de alunos do 5º ano no universo dos adultos e do mundo real do trabalho. Programámos em tempo real e no mesmo espaço (lado a lado) os robots reais da empresa e o nosso “micro” robot para executarem as mesmas tarefas. O Dexarm dos nossos alunos com um código de programação por blocos que foi comparado com a linguagem de programação dos robots de paletização existentes na fábrica. A experiência foi motivadora e bastante desafiante para as crianças e não menos para os adultos!

Conclusão:

A robótica na fábrica da Nova Delta tem gerado algumas vantagens:

1. **Aumento da Produtividade:** Os robots podem trabalhar 24 por 24 horas sem pausas, aumentando a produtividade e minimizando os erros humanos.
2. **Segurança no Trabalho:** A automação de tarefas perigosas reduz riscos para a saúde e aumenta a segurança dos colaboradores.
3. **Precisão e Qualidade:** Os robots industriais garantem alta precisão, elevando os padrões de qualidade nas linhas de produção.
4. **Flexibilidade:** Com programações adaptáveis, os robots adaptam-se a diversas tarefas e processos.
5. **Redução de Custos a Longo Prazo:** Apesar do investimento inicial, a eficiência operacional acaba por justificar, libertando os técnicos para novos desafios mais criativos e de gestão de recursos e monitorização.



6. **O nosso dexarm** cumpriu a sua missão e mostrou um excelente desempenho face aos gigantes tecnológicos. A nossa programação revelou-se eficaz e a possibilidade de ajustes permanentes permitiu aprender com a equipa da fábrica sobre como melhorar os nossos códigos de programação.



Influência da luz no desenvolvimento das plantas

Matilde Cardoso¹, Margarida Simões¹, Tiago Alves¹ e Gustavo Jesus¹ & Sónia Santos²

1-Alunos da Escola Secundária do Agrupamento, Entroncamento

2-Docente da Escola Secundária do Agrupamento, Entroncamento

Finalidade:

Estudar a influência da luz no crescimento das plantas;
Aprender a formular e testar hipóteses, descrever e discutir resultados e identificar variáveis.

Material:

- sementes da mesma espécie
- plantas da mesma espécie com igual desenvolvimento
- recipientes
- caixa de cartão
- papel de alumínio
- algodão
- terra
- água



Atividade 1 - Método:

3. Identifica dois recipientes com as letras A e B.
4. Coloca em cada um deles a mesma quantidade de algodão.
3. Coloca em cada um deles o mesmo número de sementes da mesma espécie.
4. Coloca os recipientes na estufa: o A à luz ambiente, o B tapado com papel de alumínio.
5. Rega os recipientes diariamente com a mesma quantidade de água.
6. Examina as sementes diariamente e regista o número de sementes germinadas.

Atividade 2 - Método:

1. Identifica dois recipientes com as letras A e B.
2. Coloca em cada um deles a mesma quantidade de terra.
3. Coloca em cada um deles uma planta da mesma espécie com igual desenvolvimento.
4. Coloca os recipientes na estufa: o A numa caixa de cartão e o B à luz natural.
5. Rega os recipientes diariamente com a mesma quantidade de água.
6. Examina as plantas diariamente e regista o seu aspeto e o comprimento da parte aérea.

Conclusão:

As plantas, porque são seres autotróficos, fotossintéticos, são capazes de fabricar os nutrientes orgânicos de que as suas células necessitam para realizar as funções vitais, a partir de nutrientes inorgânicos que obtêm do ar (dióxido de carbono) e do solo (água e sais minerais), com intervenção da energia da luz solar. A água e os sais minerais constituem a seiva bruta que ascende até às folhas. Nestas o dióxido de carbono é absorvido através dos estomas. A energia da luz solar é captada pela clorofila que existe nos cloroplastos, transferindo-se, sob a forma de energia química, para os compostos orgânicos, entretanto formados e em cujas ligações químicas fica armazenada. Este processo, denominado fotossíntese, produz-se em todas as células da planta que possuem cloroplastos, situadas, sobretudo, nas folhas e nos talos verdes. A partir daí, os nutrientes orgânicos produzidos vão constituir a seiva elaborada, ficando à disposição de todas as células dessa planta.



Nesta atividade experimental conclui-se que a germinação e o crescimento das plantas é influenciado pela luz, dado que geralmente não ocorre quando este fator abiótico é nulo. Na ausência de luz, a clorofila decompõe-se, pelo que as folhas perdem a sua cor verde. Se uma planta for privada de luz durante algum tempo, acaba por morrer.



A

B

Figura 1- Influência da luz na germinação de sementes: A - sementes com luz natural disponível, no início da atividade experimental; B - sementes sem luz disponível, no início da atividade experimental.



A

B

Figura 2- Influência da luz na germinação de sementes: A - sementes com luz natural disponível, ao fim de quinze dias; B - sementes sem luz natural disponível, ao fim de quinze dias.



A

B

Figura 3 - Influência da luz no desenvolvimento do tomateiro: A- planta sem luz natural disponível, ao fim de três semanas; B- planta com luz natural disponível, ao fim de três semanas.



Bibliografia:

Salsa, J. e Cunha, R. *EcoCientic 8 : Ciências naturais, 8º ano*; Porto Editora, 2023

Matins, I et al. Sementes, germinação e crescimento consultado em

https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Documentos/explorando_sementes_germinacao.pdf

(acedido a 3/11/2024)



Microchip Imunomodulador Inteligente (MIH)

João Conceição¹ & Ana Huisman²

1-Aluno da Escola Básica e Secundária Dom Martinho Vaz de Castelo Branco, Vila Franca de Xira

2-Docente da Escola Básica e Secundária Dom Martinho Vaz de Castelo Branco, Vila Franca de Xira

Resumo:

O *Microchip Imunomodulador Inteligente (MIH)* é um microchip implantável criado para combater a diabetes tipo 1 através da monitorização e controlo da resposta autoimune. Este dispositivo analisa em tempo real biomarcadores inflamatórios, autoanticorpos e células T para detetar ataques do sistema imunitário contra as células Beta do pâncreas.

Com recurso a inteligência artificial, o chip aprende os padrões imunitários do paciente e distingue entre infeções normais e ataques autoimunes. Quando um ataque é detetado, o MIH liberta localmente peptídeos tolerogénicos (imunossupressor local), que irão servir para parar a resposta imunológica durante um curto período de tempo, e RNA mensageiro modificado encapsulado em nanopartículas lipídicas, que visa terminar de vez com a resposta imune, reeducando as células T para proteger as células Beta.

O sistema comunica ainda com uma aplicação no telemóvel, permitindo ao paciente acompanhar o estado do sistema e receber alertas. Este conceito inovador oferece uma abordagem personalizada, contínua e inteligente para prevenir o avanço da diabetes tipo 1. Após uma mini simulação realizada usando a versão 4o do chatgpt verificamos que a taxa de sucesso deste projeto é de 70-80% apesar de que para ser realizado será necessário passar por vários desafios complexos, podendo demorar 5-10 anos para conseguir ser realizado.

A resposta imune das células T que atacam as células Beta do pâncreas necessita de um estímulo (mudança na microbiota intestinal, infeção viral, ou até fatores alimentares) para acontecer, como cada estímulo demora entre 5-10 anos para acontecer este chip é uma “vacina” contra os diabetes tipo 1.

Em conclusão, este projeto apesar de estimar-se que demoraria ainda uma década para conseguir finalmente ser concluído e vendido mudará a vida de milhares de pessoas que estavam antes condenadas a tomar vacinas de glicose para o resto da sua vida.



A Vida Dentro de um Frasco: Criar e Observar um Ecossistema Autossustentado

Assunção Gouveia¹, Gonçalo Rocha¹ e Leonor Carreira¹ & Alice Merino² e Sílvia Sepúlveda²

1-Alunos do 7.º ano do Colégio de São João de Brito, Lisboa

2-Docentes do 7.º ano do Colégio de São João de Brito, Lisboa

Questão orientadora:

Como pode um frasco fechado manter a vida no seu interior e o que nos ensina isso sobre o funcionamento do planeta Terra?

Objetivos:

- Observar e descrever um ecossistema artificial.
- Compreender os ciclos da água, do oxigénio e do dióxido de carbono.
- Refletir sobre o equilíbrio dos ecossistemas naturais e artificiais.
- Relacionar o funcionamento do terrário com o efeito de estufa natural da Terra.

Introdução:

Os ecossistemas são sistemas naturais formados por seres vivos (plantas, animais, microrganismos) e pelos elementos não vivos (água, solo, luz, ar) que interagem entre si. Tudo está ligado: a água que circula, o ar que respiramos, a luz do sol que ajuda as plantas a crescer... Quando todas estas partes trabalham em conjunto de forma equilibrada, o ecossistema pode sustentar a vida por muito tempo.

Nesta atividade, vamos construir um pequeno ecossistema dentro de um frasco de vidro. Ele será fechado e, ainda assim, vai conseguir manter as plantas vivas! Como é isso possível? Vamos observar, desenhar e descobrir como os ciclos da natureza funcionam... mesmo dentro de um frasco!

O frasco funciona como uma “mini Terra”: a luz entra pelo vidro, aquece o interior e ajuda as plantas a fazer fotossíntese. O calor e o vapor de água ficam retidos dentro do frasco, tal como acontece com os gases na atmosfera da Terra que mantêm o planeta com uma temperatura adequada para a vida. Este fenómeno chama-se efeito de estufa natural — e é essencial para manter a vida no nosso planeta.

Material:

- 1 frasco de vidro com tampa de cortiça (de boca larga é melhor)
- Pedrinhas pequenas (para drenagem)
- Carvão ativado (encontra-se em lojas de aquários ou farmácias)
- Terra (de jardim ou substrato para plantas, de preferência esterilizada)
- Musgo (opcional, mas ajuda a manter a humidade)
- Plantas pequenas que gostam de humidade
- Pulverizador com água, colher, pinça longa ou pauzinhos (para ajudar a posicionar os elementos)

Metodologia:

Construção do terrário fechado, introduzindo no frasco os materiais com a ordem e os cuidados seguintes:

1. Pedrinhas (1–2 cm): criam a drenagem para evitar que a água fique acumulada na terra.
2. Carvão ativado (fina camada): previne o aparecimento de fungos e maus odores.
3. Terra/substrato (4–6 cm): deve ser leve e solta.
4. Musgo (opcional): ajuda a manter a humidade.



5. Plantas: abrir um pequeno buraco na terra com a colher e inserir as raízes. Usar a pinça para ajeitar.
6. Pulverizar levemente com água (a terra deve ficar húmida, mas não encharcada).
7. Monitorizar a evolução do ecossistema com registos semanais (crescimento das plantas, presença de gotículas, alterações na cor das folhas, etc.).

Como manter o ecossistema vivo?

1. Localização

- Colocar o frasco perto de uma janela com luz indireta (evitar sol direto para não "cozinhar" as plantas).
- A luz é essencial para a fotossíntese.

2. Água

- O frasco deve "fechar o ciclo da água". Devem ver-se gotas nas paredes do vidro de manhã e à noite (condensação).
- Se o vidro estiver sempre seco, adicionar um pouco de água.
- Se estiver muito embaciado ou com água acumulada no fundo, destapar por algumas horas para evaporar o excesso.

3. Oxigénio e dióxido de carbono

- As plantas produzem oxigénio durante o dia (fotossíntese) e dióxido de carbono à noite (respiração), mantendo o equilíbrio.
- Um bom ecossistema fechado não precisa ser aberto frequentemente.

4. Erros a evitar

- Excesso de água
- Excesso de luz direta
- Plantas inapropriadas para ambientes húmidos

Conclusões:

Ao longo desta atividade, observámos que é possível criar e manter um ecossistema vivo dentro de um frasco fechado. As plantas sobreviveram porque todos os elementos necessários estavam presentes: luz, água, solo e ar. Verificámos que, mesmo num espaço pequeno, os ciclos da natureza continuam a funcionar, como o ciclo da água e o ciclo dos gases.

Conseguimos perceber que as plantas libertam oxigénio durante o dia (fotossíntese) e respiram à noite, tal como os seres humanos. A água evaporou da terra, condensou no vidro e voltou a cair, como acontece nas nuvens e na chuva — este é o ciclo da água, em miniatura.

Também aprendemos que o frasco funciona como uma versão reduzida do nosso planeta: a luz aquece o interior e o calor fica retido, tal como acontece na Terra com o efeito de estufa natural. Este calor é essencial para manter as plantas vivas, tanto no frasco como na vida real.

Por fim, refletimos sobre a importância de manter os ecossistemas equilibrados. Vimos que basta um pequeno desequilíbrio — como falta de luz ou excesso de água — para o sistema deixar de funcionar. Isso ajuda-nos a compreender melhor como devemos cuidar da natureza e do planeta onde vivemos.



Onde o carbono dorme: segredos nas medidas das árvores

Ana Margarida Pereira¹, Carolina Granja¹ e Rita Coelho¹ & Elisa Saraiva²

1-Alunas do Clube Ciência Viva do Agrupamento de Escolas D. Maria II, Vila Nova de Famalicão

2-Docente do Agrupamento de Escolas D. Maria II, Vila Nova de Famalicão

Finalidade:

Os alunos do Agrupamento de Escolas D. Maria II participaram no presente ano letivo no Projeto Escolas Sequestradoras de Carbono, uma iniciativa dinamizada pelos Serviços Educativos do Município de Vila Nova de Famalicão, que pretende sensibilizar para a importância dos espaços verdes na mitigação das alterações climáticas, devido ao sequestro de carbono. Com este projeto, que se insere num Projeto de Educação Ambiental mais alargado (Qualidade + Ar), os alunos consolidam conhecimentos sobre a fotossíntese (Fig.1) e, simultaneamente, com recurso a métodos simples, determinaram o *stock* de carbono e a quantidade de CO₂ sequestrada pelas árvores do jardim da escola. Uma vez que os dados recolhidos são armazenados numa plataforma (B-Smart Famalicão), este projeto tem uma importante dimensão de ciência cidadã.

Durante as sessões do projeto, com uma bióloga dos Serviços Educativos do Município (Dr.^a Paula Alves), os alunos determinaram o *stock* de carbono de apenas 9 árvores, pelo que, posteriormente, recorreram aos métodos aprendidos nas sessões para determinar a quantidade de CO₂ capturado pelas restantes árvores do recreio da nossa escola. Os alunos compreenderam que a quantidade de carbono sequestrado por uma árvore depende da sua espécie e idade, sendo esta determinada indiretamente pela altura e diâmetro medido à altura do peito (DAP). Com este projeto, também foi possível identificar todas as espécies de árvores presentes no jardim da escola e observar que, um número significativo, pertence a espécies não autóctones.

Material:

- Microscópio, lâminas e lamelas
- Água destilada
- Álcool e almofariz (extrair a clorofila)
- Tubos de Eppendorf (guardar a clorofila)
- Filtro violáceo e lanterna do telemóvel (observar a interação com a radiação UV)
- Papel de jornal, caixas de cereais, tampas de garrafa, cordel e fita cola (para construir o altímetro)
- App Móvel PantNet
- Fita métrica
- Computador (para registo na plataforma B-Smart Famalicão)

1.º experimento: Observação das estruturas da epiderme de uma folha

- Relembrar os conceitos sobre o processo fotossintético (Fig.1);
- Observar ao microscópio as células da epiderme de uma folha;
- Na imagem obtida e captada com um telemóvel acoplado ao microscópio, observam-se claramente os estômatos e os



Fig. 1 – Resumo dos conceitos relativos à fotossíntese



Fig. 2 – Observação ao microscópio (A); Imagem obtida pelo telemóvel acoplado no microscópio (B)



cloroplastos (ver figura 2B);

- Os estômatos são estruturas cuja função é controlar a entrada e saída de gases durante a realização da fotossíntese.

2.º experimento: Demonstração da interação da clorofila com a radiação UV

- Extração da clorofila das folhas, por maceração com álcool e encher um tubo de Eppendorf com a clorofila extraída (Fig. 3A);
- Colocar o tubo invertido sobre a lanterna do telemóvel, escurecendo a sala (Fig. 3B);
- Colocar os filtros violáceo sobre a lanterna do telemóvel (prender com a capa do telemóvel) e observar a fluorescência quando a clorofila é iluminada com luz UV (Fig. 3C).



Figura 3 – Maceração com álcool (A); Iluminação da clorofila com luz branca (B); Fluorescência da clorofila iluminada por luz UV (C).

3.º experimento: De que depende o stock de carbono de uma árvore?

