

ExperimentaCiências

Um guia para professores do 1.º ciclo

JOSÉ ALBERTO FERREIRA

FERNANDO TAVARES

PAULO SIMEÃO CARVALHO

CARLA MORAIS

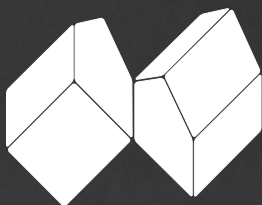
ALEXANDRE LOPES MAGALHÃES

ANA RITA MOTA

ANA SOFIA MARTINS

ANA ISABEL SANTOS

JOSÉ LUÍS ARAÚJO



ExperimentaCiências

Um guia para professores do primeiro ciclo

José Alberto Ferreira | Fernando Tavares

Paulo Simeão Carvalho | Carla Morais

Alexandre Lopes Magalhães | Ana Rita Mota

Ana Sofia Martins | Ana Isabel Santos | José Luís Araújo

REVISTA DE CIÊNCIA ELEMENTAR

FICHA TÉCNICA

Rev. Ciência Elem., V9(A)

**Publicação trimestral
da Casa das Ciências**

ISSN 2183-9697 (versão impressa)

ISSN 2183-1270 (versão online)

rce.casadasciencias.org

DEPÓSITO LEGAL

452636/19

TÍTULO

ExperimentaCiências

AUTORES

José Alberto Ferreira

Fernando Tavares

Paulo Simeão Carvalho

Carla Morais

Alexandre Lopes Magalhães

Ana Rita Mota

Ana Sofia Martins

Ana Isabel Santos

José Luís Araújo

FOTOGRAFIAS

José Alberto Ferreira

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Alexandra Coelho

José Alberto Ferreira

PAGINAÇÃO

Raul Seabra

IMPRESSÃO E ACABAMENTO

Uniarte Gráfica S.A.

TIRAGEM

500 exemplares

CORPO EDITORIAL DA REVISTA DE CIÊNCIA ELEMENTAR

EDITOR

José Ferreira Gomes (UNIVERSIDADE DO PORTO)

CONSELHO EDITORIAL

João Lopes dos Santos (UNIVERSIDADE DO PORTO)

Jorge Manuel Canhoto (UNIVERSIDADE DE COIMBRA)

José Francisco Rodrigues (UNIVERSIDADE DE LISBOA)

Luís Vítor Duarte (UNIVERSIDADE DE COIMBRA)

Maria João Ramos (UNIVERSIDADE DO PORTO)

Paulo Fonseca (UNIVERSIDADE DE LISBOA)

Paulo Ribeiro-Claro (UNIVERSIDADE DE AVEIRO)

PRODUÇÃO E SECRETARIADO

Raul Seabra

Alexandra Coelho

Guilherme Monteiro

NORMAS DE PUBLICAÇÃO NA RCE

A Revista de Ciência Elementar dirige-se a um público alargado de professores do ensino básico e secundário, aos estudantes de todos os níveis de ensino e a todos aqueles que se interessam pela Ciência. Discutirá conceitos numa linguagem elementar, mas sempre com um rigor superior.

INFORMAÇÃO PARA AUTORES E REVISORES

Convidam-se todos os professores e investigadores a apresentarem os conceitos básicos do seu labor diário numa linguagem que a generalidade da população possa ler e compreender.

Para mais informação sobre o processo de submissão de artigos, consulte a página da revista em rce.casadasciencias.org



PROPRIETÁRIO

Casa das Ciências/ICETA

Faculdade de Ciências,

Universidade do Porto

Rua do Campo Alegre, 687

4169-007 Porto

rce@casadasciencias.org

© Todo o material publicado nesta revista pode ser reutilizado para fins não comerciais, desde que a fonte seja citada.

PREFÁCIO

Este livro destina-se aos professores de 1.º ciclo das escolas portuguesas. Apresentam-se 17 atividades experimentais desenhadas para alunos do 3.º e 4.º anos de escolaridade com o objetivo de os iniciar numa postura de indagação experimental. Utilizam-se materiais muito fáceis de encontrar e estudam-se situações do dia a dia dos alunos. Essencialmente, pretende-se que os jovens alunos ensaiem o método científico de colocar questões, que se habituem a compreender melhor a natureza através de um questionamento sistemático. O livro está desenhado de modo a que um professor de 1.º ciclo possa organizar sessões experimentais com as suas turmas recorrendo a materiais correntes. Todas as atividades foram testadas com muito sucesso na motivação dos alunos, tocando temas muito diversos da sua experiência quotidiana. O professor encontrará aqui todas as indicações para montar a atividade e envolver todos os alunos da turma nas manipulações propostas.