- Construir um altímetro com materiais de baixo custo: cartão, rolha de plástico e tubo de jornal (Fig. 4);
- Identificação da espécie com a aplicação PlantNet;
- Determinação da altura da árvore usando o altímetro construído pelos alunos (Fig. 5);
- Medição do perímetro da árvore, para calcular o Diâmetro do tronco à Altura do Peito (DAP).
- Registo e tratamento dos dados com recurso à plataforma B-Smart (Fig. 6).



Fig. 4 – Altímetro construído com materiais de baixo custo



Fig. 5 – Medição da altura (A) e perímetro da árvore (B)

Conclusão:

Tendo por base os dados recolhidos e tratados, foi possível determinar a quantidade de CO₂ capturado, assim como o stock de carbono. Após identificarem a espécie com a aplicação PlantNet, usaram o valor do perímetro para calcular o diâmetro, pois é através deste e da consulta de tabelas com as taxas de crescimento de cada espécie, que se determina a idade de uma árvore (Idade aproximada de uma árvore = Diâmetro x Fator de crescimento). O valor do fator de crescimento de cada espécie pode ser consultado em várias fontes (e.g. Forest Guild; Redbutten Garden), assim como a respetiva taxa de captação anual de carbono. Fazendo a equivalência entre a massa de carbono e a de dióxido de carbono, consegue-se obter o valor da massa se CO₂ sequestrada por cada árvore. As árvores do recinto da escola com maior capacidade para capturar CO₂ são as espécies do género Pinus, que apesar de mais jovens, têm uma taxa de captação anual de carbono mais elevada. Mas, como na escola há diversas árvores de espécies do género Platanus, que por estarem no recinto há mais de 30 anos e serem de grande dimensão, contribuem significativamente para capturar carbono (mesmo não sendo das que apresentam maiores taxas de sequestro anual).

DADOS A INSERIR NA PLATAFORMA B-SMART FAMILIAR	
AUTOR	
FREGUESIA: <u>Gavião</u>	ÁRVORE
ESCOLA: <u>Escola Maria II</u>	1. NOME COMUM: <u>Platanus</u>
TURMA: <u>8.º A</u> PROF.: <u>Edna Saraiva</u>	2. NOME CIENTÍFICO: <u>Platanus hispanica</u>
3. ORIGEM: <input checked="" type="checkbox"/> Autóctone <input type="checkbox"/> Não Autóctone	4. FOLHAGEM: <input type="checkbox"/> Persistente <input checked="" type="checkbox"/> Caduca <input type="checkbox"/> Marcescente
Medições	
5. ALTURA: <u>26,67 m</u>	6. PERÍMETRO (CAP): <u>777 cm</u>
Cálculos	
7. DIÂMETRO (DAP): <u>56,34 m</u>	9. STOCK CARBONO: <u>1274 kg</u>
8. IDADE APROXIMADA: <u>47</u>	10. CO ₂ CAPTURADO: <u>4674 kg</u>
11. TAXA CAPTAÇÃO ANUAL DE CARBONO: <u>27 kg/ano</u>	

Fig. 6 – Registo e tratamento de dados



Referências:

- B- Smart (2023). Espaços Verdes e Jardins. Disponível em: https://famalicao.city-platform.com/app/?a=parques_jardins
- Chavan, B. L., & Rasal, G. B. (2010). Sequestered standing carbon stock in selective tree species grown in University campus at Aurangabad, Maharashtra, India. *International Journal of Engineering Science and Technology*, 2(7), 3003-3007.
- Florestas.pt (2025). *Qual a capacidade de sequestro de carbono das principais espécies florestais portuguesas?* Disponível em: <https://florestas.pt/saiba-mais/qual-a-capacidade-de-sequestro-de-carbono-das-especies-florestais/>
- Forest Guild (s.d.) *How to Estimate the Age of a Tree (Without Cutting it Down)*. Disponível em: <https://theforestguild.com/estimating-the-age-of-trees/>
- Município de Famalicão (s.d). *Portal B-Smart Famalicão*. Disponível em: <https://b-smart.famalicao.pt/Trees>
- Trees Charlotte (2020). *Tree Age Equation*. Disponível em: <https://treescharlotte.org/tree-education/tree-age-equation/>
- Redbutten Garden (s.d.). *How Old Is That Tree?* Disponível em: <https://redbuttegarden.org/media/documents/calculate-tree-age-activity.pdf>



“Pragas Descontroladas”- Estudo de caso das vinhas

Pedro Oliveira¹, Guilherme Martel¹ e João Pinto¹ & Carlos Pepê²

1-Alunos do 5º ano do Centro Educativo Alice Nabeiro, Campo Maior

2-Docente do Centro Educativo Alice Nabeiro, Campo Maior

Finalidade:

- Estudar os insetos existentes nas vinhas e o seu impacto nas mesmas;
- Identificar espécies existentes com recurso a guias de campo;
- Criar Hotéis para insetos de forma a podermos monitorizar as espécies;
- Monitorizar o avanço de insetos invasores como a Vespa Asiática no Concelho;
- Construir armadilhas para o controlo de espécies invasoras;
- Avaliar o impacto dos insetos na agricultura e na sobrevivência das espécies autóctones e no equilíbrio dos ecossistemas.



Conteúdos:

- Espécies invasoras
- Entomologia
- Artes plásticas
- Economia circular
- Reciclagem de materiais

Material:

- Caixas danificadas da adega em madeira para adaptação aos Hotéis
- Vides contadas no outono para introduzir nos hotéis
- Pinhas e rede
- Arame para fixação dos Hotéis
- Grelhas de controlo de insetos
- Grelha de observação de espécies e criação de glossário
- Garrafas de plástico para a construção das armadilhas
- Site de controlo de ninhos de vespa asiática (STOP Vespa)

Resumo:

A entomologia é o ramo da biologia que se dedica ao estudo dos insetos. Com milhões de espécies descritas, os insetos representam o maior grupo de animais na Terra. Apesar de muitos os verem como incômodos, esses pequenos seres desempenham papéis fundamentais, como a polinização de plantas e o controle de pragas. Segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), aproximadamente 75% das culturas alimentares globais dependem, em certa medida, da polinização realizada por insetos.

Criámos hotéis para insetos com recurso a vides naturais das videiras podadas no outono de 2024 e caixas danificadas de madeira da adega. Fomos criativos e decorámos os hotéis com a ajuda de todos os alunos e grupos do CEAN. Realizámos com todos os alunos duas saídas de campo às vinhas para instalação dos hotéis e das armadilhas para as Vespas asiáticas. Fomos monitorizando a presença de insetos nos hotéis no decorrer das semanas e identificámos as espécies encontradas. Fomos em simultâneo observando as aves no local e tentando perceber a relação entre as zonas de presença das mesmas e a existência de alguns insetos específicos nos mesmos locais.

Conclusão:

Os insetos nas vinhas podem ser tanto pragas quanto aliados.

1. **Pragas Comuns:** Algumas das pragas mais comuns nas vinhas incluem a traça-da-uva (*Lobesia botrana*), a cigarrinha da flavescência dourada (*Scaphoideus titanus*), e o



míldio (*Plasmopara vitícola*). Essas pragas podem causar danos significativos às vinhas, afetando a qualidade e a quantidade da produção.

1. **Métodos de Controle:** Existem métodos convencionais e inovadores para controlar pragas. Por exemplo, algumas vinhas utilizam drones para liberar vespas predadoras que controlam pragas como a cochonilha, sem o uso de pesticidas. Este método é mais sustentável e menos prejudicial ao ambiente.
2. **Aliados Naturais:** Certas aves insetívoras, como o Alcaravão, o cartaxo-comum e a cotovia-comum, podem ajudar no controle de pragas nas vinhas. No caso das vinhas em estudo existem grandes bandos residentes destas três aves (guardiãs da vinha).
3. A presença dessas aves pode reduzir a necessidade de pesticidas, promovendo um ecossistema mais equilibrado.
4. **Impacto na Biodiversidade:** A gestão adequada dos insetos nas vinhas pode contribuir para a preservação da biodiversidade. O uso de métodos naturais e biológicos para o controle de pragas ajuda a manter a saúde do solo e das plantas.

Dada a existência de ninhos de vespa asiática na Serra de São Mamede, na freguesia das Hortas de Baixo (Concelho de Arronches), e ficando as vinhas na zona de transição entre a serra e a planície (5kms em linha reta), pensamos que seria uma excelente zona de monitorização pelo que foram implementadas 4 armadilhas artesanais criadas por nós além dos hotéis. Até ao momento não foram avistadas nem caíram nas nossas armadilhas Vespas Asiáticas no Concelho de Campo Maior. Foram identificadas nas vinhas pequenas comunidades das pragas mais comuns já referidas neste resumo.



O Fenómeno das Marés

Artur Silva¹, José Maria Brito¹, Lucas Geadá¹ e Sofia Vera-Cruz¹ & Sílvia Sepúlveda²

1-Alunos do Colégio de São João de Brito, Lisboa

2-Docente do Colégio de São João de Brito, Lisboa

Finalidade

Este trabalho tem como principais objetivos:

1. Explicar as causas das marés e da sua variabilidade, e de que forma a rotação da Terra e as forças gravíticas da Lua e do Sol influenciam esse fenómeno.
2. Medir a variação do peso de um objeto ao longo do dia solar com a influência gravitacional da Lua Nova, para estabelecer um paralelismo com o Fenómeno das Marés.

Introdução

No movimento de translação da Lua em torno da Terra, o satélite natural passa por um ciclo de quatro fases que dura cerca de 27,3 dias. Estas devem-se à reflexão da luz solar pela superfície lunar, pelo facto de a Lua não ter luz própria e, portanto, ser um corpo iluminado. Consoante a fração da face da Lua voltada para a Terra que é iluminada pelo Sol, distinguem-se as fases Lua Nova, Quarto Crescente, Lua Cheia e Quarto minguante.

A Lua Nova ocorre quando este astro se encontra entre a Terra e o Sol, com os três astros alinhados, não sendo visualizada no período noturno terrestre. Nesta fase, a Lua recebe a luz solar na sua face oculta. À medida que a Lua vai percorrendo a sua órbita afastando-se da fase de Lua Nova, começa a observar-se uma fração iluminada em forma de D, cada vez maior, entrando, por isso, em fase de Quarto Crescente. Quando a face da Lua voltada para a Terra fica toda iluminada pela luz solar, atinge-se a Lua Cheia. Nesta fase, a Terra encontra-se entre a Lua e o Sol, mas a Lua move-se fora do cone de sombra da Terra, iluminando a noite terrestre. Daqui em diante, a face iluminada começa a diminuir, entrando em Quarto Minguante, observando-se no céu noturno um C cada vez mais delgado.

Considerando um ponto (m) da superfície do oceano, reconhece-se a existência das três interações gravitacionais entre m e a Terra, m e a Lua, e m e o Sol, obedecendo à Lei da Gravitação Universal.

Devido a estas interações, o ponto m fica sujeito a três forças gravíticas, das quais apenas a da Terra sobre m tem intensidade constante (uma vez que o raio da Terra é, nesse ponto, aproximadamente constante, enquanto a distância da Lua a m e do Sol a m variam). As suas intensidades são dadas por:

$$Fg_{T/m} = G \frac{M_T m}{r_T^2} \quad Fg_{L/m} = G \frac{M_L m}{d_{Lm}^2} \quad Fg_{S/m} = G \frac{M_S m}{d_{Sm}^2}$$

O fenómeno das marés surge, assim, da conjugação dos movimentos da Terra e da Lua em torno do centro de massa comum com a força gravítica da Lua sobre m , sendo a sua intensidade também influenciada pela força gravítica do Sol. A atração gravitacional terrestre garante a permanência do oceano na Terra.

Material

1. Recurso pedagógico que permita visualizar as posições relativas dos astros Sol, Terra e Lua, a Fase de Lua Nova e os quatro bojos de maré previstos.
2. Balança analítica de precisão 0,1 mg (ou mais sensível);
Objeto com massa inferior à capacidade da balança.



Método

1. Explicar de forma simples o significado de de:
 - Força
 - Força Gravítica e Lei da Gravitação Universal
 - Diferença entre Peso e Massa
 - Gravidade
 - Movimentos de Translação, Rotação e Revolução da Terra e da Lua.
 - Inércia
 - Fenómeno das Marés como consequência
 - Marés-vivas ou de Sizígia
 - Marés-mortas ou de Quadratura

2. Tentar observar experimentalmente a variação do peso de um objeto ao longo de um dia solar em fase de Lua Nova, medindo a massa do objeto na balança analítica de precisão 0,1 mg em três momentos:
 - a) ao nascer do sol,
 - b) ao meio-dia solar,
 - c) ao pôr do sol.



3. Registrar as medições numa tabela:

Fase da Lua	Lua Nova		
Hora	Nascer do Sol __h__min	Meio-dia Solar __h__min	Pôr do Sol __h__min
Massa do objeto m (g)			

4. Analisar os dados e tirar conclusões com base na teoria apresentada no ponto 1 e os materiais utilizados.

Conclusões:

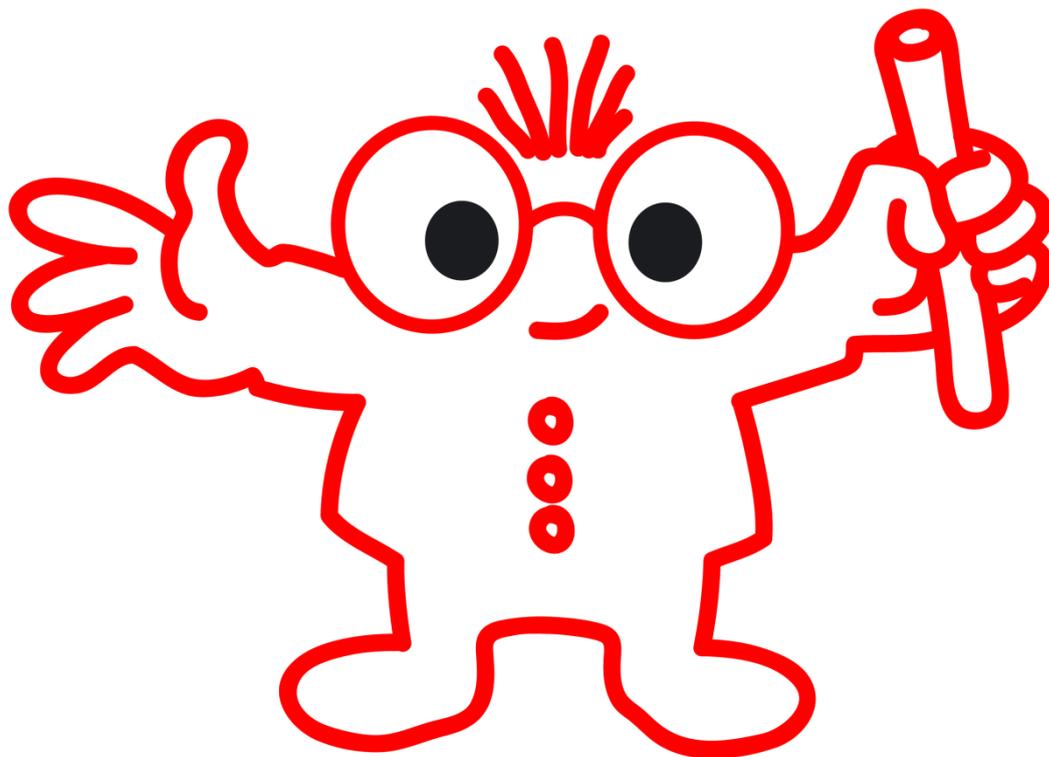
A interação gravítica entre o Sol e a Terra é mais intensa do que a interação gravítica ente a Lua e a Terra, razão pela qual a Terra tem movimento de translação em torno do Sol e não da Lua!

Como a distância do Sol à Terra é muito superior à distância da Lua à Terra, o raio da Terra torna-se desprezável no efeito atrativo do Sol sobre as águas diurnas e noturnas da Terra, no mesmo instante, enquanto que, no caso do efeito atrativo da Lua em fase de Lua Nova sobre as águas diurnas da Terra é significativamente superior ao mesmo efeito sobre as águas noturnas do planeta.

Para além desta diferença, há que ter em conta o efeito de inércia sofrido pelas águas devido à rotação da Terra em torno do seu próprio eixo.

As marés-vivas formam-se quando os três astros estão alinhados, em fase de Lua Nova (Sol-Lua-Terra) ou Lua Cheia (Sol-Terra-Lua). Já as marés-mortas ocorrem com os três astros se encontram em fase de quadratura, ou seja, Quarto Crescente ou Quarto Minguante.

A diferença de peso causada por marés terrestres (efeito de maré gravitacional da Lua e do Sol sobre a Terra sólida) é real, mas extremamente sutil: da ordem de **microgramas a miligramas por quilograma** de massa. Então, o tipo de balança que se usa na deteção desta diferença é crítico, determinando o sucesso do estudo experimental proposto. Caso a sensibilidade da balança seja adequada, a “massa” do objeto medida ao pôr do Sol é maior do que a mesma “massa” medida ao meio-dia solar. Uma vez que é certo que a massa do objeto, de facto, não variou, pode concluir-se que o valor da força gravítica é que mudou, já que varia ligeiramente com a mudança de posição dos astros!



XVIII Congresso Nacional Cientistas em Ação

GALARDÃO INÊS PEREIRA **Ensino Secundário**



QUEM É A CIENTISTA?

Professora Doutora Inês Pereira

Em criança, os brilhos dos minerais já me traziam algum fascínio. Colhia cristais dos escombros largados em terrenos baldios que o meu pai dizia serem de quartzo, mas que mais tarde vim a descobrir que eram calcite. Mas o caminho só se tornou mais claro no ensino secundário, depois de perceber que as rochas registam a história do nosso planeta e que ao estudar as rochas conseguimos olhar para as paisagens e para o nosso planeta de uma outra forma, uma que é bastante especial.

Obtive a minha licenciatura em Geologia em 2010 (Universidade de Lisboa), terminei o mestrado em 2014 na Universidade de Évora, orientada pelo Professor Rui Dias e pelos Profs. Doutores Telmo Bento dos Santos e João Mata, e concluí o doutoramento em 2019, na University of Portsmouth (Reino Unido) orientada pelo Professor Craig Storey.

Mas minhas áreas de especialização são geoquímica, petrologia e geocronologia. Desenvolvi um forte interesse em compreender como podemos usar alguns minerais para inferir as condições de pressão e temperatura a que se formaram e relacionar essa informação com processos tectónicos. Desde 2022, sou investigadora do Centro de Geociências da Universidade de Coimbra, com financiamento atribuído pela Fundação para a Ciência e Tecnologia. Em 2023 foi-me atribuída uma bolsa da European Research Commission para estudar a evolução da tectónica de placas combinando os registos detríticos e metamórficos, e abordagens experimentais.



Minerais detríticos: cápsulas do tempo, contadores de histórias

Inês Pereira

Universidade de Coimbra, Centro de Geociências, Departamento de Ciências da Terra

Com o advento de técnicas analíticas *in situ*, isto é, analisando uma pequena fração de material dos minerais das rochas sem os separar e os dissolver, e com uma compreensão mais completa do comportamento dos elementos vestigiais – que existem em muito pequena quantidade - nos minerais das rochas, temos agora à nossa disposição um poderoso conjunto de ferramentas de natureza geoquímica e petrológica que nos ajudam a revelar os processos de formação destes minerais e rochas. Os minerais acessórios (geralmente representando menos de 5% do volume da rocha), incorporam elementos-diagnóstico de vários processos de formação de rochas e são, por isso, o alvo principal de estudos petrogenéticos. Mas estes tipos de ferramentas são também aplicáveis em minerais detríticos, permitindo outro tipo de abordagens.

Os minerais detríticos que se depositam em ambiente fluvial e em bacias sedimentares correspondem a fragmentos das rochas que lhes deram origem, nas suas áreas-fonte. Atendendo que as bacias sedimentares recolhem sedimentos provenientes de muitos rios e afluentes, os sedimentos que ali se depositam podem provir de locais muito diversos e de rochas muito diferentes. São, por isso mesmo, verdadeiras cápsulas, em que cada mineral detrítico conta uma história só sua. Juntos, e com as ferramentas certas, ajudam-nos a compreender grandes processos. Por exemplo, têm ajudado a abordar questões geológicas complexas, como a natureza (félsica ou máfica) da crosta terrestre primitiva, o crescimento e diferenciação da crosta continental ao longo do tempo e a compreender quando é que a Terra terá começado a ter uma dinâmica de tectónica de placas semelhante à atual. A estas questões, juntam-se as reconstruções paleogeográficas e dos ciclos dos supercontinentes, nas quais desempenham um papel relevante.

Minerais pesados

Os minerais pesados detríticos (i.e., com densidade superior a 2.9 g/cm^3) que encontramos nas rochas sedimentares ou em sedimentos de rio podem ser produzidos a partir de diferentes tipos de rochas. Por exemplo, as rochas félsicas (como os granitos ou os gnaisses) são suscetíveis de ter zircão e monazite, enquanto que as rochas máficas (gabros, eclogitos, anfibolitos) contêm outro tipo de minerais acessórios, como a apatite, titanite ou rútilo. Alguns minerais pesados detríticos aportam informações muito relevantes relativamente às condições metamórficas que lhes deram origem (Fig. 1), mas são minerais que não são passíveis de datar, ou seja, apesar de oferecerem informações importantes quanto às condições de pressão e temperatura a que se formaram, não é

possível determinar a sua idade. Isso traz limitações, já que até minerais provindos da mesma rocha podem ter idades ligeiramente diferentes.



Figura 1. Fração de minerais pesados colhidos a partir dos sedimentos do rio Isère, Alpes franceses. Ocorrência de glaucófano, anfíbola típica de fácies de xistos azuis, distena, típica de rochas metapelíticas de alta pressão e silimanite, típicas de metapelitos ou gnaisses de alta temperatura.

Por isso, muito do foco naquilo que têm sido os desenvolvimentos recentes no estudo de proveniência sedimentar e estudo da evolução da crosta terrestre advêm de um conjunto mais restrito de minerais pesados, os quais conseguimos determinar a idade e, assim, associar a informação que contêm a um evento no tempo. Alguns exemplos são: zircão, apatite, titanite, rútilo, monazite e granada (Fig. 2). Um dos métodos mais comuns para datação deste tipo de minerais é o sistema isotópico urânio-chumbo (U-Pb). O U é incorporado por estas fases minerais quando elas cristalizam e vai decaindo para o Pb com o passar do tempo. No entanto, nem todos os minerais cristalizam ou recristalizam na rocha ao mesmo tempo. Além disso, a temperatura a que certos minerais se encontram influencia a sua capacidade de reter o Pb que se vai formando pelo decaimento do U. Isto faz com que minerais como o zircão e monazite ou apatite registem idades U-Pb variáveis numa mesma rocha. Ao analisarmos vários minerais detríticos, conseguimos recuperar mais peças do puzzle e melhor reconstruir a evolução das rochas na área-fonte, como os processos tectónicos, magmáticos e metamórficos que lhes deram origem (Fig. 2).

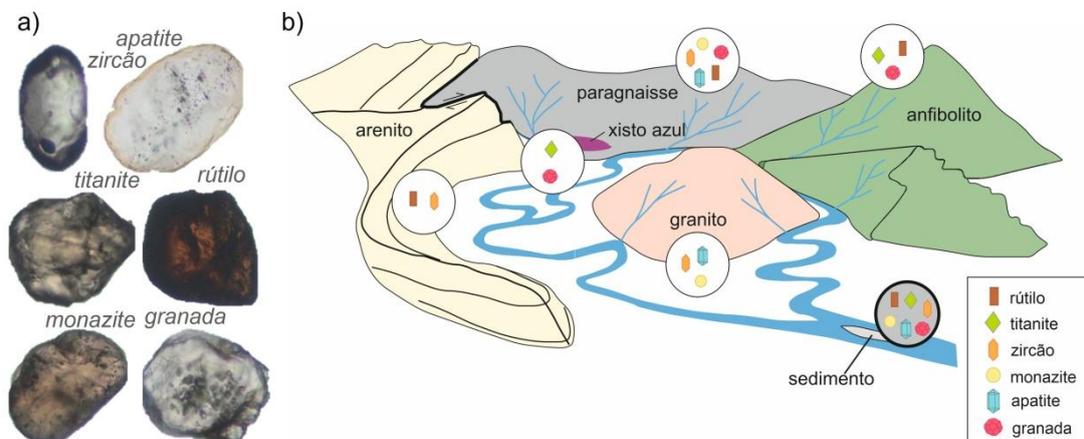


Figura 2. Seleção de minerais pesados, a) em grão detrítico, à lupa binocular; b) distribuição em diferentes tipos de rocha na área-fonte e no sedimento de rio. Figura modificada de Pereira *et al.* (2024).

Uma história de entre tantas outras

Pouco se sabe sobre a Terra durante o Hádico (4.56 – 4.0 mil milhões de anos), já que poucos materiais rochosos com essa idade sobreviveram ao tempo e à tectónica do planeta. Já o registo do Arcaico (4.0 – 2.5 mil milhões de anos), mais abundante, revela que a Terra sofreu, durante esse grande período de tempo, inúmeras transformações. As rochas mais abundantes com essa idade são granitoides, mais especificamente tonalitos e granodioritos, que se diferenciam dos granitos por terem uma composição intermédia, com mais plagioclase cálcica e anfíbola. Este tipo de rochas contém, entre outros minerais, zircão. Estudos de zircões detríticos, coletados em rochas metasedimentares do Arcaico, ajudaram a demonstrar que, ainda que não fossem tão grandes como atualmente, que durante a transição do Meso- para o Neoarcaico (~2.8 mil milhões de anos) já existiam continentes. Davam assim origem a padrões de idades de zircões detríticos muito variáveis, ao invés de padrões com idades únicas, o que seria típico de “continentes-ilha”, de reduzida dimensão e expressão. Isto implica que o planeta, que muito cedo se tornou azul, coberto por um oceano, pelo menos aos 2.8 mil milhões de anos já tinha uma crosta continental diferenciada que emergia dos oceanos. E logo formaria o primeiro supercontinente – o Kenor. O princípio de tudo o que viria depois. Hoje, esses pedaços de continentes antigos – os que sobreviveram aos processos tectónicos - estão espalhados pelos sete continentes. E apenas sobreviveram alguns, porque não muito depois, já aos 2.2 mil milhões de anos, existiria uma tectónica de placas bastante semelhante à atual. Pelo menos, é isso que o registo de rútilo detrítico (e não só) também demonstra, assinalando o aparecimento de metamorfismo típico de zonas de subducção e indicando a presença de litosfera rígida e de tectónica horizontal.

Bibliografia

Pereira, I., van Schijndel, V., Tedeschi, M., Cutts, K., & Guitreau, M. (2024). A review of detrital heavy mineral contributions to furthering our understanding of continental crust formation and evolution. *Geol. Soc. Lond. Special Publ.*, 537 (1): 9-55. <https://doi.org/10.1144/SP537-2022-250>



Biocarvões - Transformação de biomassa (Casca de banana) em Carvão

Bruna Marques¹, Pedro Domingues¹, Raquel Rocha¹ e Rodrigo Carpinteiro¹ & Manuela Dias² & Eng. Ana Paula Dias³

1-Alunos da Escola secundária Luís Freitas Branco, Paço de Arcos

2-Docente da Escola secundária Luís Freitas Branco, Paço de Arcos

3- Investigadora do Instituto superior Técnico

Finalidade:

O presente projeto tem como finalidade explorar o potencial do biocarvão como uma solução inovadora e ambientalmente sustentável para duas áreas críticas: a agricultura regenerativa e o tratamento de águas residuais.

Na vertente agrícola, pretende-se estudar a aplicação do biocarvão para a correção das propriedades do solo avaliando os seus impactos na melhoria das propriedades físicas, químicas e hidrológicas dos solos, bem como na retenção de água e na eficiência do uso de nutrientes. Esta abordagem é particularmente relevante em Portugal, onde muitos solos apresentam baixos teores de carbono. A investigação procurará desenvolver formulações de biocarvão “à medida”, adaptadas a diferentes tipos de solo e culturas agrícolas, com o objetivo de aumentar a produtividade e a resiliência dos ecossistemas agrícolas.

No que diz respeito à vertente ambiental, o projeto propõe-se analisar a eficácia do biocarvão na remoção de contaminantes presentes em águas residuais, incluindo corantes, metais pesados, nutrientes (azoto e fósforo), compostos orgânicos e fármacos. Com base em ensaios laboratoriais e estratégias de ativação (física ou química), será avaliada a capacidade de adsorção dos biocarvão produzidos a partir de diferentes biomassas residuais. O objetivo é contribuir para o desenvolvimento de alternativas economicamente viáveis e de baixo impacto ambiental face às tecnologias convencionais de remediação, como a osmose inversa ou a oxidação química.

Deste modo, este projeto procura valorizar resíduos orgânicos, transformando-os num recurso estratégico com aplicações multidisciplinares, promovendo a circularidade dos sistemas agrícolas e o tratamento eficiente de efluentes, alinhando-se com os princípios da bioeconomia e da sustentabilidade ambiental.

Material:

Equipamento	Função
Forno mufla / Estufa da pirólise	Aquecer a casca de banana até 400–500 °C em ambiente controlado
Reator de pirólise e papel de alumínio	Recipiente fechado para evitar entrada de oxigénio durante o aquecimento
Balança da precisão	Medir a massa antes e depois do processo
Termopar / Sensor de temperatura	Monitorar a temperatura durante a pirólise
Estufa	Secar as cascas antes do processo (reduzir a humidade)
Luvas térmicas / EPI	Segurança ao manusear materiais quentes
Dessecador (opcional)	Guardar o biocarvão sem absorção de humidade
Recipiente hermético	Armazenar o biocarvão produzido



Método:

1. Preparação da biomassa

- Lavar bem as cascas de banana.
- Secar numa estufa a 105 °C até ficarem com <15% de humidade.
- Cortar ou triturar em pedaços pequenos para uniformizar o aquecimento.
- Colocar as cascas numa folha de papel de alumínio com pequenos furos.

2. Processo de pirólise lenta

- Aquece-se a biomassa gradualmente até 400–500 °C.
- Ambiente sem oxigênio (pode usar gás inerte como azoto ou simplesmente vedar bem o recipiente).
- Tempo de residência: 1 a 2 horas.
- O calor quebra os compostos orgânicos e transforma a biomassa num resíduo carbonizado (biocarvão).

3. Arrefecimento

- Após a pirólise, deixar a folha de alumínio arrefecer sem abrir, para evitar combustão espontânea.

4. Coleta do carvão

- Abrir a folha de alumínio e recolher o biocarvão de casca de banana.
- Armazenar num frasco seco, de preferência ao abrigo da luz e da humidade.

Conclusão:

Em fase de conclusão.

Agradecimentos

Agradecemos à Engenheira Ana Paula Dias, do Departamento de Engenharia Química do Instituto Superior Técnico, que aceitando com entusiasmo o nosso projeto, disponibilizou todo o material para a possível elaboração deste trabalho laboratorial. A sua disponibilidade para nos ajudar e a sua orientação, têm sido cruciais para o desenvolvimento do projeto.

Agradecemos também à Professora Manuela Dias, pela sua disponibilidade e pela sua orientação.



Bacterocow

Maria Raiano¹, Mariana Carneiro¹ e Joana Resende¹ & João Gomes²

1-Alunas do 12.º Ano, Curso de Ciências e Tecnologias, colégio Valsassina, Lisboa

2-Docente de Biologia. Colégio Valsassina, Lisboa

Resumo

A utilização de antibióticos na pecuária e leiteira tem-se revelado uma prática bastante comum no que toca ao tratamento e prevenção de diversas doenças, entre as quais se incluem a mastite e o intertrigo bovinos. Contudo, a utilização indiscriminada destes fármacos tem levantado preocupações relativamente aos seus impactos na saúde animal, na qualidade do leite e na crescente resistência antimicrobiana.

A mastite é uma reação inflamatória da glândula mamária de origem infecciosa, traumática ou tóxica. A prevalência é elevada nas vacas leiteiras, sendo uma das doenças mais importantes na indústria dos laticínios. Devido ao uso não racional dos antibióticos em muitos casos, o tratamento também é apontado como a principal causa de ocorrência de resíduos de antibióticos no leite.

A mastite bovina pode ser considerada como a causa mais frequente de uso de antibióticos em vacas leiteiras. De uma forma geral, está associada a contaminações por microrganismos, que podem não só ser habitantes da glândula mamária, como é o caso da *Streptococcus agalactiae* e *S. dysgalactiae*, mas também ser externos à glândula, como *Staphylococcus aureus*, *Corynebacterium pyogenes* e *Escherichia coli*.

O intertrigo bovino é uma doença de carácter dermatológico que se manifesta, normalmente, nas pregas cutâneas das vacas, em que a constante fricção associada a elevados níveis de humidade promove a irritação e inflamação da pele. Todavia, a literatura científica referente ao intertrigo bovino permanece, até aos dias de hoje, bastante limitada.

A resistência aos antibióticos é uma séria ameaça à saúde pública. Como tal, consideramos necessário procurar soluções alternativas à antibioterapia, como por exemplo recorrer à terapia fágica, através do recurso a bacteriófagos – vírus que infetam exclusivamente bactérias.

Os bacteriófagos ou simplesmente fagos, são vírus que infetam e destroem bactérias, sendo altamente específicos, dado que cada bacteriófago apenas é capaz de infetar uma bactéria ou um número limitado de bactérias.

Com o desenvolvimento deste projeto pretendemos dar um contributo para investigar soluções alternativas aos antibióticos no combate à mastite bovina e ao intertrigo. Em particular, propomo-nos investigar a flora bacteriana das pregas das tetas das vacas, e procurar uma solução alternativas aos antibióticos. Para este efeito, pretendemos recolher uma amostra de água no esgoto de uma vacaria e investigar a presença de bacteriófagos, visando o desenvolvimento de uma solução fágica para a prevenção e combate de infeções bacterianas localizadas.

Pretende-se também dar um contributo para o cumprimento dos objetivos do desenvolvimento sustentável da Organização das Nações Unidas: 15 “Proteger a vida terrestre” e 12 “Produção e consumo sustentáveis”.



Bioplásticos: Green Revolution

Produção de bioplásticos a partir de materiais naturais

Inês Teixeira¹, Santiago Ramos¹ e Victória Gamboa¹ & Sónia Pimparel² & Ângelo Luís³

1-Alunos da Escola Secundária Quinta das Palmeiras, Covilhã

2-Docente da Escola Secundária Quinta das Palmeiras, Covilhã

3- Docente/Investigador da Universidade da Beira Interior

Finalidade e enquadramento:

Atualmente, o plástico é um dos materiais mais consumidos pela sociedade e presente em praticamente todos os setores industriais. A sua acumulação tem causado grandes impactos ambientais em diversos ecossistemas, principalmente no ecossistema marinho.

Com o desenvolvimento deste projeto pretende-se apresentar uma alternativa ao plástico, um material proveniente do petróleo e de degradação lenta, de modo a combater estes problemas ambientais. Neste contexto, produzimos bioplásticos a partir de materiais naturais como o amido de milho, a gelatina e a pululana. Posteriormente, realizamos a caracterização destes, estudando e determinando propriedades como a gramagem, a espessura e as propriedades óticas e mecânicas. Com estas propriedades pretendemos comparar os diversos tipos de bioplásticos produzidos e concluir qual a melhor alternativa ao plástico convencional.

Temos ainda o objetivo de estudar os processos para uma possível comercialização do nosso produto, apresentando-se como uma proposta inovadora para embalagens alimentares devido às suas propriedades conservantes para os alimentos.

Material da 1.ª atividade:

- Gobelé ou recipiente de vidro resistente a temperatura
- Colher de medida metálica ou uma proveta
- Solução de glicerina (1%)
- 100 ml de água
- Gelatina
- Tabuleiro de cozinha antiaderente
- Frigorífico
- Colher de mistura metálica
- Placa de aquecimento
- Termómetro



Figura 1: Adição de 100ml de glicerina (1%) para um gobelé

Material da 2.ª atividade:

- 1 gobelé
- 3 vidros de relógio
- Proveta
- Agitador magnético
- Termómetro
- Ultra-Turrax
- 6 caixas de petri
- Estufa ventilada
-



Figura 2: Adição de 3g de pululana a 100mL de água destilada (3%, m/v) à temperatura ambiente



Procedimento 1: Produção do primeiro tipo de bioplástico

1. Adicionar 12 g de gelatina a 100 mL de solução de glicerina (1%) e misturar bem.
2. Aquecer a mistura até se formarem bolhas na superfície (cerca de 95°C, pouco antes de entrar em ebulição).
3. Retirar a mistura da placa de aquecimento, mexer novamente de modo a evitar a formação de grumos e deixar arrefecer durante três minutos deixando que se forme espuma na superfície.
4. Remover a espuma da superfície com uma colher deixando o máximo possível de líquido no recipiente.
5. Espalhar o líquido no tabuleiro antiaderente. Quando solidificar (30-60 min) retirar do molde. Cortar como preferir enquanto ainda está ligeiramente mole.



Figura 3: Amostra final do bioplástico de amido de milho

Procedimento 2:

1. Dissolver 3 g de pululana em 100 mL de água destilada (3%, m/v) à temperatura ambiente durante 5 min com agitação magnética.
2. Adicionar 0,45 g de glicerol como plastificante (15%, m/m relativamente à pululana).
3. Agitar durante 30 min num banho a 50 °C.
4. Adicionar 0,45 g de óleo essencial de funcho (15%, m/m relativamente à pululana).
5. Agitar novamente durante 10 min num banho a 50°C.
6. Homogeneizar a mistura durante 4 min a 8000 rpm utilizando o Ultra-Turrax.
7. Adicionar cerca de 16 mL da solução para 6 caixas de Petri.
8. Colocar as caixas de Petri em estufa ventilada a 60 °C para evaporar o solvente e formar o filme durante cerca de 2,5 h.



Figura 4: Amostra final dos filmes de pululana

Caracterização dos filmes/bioplásticos produzidos:

A caracterização dos filmes/bioplásticos produzidos foi realizada em condições de temperatura e humidade controladas (22 ° C e 50% HR) e envolve a determinação das seguintes propriedades: gramagem, espessura e propriedades óticas (as três coordenadas de cor: L*, a*, b* e a Transparência) e mecânicas (Alongamento, Forças de Tração, Índice de Tração e Modulo de Young).

**Conclusão:**

Com os resultados obtidos constatou-se que as características de ambas as amostras correspondem ao previsto, sendo que as diferenças entre elas têm em conta o facto da amostra de gelatina ter uma espessura maior, o que lhe confere uma cor mais amarela, um maior alongamento e uma resistência a forças de tração maiores. Contudo a amostra de pululana apresenta maior rigidez, apesar desta apresentar menor espessura e ter resistido ao estiramento durante um intervalo de tempo menor, o que pode ser explicado devido a efeitos como o aumento da tensão residual da amostra de gelatina. Pondo de parte as diferenças, conclui-se que ambas têm valores altos de transparência, propriedade necessária para a eficácia de uma embalagem de alimento, contribuindo para a melhor visibilidade do alimento pelo consumidor.

Comparando as duas amostras, concluímos que ambas são uma alternativa viável para substituir o plástico nas embalagens de alimentos. Contudo o filme de pululana é uma melhor opção devido ao facto de neste ter sido incorporado o óleo de funcho, que faz com que estes bioplásticos conservem melhor os alimentos, mantendo-os frescos. Para além disso, os bioplásticos de gelatina teriam de ser refeitos com uma espessura e gramagem menor, de modo a que a sua cor ficasse menos amarela, pois a cor pode afetar o modo como se observa o alimento.

Em suma, a implementação destes bioplásticos pode ser vista como uma alternativa sustentável aos plásticos convencionais, oferecendo benefícios e proporcionando a mitigação de impactos ambientais, como a redução da poluição, nomeadamente na marinha.



Fotoquímica da Camada de Ozono e do Efeito de Estufa para uma Cidadania Ativa

Inês Gomes¹, João Reis¹, José Miguel Mendonça¹ e Miguel Geada¹ & Sílvia Sepúlveda²

1-Alunos do 11.º ano do Colégio de São João de Brito, Lisboa

2-Docentes do Colégio de São João de Brito, Lisboa

Questão orientadora

Como tornar a atmosfera visível à nossa comunidade?

Finalidade:

Com este trabalho pretende-se explorar os temas Efeito Estufa e Camada de Ozono, integrando a relevância social e ambiental e os aspetos físico-químicos desses fenómenos, na medida em que se deve à interação radiação-matéria a proteção da Terra relativamente aos raios altamente energéticos do Sol que atingem o topo da atmosfera e que desta interação surge o Efeito Estufa. Pretende-se, assim, investigar como a luz do Sol interage com as moléculas presentes na atmosfera e como esta interação afeta a vida na Terra.

Tem-se, assim, como expectativa traçar um paralelo entre os fenómenos físico-químicos do Efeito Estufa e da Camada de Ozono, por se tratarem de diferentes gamas de energia que geram fenómenos diferentes, assim como abordar os temas do ponto de vista dos Acordos Internacionais realizados em ações globais conjuntas, tanto para minimizar o Efeito Estufa e as consequentes Alterações Climáticas, como também para a proteção da Camada de Ozono.

Introdução:

A temática Meio Ambiente está sempre presente no nosso quotidiano, especialmente porque já começamos a sentir os efeitos de Alterações Climáticas, como sejam períodos mais longos de seca, chuvas intensas, tempestades, temperaturas mais altas, elevação da temperatura do oceano, redução de gelo no Ártico e elevação do nível das águas do mar. Reconhecidos cientistas observam que a frequência dos eventos climáticos extremos tem aumentado significativamente nos últimos anos (Nobre et al., 2012). Tratar desta temática é muito importante para a sociedade, especialmente quando se deseja modificar os padrões de consumo e estilo de vida, sendo a escola um espaço de formação em que estas questões podem ser levantadas e discutidas.

É enriquecedor tratar este tema também sob o ponto de vista dos fenómenos físico-químicos que os originam, sob a perspetiva do conhecimento científico a respeito da problemática ambiental, na qual se apresenta uma visão baseada em conceitos importantes relacionados com a radiação eletromagnética, as ligações químicas, as reações fotoquímicas, a vibração molecular e os níveis quantizados de energia nas moléculas.

Material:

1. Recursos pedagógicos que permitam esquematizar e interligar os contributos multidisciplinares mais relevantes para este o presente estudo.
2. Estudo experimental das Correntes Termoalinas e da sua vulnerabilidade ao Aquecimento Global:
 - Recipiente retangular transparente (aquário)
 - Chaleira elétrica
 - 1 Seringa de 100 mL
 - 2 Gobelés de 500 mL
 - 1 Espátula
 - 1 Vareta
 - 2 Conta-gotas
 - Copo descartável
 - Corantes alimentares azul e vermelho
 - Cloreto de sódio
 - Água
 - Gelo azul
 - Papel absorvente



3. Construção de um Jardim Autossustentado (terrário fechado) demonstrativo da relevância do Efeito de Estufa Natural:
- 1 frasco de vidro com tampa de cortiça (de boca larga é melhor)
 - Pedrinhas pequenas (para drenagem)
 - Carvão ativado (encontra-se em lojas de aquários ou farmácias)
 - Terra (de jardim ou substrato para plantas, de preferência esterilizada)
 - Musgo (opcional, mas ajuda a manter a humidade)
 - Plantas pequenas que gostam de humidade
 - Pulverizador com água, colher, pinça longa ou pauzinhos (para ajudar a posicionar os elementos)

Desenvolvimento:

1. Sequência da abordagem multidisciplinar:

- a) Introdução do tema Efeito Estufa sob a ótica do aquecimento do planeta, com a visualização do documentário da National Geographic apresentado por Leonardo DiCaprio, embaixador da paz pelas Nações Unidas sobre assuntos climáticos, “Before The Flood”.
- b) Apresentação da conferência COP-21 e do Acordo de Paris.
- c) Apresentação das metas de Portugal na COP-21.
- d) Apresentação do cenário de emissões de GEE em Portugal.
- e) Discussão sobre a diversificação da matriz energética com a apresentação do documentário sobre energias renováveis “Construindo o futuro – a solução é energia renovável”.
- f) Relação entre o Protocolo de Montreal, um acordo internacional que propôs a eliminação dos gases que destroem a camada de ozono, com o Acordo de Paris.
- g) Apresentação do documentário sobre a Camada de Ozono e leitura dos artigos sugeridos para o tema.
- h) Abordagem da interação radiação-matéria iniciando com a física da camada de ozono.
- i) Explicação do aquecimento devido ao Efeito Estufa, sob o ponto de vista da interação radiação-matéria, a partir do espectro eletromagnético, assim como a comparação dos diferentes comprimentos de onda com as respetivas interações dos gases e suas vibrações, como proposto na secção “Interação dos gases de efeito estufa com a radiação IV na troposfera”.

2. Metodologia experimental da atividade “Correntes Termoalinas”:

- Introduzir água da torneira no aquário até cerca de 2/3 do seu volume.
- Dissolver um pouco de cloreto de sódio nessa água, agitando com a vareta.
- Introduzir cerca de 300 mL de água da torneira num gobelé, adicionar 10 gotas de corante azul e agitar com a vareta - foi assim que se preparou o gelo azul...
- Introduzir o gelo azul na água contida no aquário. OBSERVAR e REGISTAR.
- Aquecer cerca de meio litro de água na chaleira elétrica.
- Introduzir a água quente no outro gobelé, adicionar 15 gotas de corante vermelho e agitar.
- Encher a seringa com o “chá vermelho”.
- Injetar o “chá vermelho” no fundo do aquário. OBSERVAR e REGISTAR.

3. Construção do terrário, introduzindo no frasco os materiais com a ordem e os cuidados seguintes:

- Pedrinhas (1–2 cm)
- Carvão ativado (fina camada)
- Terra/substrato (4–6 cm)
- Musgo (opcional)
- Plantas: abrir um pequeno buraco na terra com a colher e inserir as raízes. Usar a pinça para ajeitar.
- Pulverizar levemente com água (a terra deve ficar húmida, mas não encharcada)



- Monitorizar a evolução do ecossistema com registos semanais (crescimento das plantas, presença de gotículas, alterações na cor das folhas, etc.).

Conclusões:

As discussões sobre Efeito Estufa e Camada de Ozono conduziram este trabalho, tanto sob o aspeto da interação radiação-matéria, como do ponto de vista socio-ambiental. A abordagem destes temas iniciou-se apresentando a Conferência Internacional COP-21, realizada em Paris em dezembro de 2015, o que possibilita o debate sobre Alterações Climáticas e as suas consequências, e permite fazer correlação com outro Acordo Internacional, o Protocolo de Montreal, que tem alcançado bons resultados para conter a destruição da Camada de Ozono.

Do ponto de vista físico-químico, pretendeu-se proporcionar a compreensão de como os diferentes comprimentos de onda interagem com as moléculas da atmosfera. A radiação ultravioleta quebra as ligações químicas das moléculas O_2 e O_3 na estratosfera, relacionada com a Camada de Ozono, enquanto que a radiação infravermelha e a sua interação com os gases leva ao Efeito Estufa. Porém, esta interação não tem energia suficiente para quebrar as ligações químicas intramoleculares, mas apenas alterar seus modos vibracionais.



Utilização de CABELO HUMANO na adsorção de corantes de água poluídas

Madalena Silva¹ e Neuza Rodrigues¹ & Margarida Duarte²

1-Alunas da Escola Secundária de Azambuja, Azambuja

2-Docente da Escola Secundária de Azambuja, Azambuja

Objetivos:

- Utilizando o cabelo humano, pretende-se estudar a sua capacidade de adsorção de corantes a partir de soluções aquosas de Azul de metileno (AM), variando os parâmetros do mecanismo reacional para conhecer a influência de cada um no rendimento do processo.
- Verificar a adequação deste processo a modelos de adsorção conhecidos (Isotérmicas de Langmuir e Freundlich)

Este projeto, desenvolvido no âmbito da disciplina de Química, reflete a nossa preocupação como ambiente e com o funcionamento do planeta no geral.

Material e métodos:

1. Determinação do comprimento de onda de máxima absorvância para o Azul de metileno

Prepararam-se várias soluções aquosas de AM com concentração conhecida, e colocadas no espectrofotómetro, uma de cada vez, sendo sujeitas a um varrimento de comprimentos de onda entre 400nm e 800 nm. Traçou-se o gráfico e verificou-se o pico de maior absorvância a 665nm.

2. Reta de calibração para o Azul de Metileno

Utilizando o valor de comprimento de onda 665 nm traçou-se o gráfico que corresponde à reta de calibração para o AM, cujo declive é o coeficiente de absorvidade molar: $\epsilon = 57285 \text{ dm}^3 \text{ cm}^{-1} \text{ mol}^{-1}$.

3. Afinação do método

Utilizamos tinas de superfícies diferentes para cada massa de cabelo para tentarmos, o mais possível, que os fios de cabelo fiquem separados e espalhados uniformemente na solução e maximizar a área de contacto com a solução.

Escolhemos como variáveis a concentração inicial de AM em solução, a massa de cabelo e o tempo de exposição. Fazendo variar uma de cada vez e medindo as absorvâncias da solução final, determinamos, pela lei de Lambert-Beer, a concentração final de adsorvato e comparamos com a concentração inicial da solução, o que nos permite estudar a influência de cada variável neste processo.

Resultados/Ensaio:

Utilizaremos as letras **ABS** para nos referirmos a Absorvância, **C_i** para concentração inicial da solução de AM, **C_e** para concentração final da solução de AM (concentração no equilíbrio) e **m** para massa de adsorvente (cabelo)

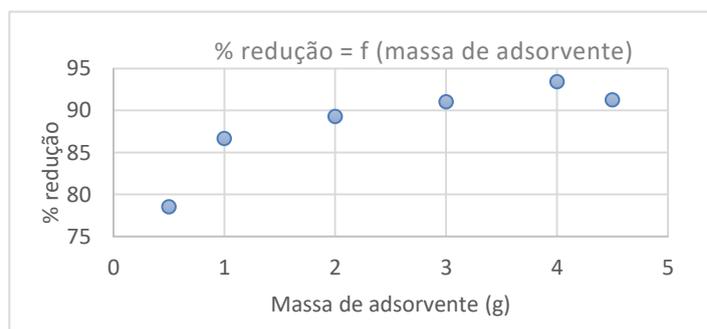
1. Estudo da variável massa de adsorvente (cabelo)

V (solução AM) = 50,0 ml \pm 0,1 ml

C_i (solução AM) = 10 mg/dm³

(concentração inicial)

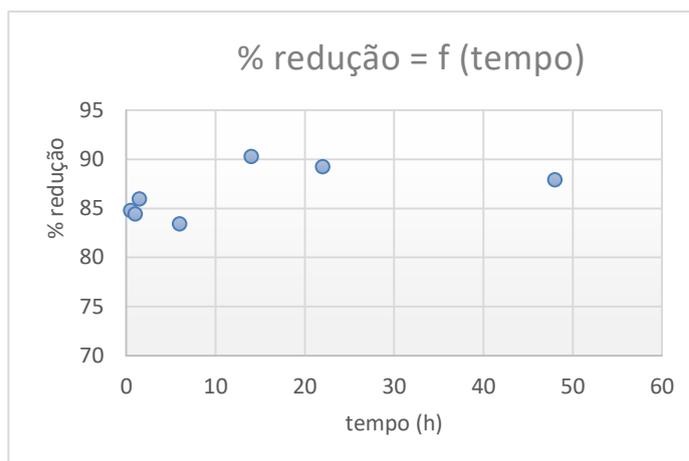
tempo = 30 min





2. Estudo da variável tempo

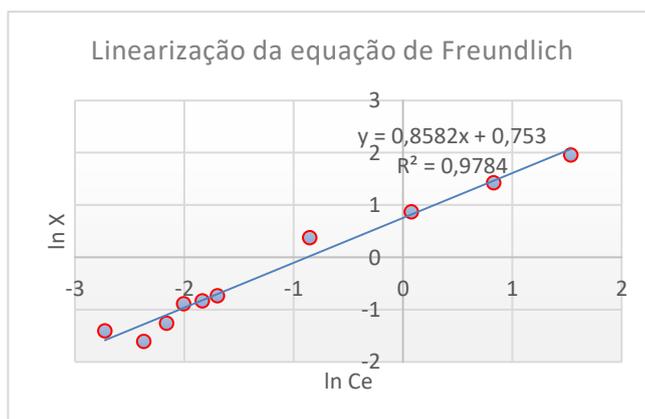
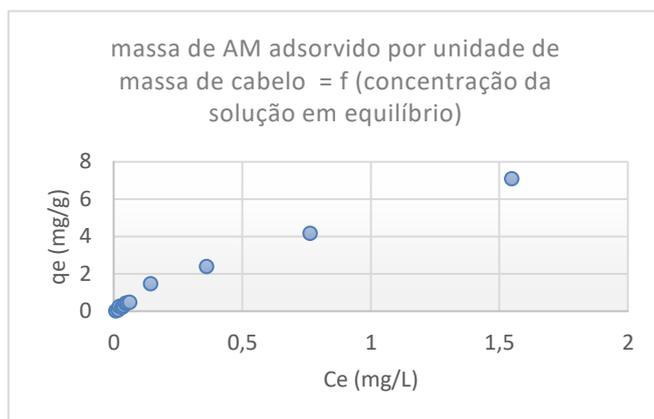
V (solução AM) = 50,0 ml \pm 0,1 ml
 C (solução AM) = 10 mg/dm³
 (concentração inicial)
 massa de cabelo = 1,000 g \pm 10⁻³



3. Estudo da Variável concentração inicial da solução

V (solução AM) = 50,0 ml \pm 0,1 ml
 Tempo = 30 min
 massa de cabelo = 3,000 g \pm 10⁻³

TRAÇADO DA ISOTÉRMICA DE ADSORÇÃO (18°C)



Discussão de Resultados e Conclusão:

O trabalho por nós desenvolvido permitiu estudar os fatores que contribuem para a adsorção do Azul de metileno, em solução aquosa, existente em efluentes industriais, utilizando cabelo humano como adsorvente e provar que se conseguem obter rendimentos muito elevados, da ordem dos 97%.

O “tratamento do cabelo”

Os melhores resultados foram obtidos lavando e secando previamente o cabelo. Para que o cabelo estivesse todo mergulhado na solução e com a maior área exposta, cortámos em bocadinhos pequenos.

A agitação

Não notámos influência positiva da agitação, no processo de adsorção, porque os fios de cabelo devem estar separados uns dos outros e a agitação contribui para que se juntem, diminuindo a área exposta.

Variável massa de adsorvente

Mantendo fixa a concentração da solução no adsorvato e o tempo de exposição, ao aumentarmos a massa de adsorvente a concentração final de AM diminui progressivamente, aumentando o



rendimento do processo de adsorção. Isto deve-se, como já referido, ao facto de que o processo de adsorção ocorre à superfície do adsorvente. Assim, ao adicionarmos maior quantidade de cabelo, estamos consequentemente a adicionar superfície de adsorvente e assim fazendo com que haja maior disponibilidade de superfície para o AM ser adsorvido. A partir da massa igual a 4 g para um volume de 50cm^3 e uma solução de concentração de 10 mg/dm^3 , observamos uma queda no rendimento do processo pois os fios de cabelo não têm a oportunidade de ficarem separados, ficam alguns “colados”, diminuído a área de exposição. É de notar que uma massa maior não corresponde necessariamente a uma área maior, devido às características dos cabelos de diferentes pessoas serem bastante diferentes. Um cabelo fino apresenta maior área de exposição do que um cabelo grosso, para a mesma massa. Utilizámos uma mistura heterogénea de cabelos, por ser impossível o estudo separado para vários tipos de cabelo e talvez também desinteressante uma vez que tornaria o processo irreal numa perspectiva de utilização em larga escala.

Obtivemos rendimentos de cerca de 90%, com 4g de cabelo em 50 mL de solução de concentração 10mg/L.

Variável tempo

Há um tempo mínimo para que o equilíbrio seja alcançado. Decidimos utilizar uma massa de cabelo de 3 gramas em 50 mL de solução de concentração 10mg/L, garantindo assim que toda a área de adsorvente estivesse exposta à solução de AM. A partir de meia hora a percentagem de redução da concentração da solução de AM sofre uma estagnação, com rendimento de cerca de 85%. Demonstramos assim a enorme eficácia do cabelo como adsorvente num curto espaço de tempo.

Variável concentração da solução / Isotérmicas

A percentagem de redução praticamente não depende da concentração inicial, variando os seus valores entre 85% e 97%.

O modelo que melhor descreve a adsorção de AM pelo cabelo é o de Freundlich, particularmente útil para sistemas em que a superfície de adsorção não é homogénea: o sistema exhibe **adsorção favorável**, que aumenta com a concentração do adsorvato, mas a taxa de adsorção diminui à medida que a superfície vai sendo saturada.

Creemos que a bioadsorção do azul de metileno pelo cabelo, é uma ótima solução para um problema ambiental por ser de baixo custo e por utilizar o resíduo sem valor comercial. Conseguem-se rendimentos de cerca de 91% variando apenas os fatores estudados.



ReShell. Pó de conchas enquanto substituto parcial de cimento: Propriedades e a sua aplicação

André Marques¹ e Tomás Guerreiro¹ & João Gomes²

1-Alunos do 12.º ano, Curso de Ciências e Tecnologias, Colégio Valsassina, Lisboa

2-Docente de Biologia. Colégio Valsassina, Lisboa

Resumo:

A crescente preocupação com os impactos ambientais das atividades humanas tem incentivado a busca por soluções sustentáveis em diferentes setores, nomeadamente na construção civil. Este setor, que tradicionalmente consome grandes quantidades de recursos naturais, enfrenta o desafio de minimizar o desperdício e os impactos ambientais, promovendo a reutilização de resíduos provenientes de outras atividades económicas. A produção de cimento tem uma elevada pegada ambiental, gerando 2,8 milhares de milhões de toneladas de dióxido de carbono por ano. Como tal, a construção civil enfrenta a necessidade urgente de encontrar soluções mais sustentáveis.

Este projeto propõe uma alternativa inovadora: o uso de conchas de mexilhão, um resíduo rico em carbonato de cálcio (CaCO_3) e amplamente descartado em regiões costeiras, como substituto parcial de cimento. Estima-se que até 225 mil toneladas de conchas sejam desperdiçadas anualmente. O seu reaproveitamento pode não só reduzir custos, bem como melhorar propriedades térmicas, mecânicas e acústicas quando incorporado com cimento.

Para o desenvolvimento do projeto foi definido o plano de trabalho apresentado na figura 1.

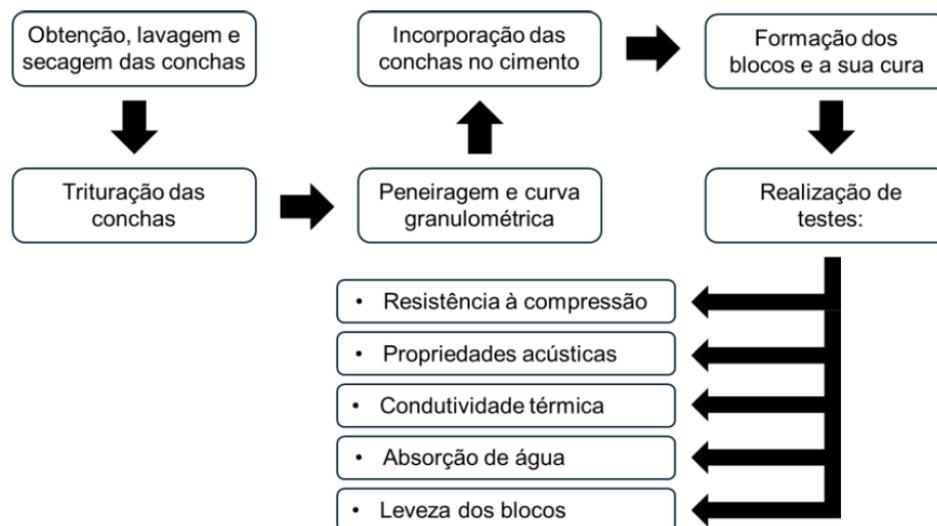


Fig. 1. Plano do trabalho

O reaproveitamento das conchas, muitas vezes descartadas na aquacultura e na restauração, promove a sustentabilidade e oferece uma solução económica e ambientalmente viável para a construção civil. O ReShell é um passo em direção a uma construção mais verde, aproveitando recursos sustentáveis e contribuindo para um futuro mais limpo.

Palavras-chave: Conchas; Mexilhão; Cimento; Sustentabilidade; Propriedades térmicas e acústicas.



Estudo da influência da *mycoplasma pulmonis* no comportamento social de ratos

Henrique Honrado¹, Francisco Jaques¹ e Gonçalo Fernandes¹ & Cátia Valente²

1-Alunos do Colégio Minerva, Barreiro

2-Docente do Colégio Minerva, Barreiro

Introdução:

O comportamento social dos animais advém de padrões naturais de sobrevivência, codificados em predisposições genéticas. A alteração do equilíbrio ecológico das populações acarreta mudanças sociocognitivas em diversos processos recorrentes, como a reprodução e as interações intraespecíficas. Desta forma, o aparecimento de doenças indesejadas poderá afetar o estado normal das populações.

A *mycoplasma pulmonis* constitui uma bactéria pleomórfica¹ responsável por diversas infecções pulmonares em roedores de pequeno porte. Esta célula transmite-se por contato direto, por transmissão horizontal (partículas suspensas no ar) e, verticalmente, *in utero*². O microrganismo referido tem um tempo de incubação de duas a três semanas e desenvolve-se melhor em ambientes anaeróbicos, com pH de 7,8, temperaturas à volta dos 37°C e cerca de 95% de humidade. Pelo contrário, este apresenta bastante dificuldade na sobrevivência exterior ao hospedeiro, particularmente em casos de desidratação. A organização celular do agente bacteriano é caracterizada pela falta de parede celular e pela apresentação de uma forma entre esférica e oval. A sua membrana celular não só apresenta um citoesqueleto formado por uma rede complexa de proteínas, como também uma camada exterior à cápsula, que facilita a aderência às células hospedeiras. (Barden J., Tully J.1969) (Jennifer E., 2011) A bactéria tem uma capacidade de translocação, contrária à existência de faculdades específicas, como flagelos ou fímbrias, que regula a proliferação correspondente ao ciclo de vida. (Tchoufag J. *et al.*, 2019)

Quanto aos sintomas da infeção, a cromodacrioreia³ e as descargas de muco nasal são os mais comuns após o período de incubação da bactéria, embora possam existir efeitos secundários, como a perda de peso, má postura, pelo irritado e coçar os olhos. O avanço do estado da ação patogénica é caracterizado por outros sintomas, por exemplo, a dispneia (falta de ar). O desenvolvimento das infeções causadas pela bactéria pode levar às seguintes consequências: nos pulmões, o rato pode contrair uma pneumonia, e, se o fizer, os níveis de oxigénio no sangue e a pressão arterial baixam e são provocadas lesões pulmonares graves, que poderão ser fatais; nos ouvidos, pode ser causada a perda de audição, e, no sistema reprodutor, a perda de fertilidade dos roedores é comum. Além disso, as inflamações constituem uma das consequências mais prejudiciais, especialmente nos pulmões, apesar de serem também encontradas nos ouvidos e nos sistemas reprodutores. (Jacoby, R. *et al.* 2002) (Jennifer E., 2011)

A desta experiência é importante, dado que, nos dias atuais, ainda existe um grande estigma social associado a determinadas doenças, que pode levar ao isolamento dos indivíduos portadores. Assim, ao compreender como o comportamento instintivo dos roedores é afetado pela infeção da *mycoplasma pulmonis*, pode ser feita uma correlação com as relações humanas, além de analisar racionalmente os comportamentos inatos relativos a estas. Este trabalho tem como objetivo analisar e compreender as mudanças nos comportamentos sociais de ratos da espécie *rattus norvegicus*, causadas pela infeção da bactéria *mycoplasma pulmonis*.

1- Capacidade de variar a forma perante a alteração das condições ambientais ou do período de ciclo de vida/reprodutivo.

2- Transmissão do rato fêmea para a descendência, sendo que persiste para o resto da vida.

3- Manchas escuras e húmidas abaixo dos olhos, provenientes da incapacidade de absorção de lágrimas pelo ducto lacrimal.



Bibliografia:

- Barden, J., Tully J.. Experimental Arthritis in Mice with Mycoplasma pulmonis. *Jornal Of Bacteriology*, pp 5-10. USA, 1969.
- Craig, V., Casida, E., Chapman, B.. Male infertility associated with lack of libido in the rat. *The American Naturalist*. USA, 1954.
- Jacoby, R., et al. *Biology and Diseases of Mice*. Elsevier Science. USA, 2002.
- Jennifer, E., et al. *Mycoplasma pulmonis in Rats*. *Journal of Exotic Pet Medicine*. USA, 2011.
- MacLean, D.. *Triune brain. Comparative neuroscience and neurobiology*. USA, 1988.
- Pereira, A., et al. *Principais doenças dos camundongos, ratos e Hamsters*. Editora Fiocruz. Brasil, 2002.
- Santos, B.. *Criação e manejo de ratos*. Editora Friocruz. Brasil, 2002.
- Schuster, M., et al. *The demographic consequences of fertility reduction in rats and voles*. *Jornal of Pest Science*. USA, 2023.
- Tchoufag, J., et al. *Mechanisms for bacterial gliding motility on soft substrates*. Harvard University. USA, 2019.



Viver sem Cinzas Tabagismo

Gabryella Cardoso¹, Maria Martinez¹, Sofia Farinha¹ & Sónia Aradas Pimparel² e Sofia Ravara³ & Ana Gomes⁴

1-Alunos da Escola Secundária Quinta das Palmeiras, Covilhã

2- Docente da Escola Secundária Quinta das Palmeiras, Covilhã

3-Docente da Universidade da Beira Interior

4-Técnica Superior da Universidade da Beira Interior

Finalidade:

Com este projeto pretendemos, sensibilizar a comunidade escolar que fuma tanto cigarros eletrónicos como tradicionais e alertar para os seus efeitos nefastos na saúde, fazendo uma pesquisa detalhada acerca do tema e dinamizando uma atividade laboratorial que comprove que existem efetivamente substâncias tóxicas no tabaco.

Material:

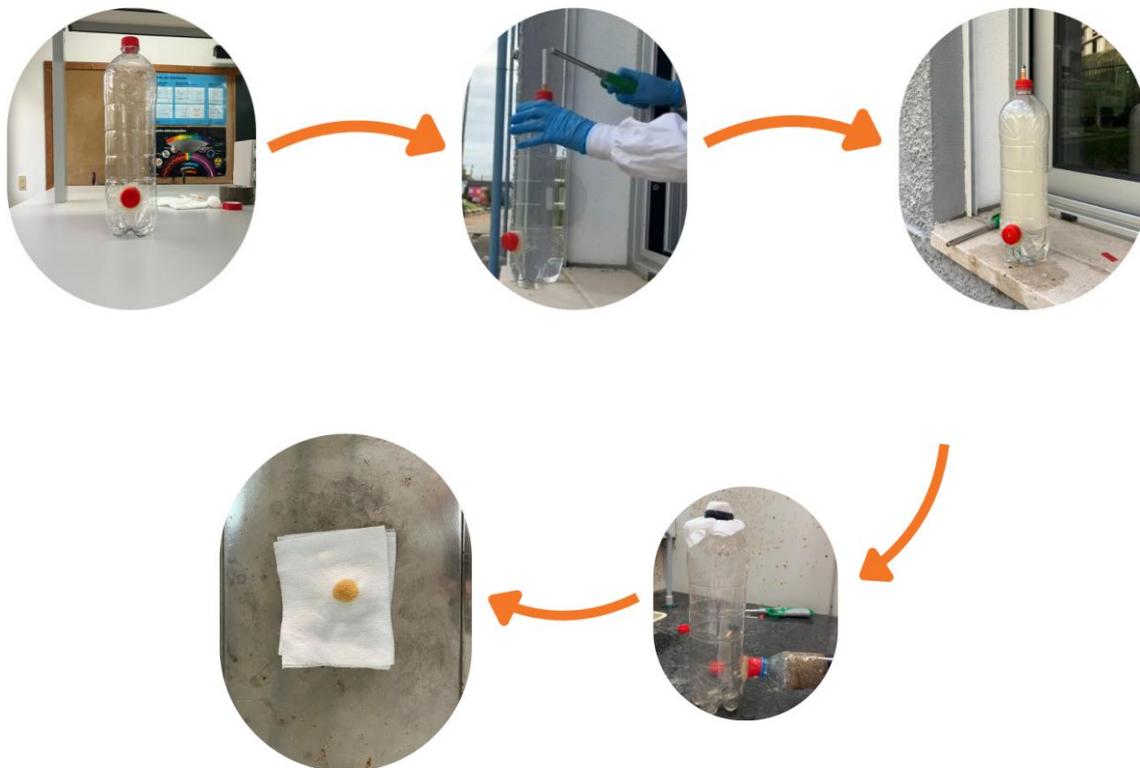
- 1L água de torneira;
- garrafa de plástico de 1,5 L;
- 1 bico de uma outra garrafa de plástico de 1,5 L;
- 1 garrafa de plástico de 0,5 L;
- fita cola;
- fita adesiva;
- elástico;
- compressa de algodão;
- cola quente;
- secador de cabelo;
- isqueiro;
- cigarro;
- x-ato.



Método:

Experiência:

- Cortar a extremidade de uma garrafa de plástico (bico) e utilizar como modelo para fazer um buraco numa segunda garrafa;
- Colar, na segunda garrafa, com cola quente, a extremidade da garrafa cortada e fazer dois furos: um para sair a água e outro na tampa da garrafa para colocar o cigarro;
- Isolar com fita adesiva na tampa do bico da garrafa;
- Encher a garrafa com aproximadamente um litro de água e colocar um cigarro no buraco feito na tampa da garrafa;
- Destapar, ao ar livre, o bico colado com fita adesiva e deixar sair a água ficando com o fumo contendo as substâncias do cigarro dentro da garrafa;
- Cortar com um x-ato a garrafa de meio litro e colá-la com fita cola na saída do secador;
- Unir com fita adesiva o bico da garrafa ligado ao secador, ao bico colado da garrafa inicial;
- Retirar a tampa da garrafa inicial e colocar uma compressa no cimo da garrafa, utilizando um elástico;
- Ligar o secador até o fumo desaparecer;
- Retirar a compressa;
- Observar a olho nu as substâncias emitidas pelo tabaco.



Conclusão:

Este projeto visa a mobilidade do conhecimento científico entre duas instituições públicas, nomeadamente a Universidade da Beira Interior e a nossa escola. Com o desenvolvimento deste projeto, analisamos o fumo do tabaco e identificámos, no microscópio eletrónico de varrimento, elementos químicos, como o titânio e o alumínio, que estão presentes em substâncias químicas nocivas. Para promover a saúde dos nossos colegas, após aplicarmos um inquérito no *google forms*, promovemos uma palestra de sensibilização, com presença de uma especialista, onde foram apresentados os resultados e distribuímos panfletos de sensibilização aos alunos presentes. Com esta atividade laboratorial, conseguimos identificar elementos presentes nas substâncias nocivas do cigarro, e estudar os efeitos nefastos na saúde.



ChroniCare: Penso para feridas crónicas com nanopartículas de óxido de zinco (ZnO) produzidas por síntese verde

Carolina Matos¹, Rita Amaral¹ e Sofia Alvarez¹ & João Gomes²

1-Alunas do 12.º Ano, Curso de Ciências e Tecnologias, Colégio Valsassina, Lisboa

2-Docente de Biologia. Colégio Valsassina, Lisboa

Resumo:

Propomo-nos estudar a aplicação de nanopartículas de óxido de zinco, com propriedades antibacterianas e antioxidantes, produzidas através da síntese verde com os resíduos das cascas de maçã, num penso de hidrogel para feridas crónicas, que previna/evite a contaminação bacteriana nas zonas feridas e que facilite a cicatrização.

O óxido de zinco (ZnO) é um composto mineral inorgânico que possui baixa toxicidade para as células humanas e cujas nanopartículas são capazes de promover a morte das células bacterianas (Porto et al., 2018).

Os pensos para feridas são amplamente utilizados para auxiliar o processo de cicatrização, com o objetivo de obter e criar um ambiente propício à recuperação da pele, evitando o aparecimento de infeções (Ferreira, 2023). De acordo com a revisão de bibliografia, a maioria dos pensos disponíveis no mercado para feridas crónicas correspondem a pensos de hidrocolóides e espuma de poliuretano; e/ou contêm prata como princípio ativo, tal é o caso do AQUACEL Ag+ Extra desenvolvido pela ConvaTec que é uma das empresas líderes do mercado de pensos para feridas. As principais propriedades deste metal são as antimicrobianas, anti-inflamatórias e pró-regenerativas, afetando positivamente a cicatrização de feridas e a regeneração de tecidos (Demling e DeSanti, 2001). Contudo, segundo Demling e DeSanti (2001), o uso de alguns complexos de prata, como o nitrato de prata, podem ser tóxicos quando usados em concentrações superiores a 1%, prejudicando a formação de tecidos. Corroborando, para Moser et al. (2013), a utilização do nitrato de prata aparenta promover um atraso na cicatrização ao ser comparado com outros tipos de tratamento.

Pretendemos que o penso a desenvolver neste projeto se diferencie dos disponíveis no mercado por possuírem nanopartículas de óxido de zinco, produzidas por um processo de síntese verde.

O plano de trabalho inclui uma dimensão científica e um processo de empreendedorismo baseado numa metodologia do tipo *Lean Startup*. Apoiados pelos princípios da química verde, realizou-se um estudo que se caracteriza pelo uso de matérias-primas renováveis (cascas de maçã), e pelo uso de reagentes menos perigosos.

Começámos por sintetizar 2,60 g nanopartículas de óxido de zinco e 1,06 g de nanopartículas óxido de cobre. O rendimento da reação da formação das nanopartículas foi de 80,0% para o óxido de zinco, e de 21,9% para o óxido de cobre. De seguida procedeu-se à caracterização das nanopartículas produzidas recorrendo aos métodos de DRX, ATR-FTIR e TEM, que revelou a presença de nanopartículas de ZnO e de nanopartículas Cu₂O. As nanopartículas de ZnO foram aplicadas na matriz do penso e submetidas a ensaios para averiguar a sua citotoxicidade e propriedades antioxidante e antimicrobiana, através dos seguintes métodos: ensaio MTT (3-(4,5-dimetiltiazol-2yl)-2,5-di-fenil brometo de tetrazolina), ensaio do DPPH (1,1-difenil-2-picrilhidrazil) e ensaios antibacterianos com as bactérias *Ps. aeruginosa* e *St. aureus*, respetivamente. Os ensaios realizados aos *plugs* de hidrogel com ZnO revelaram resultados interessantes para a propriedade antimicrobiana e antioxidante.

Pretende-se posteriormente estudar a incorporação de mel na matriz do penso, visando explorar as suas propriedades terapêuticas, designadamente a capacidade cicatrizante e anti-inflamatória.

Com o desenvolvimento deste penso pretendemos criar valor apresentando um produto com interesse terapêutico e comercial, num modelo suportado na Economia Circular, dando um



contributo para a valorização de desperdícios.

Palavras-chave: Síntese verde; Nanopartículas; ZnO; CuO; Capacidade antibacteriana; Penso de hidrogel

Referências bibliográficas:

- Demling, R.H. e DeSanti, L. (2001). *Effects of Silver on Wound Management*. Wounds. Acedido a 23 de novembro de 2024, em: https://www.researchgate.net/publication/296783279_The_Role_of_Silver_in_Wound_Healing_Part_1_Effects_of_Silver_on_Wound_Management
- Ferreira, R. A. (2023, Setembro 26). Pensos inovadores para tratamento de feridas crónicas. Trabalho de Projeto do Mestrado em Engenharia Biomédica apresentado à Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade de Coimbra.
- 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. Acedido a 15 de janeiro de 2025, em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-752770>
- Porto, R. C. T., Uchôa, P. Z., Peschel, L. T., Justi, B., Koslowski, L. A. D., & Nogueira, A. L. (2018, January 8). Nanopartículas de óxido de Zinco Sintetizadas Pelo Método poliol: Caracterização e Avaliação da Atividade Antibacteriana. UDESC. Acedido a 4 de dezembro de 2024, em: <https://www.scielo.br/j/rmat/a/NknWMVjTYKZKWbTJcS3M3q/abstract/?lang=pt>



Identificação de elementos potencialmente tóxicos em produtos de dermocosmética por Fluorescência de Raios X

Carlota Pona¹, Maria Leonor Guerreiro¹, Teresa Geada¹ e Tomás Frazão¹ & Ana Sistelo² e Sofia Pessanha²

1-Alunos da Escola Secundária de Miraflores, Algés

2-Docentes Escola Secundária de Miraflores e Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa

Questão-problema:

Será que existem elementos potencialmente tóxicos na composição de sombras de olhos?

Objetivos:

Este estudo tem como principal objetivo investigar a presença de elementos potencialmente tóxicos, nomeadamente, metais pesados em produtos cosméticos, nomeadamente sombras de olhos.

O estudo visa estabelecer uma comparação entre amostras de diferentes gamas cosméticas – infantil, baixo-custo e média/alta.

Enquadramento teórico

Na cosmética, diversos elementos químicos potencialmente perigosos podem estar presentes e causar danos à saúde, salientam-se os metais pesados. Os metais pesados são elementos químicos de elevada densidade e número atómico e que apresentam tendência a bioacumulação e elevada toxicidade, mesmo em pequenas quantidades.

Na literatura científica consultada não existe unanimidade quanto aos metais que se enquadram nesta categoria. No entanto, os elementos químicos frequentemente indicados são Cd, Pb, Hg, Ni, Bi, Ag, Mo, Mn, Cu, Sn, Cr, Ti e Zn. Os metais pesados frequentemente encontrados em produtos cosméticos são provenientes das matérias-primas ou dos processos de fabrico. [1][2][6]

Na União Europeia, a presença intencional de metais pesados como ingredientes é proibida. No entanto, traços mínimos inevitáveis são permitidos desde que estejam abaixo dos limites regulamentares e não representem risco à saúde humana. Controlo rigoroso de qualidade é realizado para minimizar esses vestígios. [3]

A fluorescência de raios X, FRX, é uma poderosa técnica não destrutiva, que permite a análise qualitativa dos elementos presentes numa amostra ($Z > 13$) e também a determinação quantitativa da proporção em que cada elemento se encontra presente.

Na fluorescência de raios X usa-se uma fonte de radiação X, normalmente um tubo de raios-X, para excitar os átomos da substância que pretendemos analisar. Como ilustrado na Fig. 1, os fótons são absorvidos pelos átomos da substância através de efeito fotoelétrico, deixando-os excitados. A lacuna criada no átomo será preenchida por um eletrão de uma camada superior, sendo emitido um fóton de fluorescência correspondente à transição e único para cada elemento, permitindo fazer a sua identificação. [4] [7]



Figura 1 – Representação do fenómeno de fluorescência de Raios X



Material:

Tabela 1. Lista de materiais utilizados

Espetrômetro de Fluorescência de Raios-X Dispersivo em Energia M4Tornado (Bruker) com tubo de Raios-X de 20W e ânodo de Ródio.
Amostras de sombras de olhos de diferentes gamas de cosmética: Caixa de Sombras de criança - Cor de pele (P), Azul (AC), Roxa (R) Sombras de gama comercial – azul-esverdeada (K); azul (HM) – gama média/alta - dourada (AS), acobreada (Z)

Método:

Colocar sucessivamente, na plataforma do espectrômetro de FRX (Fig.2), as amostras de sombras.

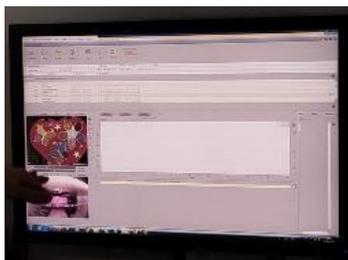


Fig. 2A,2B – Fotografia no software da amostra e interior do espectrofotômetro

Resultados e Discussão

Resultados espectrais de FRX para algumas amostras estudadas (Figs. 3-5)

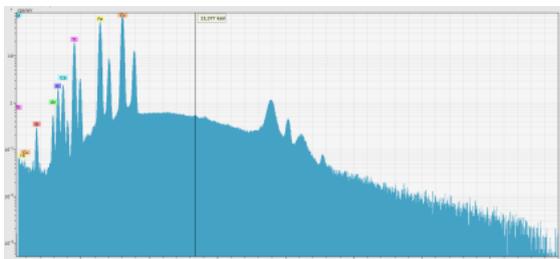


Fig. 3A,3B - Espectro e amostra da sombra AS

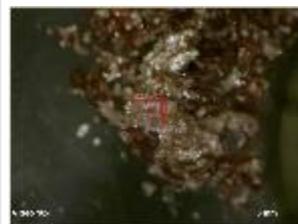
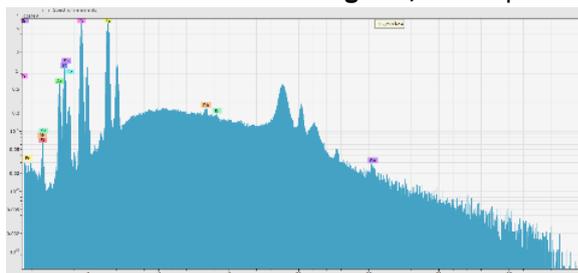


Fig. 4A,4B - Espectro e amostra da sombra Z

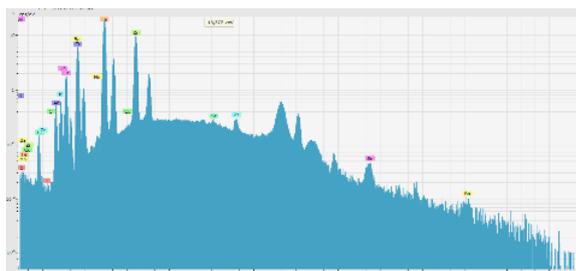


Fig. 5A,5B - Espectro e amostra da sombra HM.

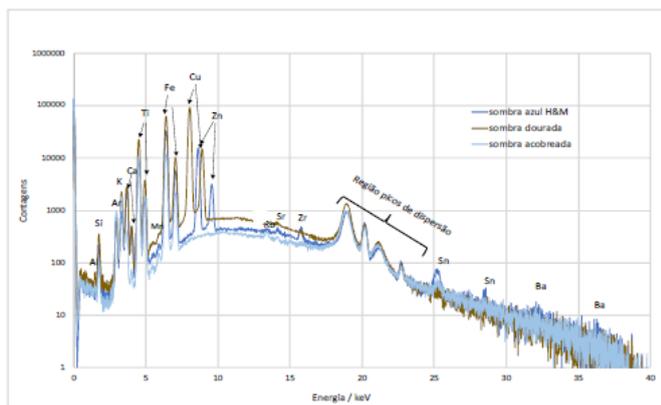


Fig. 6 - Gráfico de comparação dos espectros FRX para as sombras AS, Z e HM

Os elementos metálicos encontrados nas amostras da caixa de sombras infantil foram Alumínio (Al), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Rubídio (Rb), Silício (Si), Potássio (K), Cálcio (Ca) e Titânio (Ti).

A presença de Al nas amostras da caixa de sombras infantil, poderá ser proveniente do fundo do recipiente, uma vez que a técnica de FRX, apresenta um elevado grau de penetração nos materiais. No entanto, na amostra AS (amostra sem caixa), a presença de Al indica que este faz parte da composição da sombra - a alumina, e outros compostos de alumínio são agentes de textura e absorventes e não são considerados tóxicos, quando usados dentro das concentrações regulamentadas.

Na cosmética, o Ti surge na forma de dióxido de titânio (TiO_2) sendo utilizado devido à sua alta opacidade e capacidade de refletir a radiação UV. O Fe e o Mn utilizados com pigmentos de cor em cosméticos, podem representar riscos à saúde dependendo da concentração e da forma de exposição.

O Árgon (Ar) identificado nos espectros, é proveniente da atmosfera na câmara do dispositivo de fluorescência.

Na região do espectro entre 18 – 23 keV, encontram-se as riscas de dispersão, na amostra, da radiação característica do tubo de raios-X que tem ânodo de Ródio. Deste modo temos as riscas de dispersão por efeito de Compton a 19 keV e a 21,1 keV e as riscas de dispersão por efeito de Rayleigh a 20,2 keV e 22,7 keV. Estas riscas estão sempre presentes e não são características da amostra em estudo

Da análise comparativa entre os resultados das sombras de gama baixa e média/alta (Fig. 6), permitiu concluir que os elementos metálicos detetados na caixa de sombras infantil também se encontram presentes nestas amostras. No entanto, identificou-se nas amostras HM e Z, a presença de estanho (Sn) e na sombra AS identificou-se ainda, o elemento cobre (Cu).

A amostra que apresenta um maior número de elementos químicos, salientando-se zinco (Zn), bário (Ba), estrôncio (Sr) e Cloro (Cl), é a sombra HM. Estes elementos metálicos apenas foram identificados nesta amostra.

Conclusão:

O estudo de elementos potencialmente tóxicos em produtos cosméticos é fundamental devido aos riscos associados à sua acumulação no organismo e à saúde humana. A análise mostra que não existem diferenças significativas entre marcas caras e baratas, contrariando a ideia de que produtos premium são mais seguros. Felizmente, metais altamente tóxicos como chumbo, mercúrio, cádmio e crômio não foram encontrados nas amostras usadas. É essencial aplicar normas rigorosas a todas as marcas e substituir estes metais por alternativas mais seguras, modernizando também os processos de produção.

A identificação de elementos como Ti, Mn, Zn, Rb e Cu, nas amostras, conduziria a uma nova fase no trabalho de pesquisa, a quantificação, por apresentarem tendência a bioacumulação e toxicidade.

Referências bibliográficas:

- [1] - Metal pesado. Wikipédia, 7 de abril de 2025. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Metal_pesado. Acesso em: 10 abr. 2025



- [2] - DUFFUS, JOHN H. "HEAVY METALS"—A MEANINGLESS TERM?(IUPAC Technical Report). Pure Appl. Chem., Vol. 74, No. 5, pp. 793–807, 2002 Acesso em: 10 abr. 2025
- [3] L'ORÉAL. Os produtos cosméticos contêm metais pesados? Disponível em: <https://por-dentro-dos-nossos-produtos.loreal.pt/as-nossas-respostas-as-suas-perguntas/os-produtos-cosmeticos-contem-metais-pesados>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- [4] Departamento de Física da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Fluorescência de raios X. <https://www.lip.pt/~luis/lafn/rx2.pdf> Acesso em: 2 abr. 2025
- [5] SAAH, Selina Ama; BOADI, Nathaniel Owusu; SAKYI, Patrick Opare; SMITH, Euphemia Quanuaa. Human health risks of lead, cadmium, and other heavy metals in lipsticks. 2024 Acesso em: 2 abr. 2025
- [6] MUNDO EDUCAÇÃO. Metais pesados – o que são, características. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/meta-is-pesados.htm>. Acesso em: 7 abr. 2025
- [7] ESSENCIS TECHNOLOGIES. O que é a Fluorescência de Raios X (XRF)? Disponível em: <https://essencistech.com.br/techtalks/2023/04/o-que-e-a-fluorescencia-de-raios-x-xrf/>. Acesso em: 1/4/2025.
- [8] WIKIPÉDIA. Fluorescência de raio X. Wikipédia, a enciclopédia livre, 2024. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Fluoresc%C3%AAncia_de_raio_X. Acesso em: 2 abr. 2025
- [9] MALVERN PANALYTICAL. Fluorescência de raios X – Tecnologia XRF explicada. Disponível em: <https://www.malvernpanalytical.com/br/products/>
- [10] FARMÁCIA JR. Maquiagens e metais pesados. Disponível em: <https://www.farmaciajr.com/post/maquiagens-e-metais-pesados>. Acesso em: 7 abr. 2025
- [11] ESSENTIA PHARMA. O que são metais pesados e como impactam a saúde. Disponível em: <https://essentia.com.br/conteudos/metais-pesados/>. Acesso em: 8 abr. 2025
- [12] TUA SAÚDE. Metais pesados: o que são e sintomas de intoxicação. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/principais-sintomas-de-contaminacao-por-metais-pesados/>. Acesso em: 10 abr. 2025
- [13] Naqvi, S. A. R., Idrees, F., Sherazi, T. A., Shahzad, S. A., UI Hassan, S., & Ashraf, N. Toxicology of heavy metals used in cosmetics. Journal of the Chilean Chemical Society. 2022 Acesso em: 7 abr. 2025
- [14] Comissão Europeia. Regulamento (UE) 2019/1857 da Comissão de 6 de novembro de 2019 que altera o anexo VI do Regulamento (CE) n.º 1223/2009 relativo aos produtos cosméticos. Jornal Oficial da União Europeia. Acesso em: 7 abr. 2025



Anexo

Deslocação ao laboratório de Física da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para a realização dos ensaios de FRX a 14 de março de 2025



Fig. 1 – Autores do trabalho



Fig. 2 – Alunas a preparar as amostras



Fig. 3 – Sombra de olhos Z

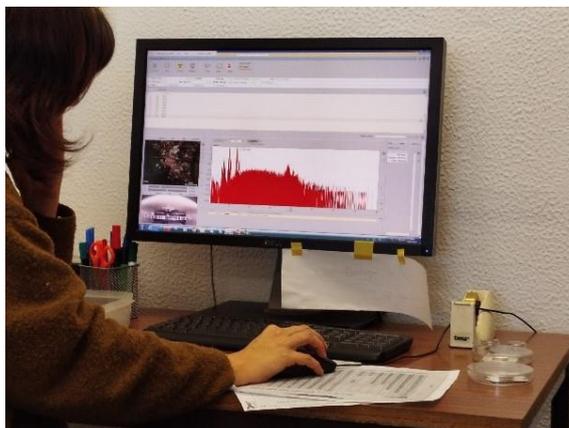


Fig. 4 – Análise de resultados -
Fotografia no software da amostra e
interior do espectrofotómetro

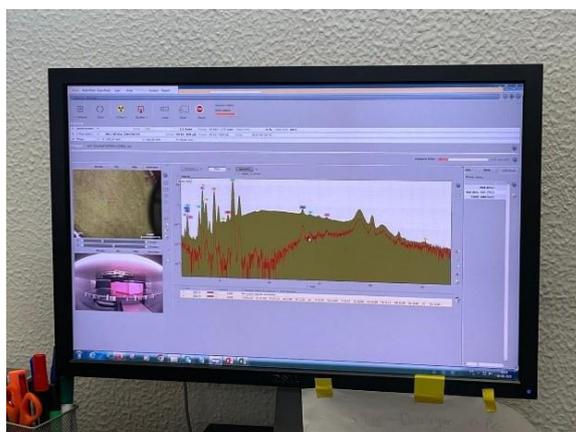


Fig. 5 – Análise de resultados - Fotografia no software da amostra e interior do espectrofotómetro



Gaiola de Faraday

Francisco Santos¹, Duarte Athayde¹ e Mariana Soeiro¹ & Sílvia Sepúlveda²

1-Alunos do 12.º ano do Colégio de São João de Brito, Lisboa

2-Docente do Colégio de São João de Brito, Lisboa

Resumo:

Uma gaiola de Faraday é uma estrutura feita de material condutor — como cobre, alumínio ou aço — que consegue, de forma bastante eficaz, bloquear campos elétricos externos. O seu funcionamento baseia-se no princípio de que, num condutor em equilíbrio eletrostático, as cargas elétricas livres se redistribuem de forma a anular o campo elétrico no interior. Quando um campo elétrico externo incide sobre a gaiola, as cargas na superfície reorganizam-se de forma a criar um campo de polarização inversa dentro da gaiola e que irá neutralizar o campo elétrico original. Como resultado, o interior da gaiola fica protegido de campos elétricos externos. A este efeito dá-se o nome de blindagem eletrostática.

De modo semelhante, as gaiolas de Faraday também conseguem bloquear certas frequências de radiação eletromagnética, composta por uma conjugação de campos elétricos e campos magnéticos. Sabemos que a variação do campo magnético produz uma corrente elétrica induzida em condutores elétricos, mas, numa gaiola de Faraday, esta corrente induzida irá fazer com que o campo magnético seja refletido pelo material condutor que constitui a gaiola. Este fenómeno, por sua vez, tem o nome de blindagem eletromagnética, e, geralmente, o espectro de radiações que é anulado por uma gaiola de Faraday a partir deste efeito depende de fatores como o material de que a gaiola é feito e também o tamanho dos seus orifícios.

Estes conceitos foram demonstrados pelo cientista britânico Michael Faraday em 1836, e desde então têm sido aplicados em várias áreas, como na proteção de equipamentos eletrónicos, nos elevadores (para bloquear sinais de rádio ou telemóvel), ou até mesmo em carros e aviões, que funcionam como gaiolas de Faraday durante tempestades.

Sabemos, a título ilustrativo, que a água é um bom condutor de eletricidade. Isto, na prática, significa que o mar atua como uma espécie de gaiola de Faraday, na medida em que, se um raio atinge o oceano, a corrente tende a distribuir-se rapidamente pela superfície e pelas camadas mais condutoras, protegendo organismos que estejam a uma profundidade razoável do impacto direto do campo elétrico. A redistribuição da carga cria um efeito semelhante à neutralização de campo que ocorre numa gaiola de Faraday.

Material:

- Gaiola de metal
- Eletroscópio
- Rádio portátil
- Bastão de plástico
- Pano

1ª Experiência:

- Ligar o rádio portátil e sintonizá-lo numa frequência em que se receba um sinal de uma estação.
- Colocar o rádio dentro da gaiola de Faraday
- Observar os efeitos que a gaiola exerce no sinal recebido pelo rádio.

2ª Experiência:

- Esfregar o bastão de plástico no pano de modo a eletrizar o bastão.



- Aproximar o bastão da esfera metálica no topo do eletroscópio.
- Observar o que acontece às folhas de metal na parte de baixo do eletroscópio
- Colocar o eletroscópio dentro da gaiola de Faraday.
- Repetir os passos 1 a 3.

Conclusão:

Estas duas experiências permitem concluir que:

- a gaiola de Faraday consegue bloquear certos comprimentos de onda de radiação eletromagnética;
- com uma gaiola de Faraday, é possível anular um campo elétrico externo e proteger um determinado corpo que lhe esteja exposto ao colocar esse mesmo corpo dentro da gaiola.



ParkID. Biossensor de detecção do biomarcador alfa-sinucleína da doença de Parkinson através da lágrima

Filipa Hilário¹ e Adriana Batista¹ & João Gomes²

1-Alunas do 12.º Ano, Curso de Ciências e Tecnologias, Colégio Valsassina, Lisboa

2-Docente de Biologia. Colégio Valsassina, Lisboa

Resumo:

A doença de Parkinson é uma doença neurodegenerativa crónica e progressiva que resulta da perda de neurónios dopaminérgicos na substância negra do mesencéfalo. O seu diagnóstico é desafiador pois os métodos existentes são invasivos, caros e com frequência pouco específicos. Perante esta dificuldade, propõe-se o desenvolvimento de um biossensor eletroquímico que deteta a alfa-sinucleína, um biomarcador da doença, visando dar um contributo para um diagnóstico desta menos invasivo. É utilizado o fluido lacrimal que, por estar em contacto com o líquido cefalorraquidiano, se torna uma alternativa viável para esta detecção.

A proteína alfa-sinucleína (aSyn) é pequena, solúvel e estruturalmente desordenada, podendo ser considerada um biomarcador (El-agnaf et al., 2006), pois a sua acumulação anormal provoca a formação de inclusões intraneuronais conhecidas como corpos de Lewys, que levam à disrupção da homeostase celular e à morte dos neurónios dopaminérgicos (Stefanis, 2012).

De acordo com Shui et al. (2018) e Hassan et al. (2019), os sensores eletroquímicos são os mais adequados à detecção de doenças neurodegenerativas como a Parkinson, devido ao seu potencial em microprocessamento e o seu fácil transporte, podendo atingir limites de detecção muito baixos, sendo apropriados ao reconhecimento das concentrações dos biomarcadores.

Um biossensor eletroquímico consiste num biossensor com um transdutor eletroquímico, o qual inclui um elemento de reconhecimento biológico, responsável por fornecer especificidade analítica ao biossensor.

O biossensor desenvolvido no estudo é constituído por um anticorpo plástico, construído através da tecnologia de Polímeros de Impressão Molecular (PIM), que utiliza o azul de metileno para criar uma matriz polimérica seletiva à volta da proteína alfa-sinucleína. A construção do biossensor envolveu a eletropolimerização do azul de metileno na presença (PIM) e ausência (Polímero Não Impresso, PNI) da alfa-sinucleína.

Os resultados obtidos são considerados promissores, indicando que o biossensor pode ser eficaz na detecção da proteína na lágrima. Os resultados mostraram que o PIM apresentou valores mais elevados de resistência de transferência de carga (R_{ct}) devido à interferência da proteína na formação do polímero e no fluxo de eletrões, sendo que a remoção da alfa-sinucleína no PIM gerou cavidades impressas capazes de reconhecer a proteína nas amostras.

Os testes realizados demonstraram que o biossensor apresentou uma resposta eletroquímica mais estável e linear ao utilizar o fluido lacrimal artificial sem diluição, em comparação com o fluido lacrimal com uma diluição de 1:1000 e de 1:500. Além disso, foi possível observar que o PIM obteve uma resposta eletroquímica linear nas diferentes concentrações de alfa-sinucleína dentro do intervalo de 10 fM a 100 nM, evidenciando a capacidade do biossensor de reconhecer e interagir seletivamente com a proteína.

O desenvolvimento deste biossensor pretende dar um contributo para a detecção da doença de Parkinson, possibilitando um diagnóstico mais acessível, sem recorrer de exames invasivos.

Palavras-chaves: alfa-sinucleína, biossensor, diagnóstico, doença de Parkinson, Polímero de Impressão Molecular

Referências Bibliográficas

El-agnaf A, Salem A, Paleologou E, Curran D, Gibson J, Court A, Schlossmacher G, Allsop D, 2006. 419–425. Disponível em <https://faseb.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1096/fj.03-1449com> Consultado em 9 de dezembro de 2024.



- Hassan Q, Li S, Ferrag C, Kerman K, 2019. *Analytica Chimica Acta* 1089, 32–39. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003267019310700?via%3Dihub> Consultado em 23 de março de 2025.
- Shui B, Tao D, Florea A, Cheng J, Zhao, Q, Gu Y, Li W, Jaffrezic-Renault N, Mei Y, Guo Z. 2018. *Biosensors for Alzheimer's disease biomarker detection: A review. Biosensors and Bioelectronics*, 147, 13-24. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.biochi.2017.12.015> Consultado em 22 de fevereiro de 2025.
- Stefanis L. 2012. *α -Synuclein in Parkinson's Disease*. Disponível em <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3281589/> Consultado em 22 de março de 2025.



Lítio uma solução problemática

David Cabral¹, Frederico Ferreira¹ e Pedro Magrinho¹ & Sónia Aradas Pimparel²

1-Alunos da Escola Secundária Quinta das Palmeiras, Covilhã

2-Docente da Escola Secundária Quinta das Palmeiras, Covilhã

Finalidade:

Queremos telefones, tablets, computadores portáteis e carros elétricos. Também desejamos defender a Natureza e o meio ambiente. O que é que uma coisa tem a ver com a outra? Tudo e mais o Lítio.

A Comissão Europeia acrescentou o lítio à lista de matérias-primas críticas em 2020 e em Portugal, existem oito regiões nas quais se pode extrair o lítio. Excelente, vamos ficar todos ricos!... não é bem assim!

Com este projeto pretendemos informar a comunidade educativa e a população em geral sobre as características do Lítio, possíveis utilizações e as consequências da sua extração principalmente em Portugal.

Material:

- Copo de precipitação
- Aparelho de Kipp (produção de CO₂)
- Mangueiras
- Alicates (caixa de ferramentas)
- Colher de combustão
- Bico de Bunsen
- Placa de agitação com aquecimento
- Barra magnética

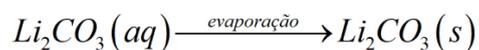
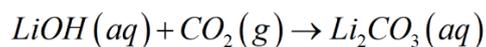
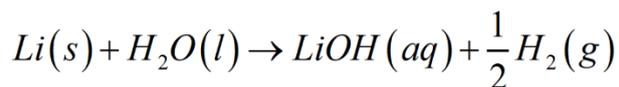
Reagentes:

- Lítio (pilhas RS2032)
- Água
- Bicarbonato de sódio
- Ácido clorídrico

Método:

- 1- Desmontar 3 pilhas RS2032, separar os componentes com o lítio metálico.
- 2- Introduzir os componentes com o lítio metálico num gobelé de 100 mL e adicionar 50 mL de água destilada.
- 3- Fazer o teste de chama do lítio no bico de Bunsen.
- 4- Montar o aparelho de Kipp com a saída de dióxido de carbono posicionada no gobelé que contém o hidróxido de lítio.
- 5- Juntar o ácido clorídrico com o bicarbonato de sódio no aparelho de Kipp para formar dióxido de carbono.
- 6- Observar a reação do dióxido de carbono (proveniente do aparelho de Kipp) com o hidróxido de lítio para formar carbonato de lítio.
- 7- Evaporar a água da solução de carbonato de lítio.





Conclusão:

Vivemos na Beira Interior, um dos locais onde é possível encontrar lítio em território nacional. Assim, conhecer o lítio, os processos de extração, as suas aplicações e os impactos económico e social é fundamental para uma tomada de posição cívica esclarecida. A extração do lítio continua a ser uma questão problemática, no entanto, este metal alcalino encontra aplicação em múltiplas áreas da produção industrial. Para além da conhecida aplicação em pilhas e baterias, este metal é usado na produção de fármacos, lubrificantes, cimentos, vidros, cerâmicas, sistemas de purificação de ar, agroquímicos, ligas de alumínio e outras mais. Por outras palavras, o lítio é o ouro branco do século XXI...



Fotobiorreator (*liquid tree*)

Bernardo Rodrigues¹, Diego Jansen¹, Inês Rio¹, Luca Robinson¹, Matilde Bouça¹, Matilde Ferreira¹
& Manuela Dias² & Nuno Charneca³

1-Alunos da Escola Secundária Luís de Freitas Branco, Paço de Arcos

2-Docente da Escola Secundária Luís de Freitas Branco, Paço de Arcos

3- Docente / Investigador InovLabs

Finalidade:

Este projeto visa perceber como a dieta de espécies de algas marinhas garante que estes organismos possam ser utilizados como filtros do ar sustentáveis e viáveis, alimentando-se de poluentes como metais pesados, micro-plásticos e dióxido de carbono presentes no ar, principalmente em ambientes urbanos face ao acréscimo da poluição do ar. Ao longo desta atividade tentamos perceber como é que através da captação do dióxido de carbono, e do processo da fotossíntese, o oxigénio é produzido e libertado, funcionando assim de forma similar a uma árvore.

Material:

- Alga marinha: *Nannochloropsis oceanica* (NO);
- Alga marinha: *Phaeodactylum tricornutum* (PT),
- Bombas de ar;
- Frascos schott de 100, 250, e 1000 mL;
- Filtros;
- Tubos;
- Pedras porosas;
- Luzes LED;
- Sensores de CO₂, de O₂, e de compostos orgânicos voláteis;
- Água do mar
- Fosfato de Sódio (Na₃PO₄)
- Nitrato de Sódio (NaNO₃)

Método:

Montagem:

- a) Filtração da água do mar;
- b) Montagem do sistema com as pedras porosas e os tubos;
- c) Preparação das soluções necessárias;
- d) Instalação das luzes LED e dos sensores;
- e) Monitorização das algas e dos resultados obtidos através dos sensores.

Conclusão:

A realização deste projeto experimental permitiu-nos compreender como a biotecnologia pode ser aplicada para enfrentar alguns dos problemas ambientais mais urgentes, como a poluição atmosférica nas cidades onde existe escassez de espaços verdes.

Através da montagem de um sistema simples contendo microalgas em suspensão num meio líquido, foi possível observar, ao longo do tempo, a sua capacidade de realizar fotossíntese, ou seja, absorver dióxido de carbono (CO₂) e libertar oxigénio (O₂), tal como fazem as árvores.

Durante a experiência, foi necessário ter em conta vários fatores essenciais para o sucesso do sistema, como a iluminação (fundamental para o processo fotossintético), a agitação ou circulação do meio, a escolha do recipiente adequado e as condições ambientais (como temperatura e pH). A manutenção destas condições revelou-se importante para garantir a sobrevivência e o crescimento das microalgas.



A construção de uma árvore líquida, revela assim uma alternativa inovadora para combater a poluição em locais onde a plantação de árvores possa não ser viável, contribuindo assim para cidades mais limpas, ecológicas e conscientes.

Referências bibliográficas:

INSTINCT (2024). Consultado online em <https://supertoast.pt/2024/11/12/liquid3-arvores-liquidadas-que-ajudam-a-limpar-o-ar/amp/> no dia 4/4/2025.

Renascença (2023). Consultado online em <https://rr.pt/noticia/amp/mundo/2023/04/04/servia-cientistas-criam-arvores-liquidadas-para-melhorar-qualidade-do-ar/326421/> no dia 4/4/2025.

Agradecimentos:

Agradecemos aos Investigadores Pedro Brandão e Concha Bertrand do ITQB e ao Engenheiro Nuno Charneca da InovLabs, que nos disponibilizaram a maior parte do material utilizado para o desenvolvimento do trabalho. Destacamos a disponibilidade para nos ajudar desde o primeiro contacto. Essa ajuda permitiu-nos ultrapassar todas as adversidades que foram surgindo na execução do trabalho. A sua colaboração foi essencial para o sucesso do projeto.



newPLAstic. Produção de um bioplástico a partir de poli(ácido láctico) extraído de desperdícios de cascas de batata

Mafalda Mesquita¹ e Maria Rita Henriques¹ & João Gomes²

1-Alunas do 12.º Ano, Curso de Ciências e Tecnologias, Colégio Valsassina, Lisboa

2-Docente de Biologia. Colégio Valsassina, Lisboa

Resumo:

Os estilos de vida das sociedades atuais, nomeadamente a portuguesa, assentam em práticas muito intensivas de consumo de recursos naturais que, globalmente, se vem mostrando insustentáveis (Schmidt & Truninger, 2020). O desperdício alimentar e os impactes ambientais associados à elevada produção e utilização de plástico são dois exemplos de problemas que contribuem para o atual cenário.

De acordo com um estudo realizado pela União Europeia em 2022, sobre desperdício alimentar e os impactos que este tem no ambiente, na economia e na sociedade, um cidadão europeu desperdiça 132 kg de alimentos e mais de metade deste desperdício provém dos agregados familiares (CUE, 2025).

Por sua vez, segundo um relatório da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico, a produção anual e o volume de resíduos de plástico duplicaram entre 2000 e 2019¹. De acordo com este relatório, as consequências do plástico no ambiente estão também associadas a uma pegada carbónica significativa, sendo que, de acordo com a OCDE, os plásticos contribuem para 3,4 por cento das emissões de gases com efeito de estufa. Caso a produção continue ao ritmo de crescimento atual, prevê-se uma produção mundial de 600 milhões de toneladas em 2030, sendo que a maior parte deste plástico não é biodegradável, e 30 a 50% da produção é destinada a aplicações de uma única utilização.

Assim, de acordo com preocupações ambientais perante o uso excessivo de plásticos comuns à base de petróleo, bem como o interesse em trabalhar com um desperdício alimentar, proveniente tanto de ambientes domésticos como de industriais, procuramos desenvolver um material sustentável e biodegradável: um bioplástico feito a partir de poliácido láctico (PLA), um polímero de ácidos orgânicos, obtido através de cascas de batata.

O design experimental para o desenvolvimento do projeto incluiu as etapas: produção de ácidos lácticos, através da hidrólise do amido da fécula de batata; neutralização da glicose, obtendo-se lactato de sódio, que foi ainda convertido em ácido láctico; e, posteriormente, a formação de um oligómero, produção e purificação do lactídeo, e polimerização por abertura do anel, obtendo-se finalmente o poliácido láctico. Obtiveram-se 3 lotes de PLA concentrado líquido, com aproximadamente 765ml no total. Também foi realizada uma *Proof of concept*, obtendo-se amido a partir de cascas de batata recolhidas num refeitório escolar.

O PLA pode ter diversas aplicações pela sua biodegradabilidade, biocompatibilidade, boas propriedades mecânicas e facilidade de processamento, como na indústria alimentar, em embalagens biodegradáveis, na cosmética, impressão 3D, têxteis e moda, construção civil, eletrónica e robótica, na biomédica e na agricultura, sem causar tanto prejuízo ao meio ambiente.

Palavras-chave: Poliácido láctico, Cascas de batata, Amido, Sustentabilidade; Bioplástico

Referências bibliográficas:

CUE, Conselho da União Europeia. (2025). *O impacto do desperdício alimentar*. Schmidt, L. & Truninger, M. (2022). Terceiro grande inquérito sobre sustentabilidade (sumário executivo). Observa, Observatório de Ambiente, Território e Sociedade. Universidade de Lisboa. Instituto de Ciências Sociais. Acedido em 2 de março de 2025 em https://feed.continente.pt/media/gxsfukau/sumario_executivo_iii_grande_inquerito.pdf

¹ Acedido em 21 de março de 2025 em <https://www.industriaambiente.pt/noticias/producao-anual-residuos-plastico-duplicaram-duas-decadas/>



Schmidt, L. & Truninger, M. (2022). Terceiro grande inquérito sobre sustentabilidade (sumário executivo). Observa, Observatório de Ambiente, Território e Sociedade. Universidade de Lisboa. Instituto de Ciências Sociais. Acedido em 2 de março de 2025 em https://feed.continente.pt/media/gxsfukau/sumario_executivo_iii_grande_inquerito.pdf



Sustentabilidade em Foco

Diogo Torres¹, Guilherme Reis¹, Mafalda Noronha¹ e Maria Benedita de Paiva¹ & Florbela Rego²

1-Alunos da Escola Secundária de Vendas Novas, Vendas Novas

2-Docente da Escola Secundária de Vendas Novas, Vendas Novas

Finalidade:

Produção de envelopes e caixas biodegradáveis, utilizando papel reciclado e bioplásticos produzidos com amido extraído da batata e da mandioca.

Material:

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| - Água | - Papel anti gordura |
| - Amido (batata e mandioca) | - Placa de aquecimento |
| - Glicerina/Glicerol | - Proveta |
| - Vinagre | - Vareta de vidro |
| - Corante (opcional) | - Trituradora |
| - Papel | - Passador |
| - Caixa de petri | - Liquidificador |
| - Espátula | - Tabuleiros |
| - Gobelé | - Esponja |
| - Panela | |

Método:

1ª experiência produção do bioplástico:

- 1 - Cortar a mandioca ou a batata em pequenos pedaços;
- 2 - Transferir os pedaços para uma liquidificadora/trituradora, e adicionar água até os cobrir;
- 3 - Triturar até obter uma solução homogénea;
- 4 - Filtrar (utilizando um passador), para retirar qualquer tipo de impurezas com maior dimensão e, transferir a solução para o gobelé;
- 5 - Deixar em repouso durante algumas horas, para que o amido se acumule no fundo do recipiente;
- 6 - Decantar a solução para separar as mistura heterogénea, e transferir o amido para uma caixa de petri;
- 7 - Deixar o amido secar entre 24 a 48 horas;
- 8 - Após a extração e secagem do amido, junta-se num gobelé, em proporções de 1:1, medidas em g e ml, os vários reagentes (água, vinagre, glicerina, amido);
- 9 - Numa placa de aquecimento colocar uma panela com água até a mesma entrar em ebulição;
- 10 - Colocar o gobelé com a solução preparada no ponto 8, em banho-maria;
- 11 - Com a ajuda de uma vareta de vidro, mexer a solução até a mesma começar a ficar com uma textura viscosa;
- 12 - Transferir a mistura para o papel anti gordura ou para uma caixa de petri, e deixar a mesma secar durante pelo menos 1 semana, em ambiente seco.

2ª experiência: Reciclagem do papel e construção dos envelopes/caixas biodegradáveis

- 1 - Triturar o papel;
- 2 - Colocar em água durante dois dias;
- 3 - Colocar a mistura no liquidificador;
- 4 - Colocar a mistura para uma bacia;



- 5 - Colocar nos tabuleiros e secar com a esponja;
- 6 - Colocar a secar;
- 7 - Plastificar com o Bioplástico produzido no 1º procedimento;
- 8 - Construir os envelopes/caixas;

Conclusão:

Na 1ª experiência verificou-se que:

Sendo o amido extraído e utilizado exclusivamente de origem natural, este pode sofrer oxidação durante a secagem, ou até mesmo degradar-se, dependendo do tempo em que este se encontra em repouso e em contacto com o meio exterior. Assim é conveniente aplicar este material o mais rápido possível.

Para dar cor (opcional) ao bioplástico, podemos utilizar um corante. No entanto deve ter-se em atenção a composição do corante, pois este pode provocar uma certa humidade no bioplástico e causar um atraso na secagem completa do mesmo.

Para a preservação e secagem do bioplástico também se verificou no decorrer da experiência, que é favorável manter o mesmo num ambiente seco, preferencialmente numa estufa, para que este seque rápido e não se degrade.

De salientar que o rendimento do processo de extração do amido é baixo.

Assim os bioplásticos têm se mostrado cada vez mais como uma alternativa eficaz para minimizar o impacto ambiental gerado pelo descarte indevido de plásticos sintéticos.

Estes geram resíduos de curta duração, sendo degradados facilmente pelo solo em poucos meses, integrando-se totalmente na natureza. Além disso, os bioplásticos substituem e apresentam propriedades similares aos plásticos convencionais, possuindo ainda muitas aplicações em diversas áreas.

Na 2ª experiência verificou-se que:

O processo de reciclagem do papel é fundamental para a preservação do meio ambiente. Através da reciclagem, conseguimos reduzir significativamente o abate de árvores, poupar energia e diminuir a quantidade de resíduos depositados em aterros sanitários. Além disso, este processo contribui para a diminuição da poluição do ar e da água, promovendo um ambiente mais saudável e sustentável.

Outro aspeto relevante é a consciencialização da sociedade para a importância da separação dos resíduos e da adoção de práticas mais ecológicas no dia a dia. A reciclagem do papel não só representa uma vantagem ambiental, mas também económica, pois permite o reaproveitamento de materiais e a redução de custos na produção de novos produtos.

Em suma, a reciclagem do papel é uma prática essencial para o futuro do planeta e deve ser incentivada em todas as comunidades, desde as escolas até às empresas, promovendo uma cultura de responsabilidade ambiental.

A utilização destes dois materiais para a construção de caixas e envelopes, e posterior utilização por exemplo para transportar produtos de higiene em viagens é uma alternativa aos frascos de plástico. São biodegradáveis e amigos do ambiente.

APOIOS



ESCOLAR
EDITORA



OUTROS PROJETOS

PROMETHEUs



www.ccvestremoz.com