Reúnem-se aqui as atividades executadas no projeto ExperimentaCiências em todas as turmas do 1.º ciclo do município de Penafiel nos anos de 2018/19/20/21/22 na sequência de um contrato entre a CIM do Tâmega e Sousa e o ICETA (Universidade do Porto) representando o consórcio entre a Casa das Ciências e a Faculdade de Ciências. O José Alberto Ferreira organizou e redigiu este manual usando as propostas e os textos dos professores e investigadores da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto Fernando Tavares, Paulo Simeão Carvalho, Carla Morais, Alexandre Lopes Magalhães, Ana Rita Mota, Ana Sofia Martins, Ana Isabel Santos e José Luís Araújo. A toda esta vasta equipa se devem as ideias e a escolha dos materiais mais simples que permitissem atingir os objetivos propostos.

No quadro escolar do 1.º ciclo, estas atividades estão enquadradas no “Estudo do Meio”. Optamos por uma leitura muito aberta dos objetivos propostos para esta área disciplinar e não tentamos satisfazer todos os temas sugeridos nos normativos emanados pelo Ministério da Educação. Imaginando-se que o professor irá utilizar mensalmente uma das propostas deste manual, poderá cumprir os objetivos oficialmente propostos e ainda motivar e alertar os alunos para uma postura de questionamento do mundo físico que nos rodeia através da execução e interpretação de experiências estruturadas.

As propostas apresentadas foram concebidas para alunos do 3.º e 4.º anos de escolaridade, numa idade em que a manipulação fina e o interesse pelo meio estão bastante desenvolvidos e a curiosidade pela observação e compreensão atingem o máximo. Espera-se, naturalmente, que o professor seleccione e adapte as atividades à sua turma pelo conhecimento das personalidades dos alunos e da sua experiência no meio social em que estão a crescer. A ciência, tal como se entendeu e se desenvolveu desde o século XVII, procura aprofundar progressivamente a nossa compreensão do mundo físico que nos rodeia. A conceção de a

sua interpretação bem refletida são os instrumentos de que dispomos para esse fim. Se em épocas anteriores, a especulação filosófica era tida como instrumento principal do intelecto humano, o método científico veio a afirmar-se progressivamente pela humildade dos pequenos passos que cada observação permitia dar e pela disponibilidade permanente para aceitar que observações futuras pudessem permitir uma compreensão mais profunda ou mesmo corrigir erros de interpretação do que era observado em cada época. De facto, a ciência depende da aceitação de que a experimentação, isto é, a observação bem estruturada, é o teste à validade das hipóteses de interpretação do comportamento da natureza.

No desporto, sabemos que o maior campeão de uma modalidade pode ser sempre superado nos seus resultados por um desconhecido que se vai afirmar como referência de uma nova geração. A rotina da ciência é semelhante. Em cada época, são celebrados aqueles que conseguiram pela sua reflexão sobre a observação da natureza dar passos relevantes no aprofundamento da nossa compreensão. São heróis respeitados por toda a comunidade, mas estão permanentemente expostos a que algum desconhecido venha demonstrar o erro ou a limitação das suas interpretações. A ciência faz-se de sucessivas camadas de compreensão. Cada avanço define um novo nível, uma nova camada de conhecimento e de compreensão do mundo físico, mas abre também novas questões que precisam de resposta. É esta postura de segurança e humildade que procuramos inculcar nos nossos jovens alunos de 1.º ciclo. Por um lado, dizer-lhes que também eles podem fazer observações relevantes para atingirmos um novo nível de compreensão; por outro, alertá-los para a fragilidade de todo o conhecimento que sempre pode ser aperfeiçoado ou aprofundado.

A todos os que contribuíram para o sucesso deste projeto ExperimentaCiências e para a conceção das 17 atividades aqui apresentadas, o meu muito obrigado e os votos de que muitos mais professores possam testar e aplicar estas propostas. Sei que se sentirão compensados se isso acontecer e se as ideias aqui propostas forem melhoradas e, eventualmente corrigidas. O desígnio de todo o cientista é que os seus resultados sejam replicados e eventualmente corrigidos. Que muitos professores portugueses venham a contribuir para que mais e melhores experiências sejam propostas aos mais novos.

O projeto ExperimentaCiências e a produção deste livro beneficiou ainda do trabalho dedicado do Gabinete da Casa das Ciências sediado na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. À Alexandra Coelho, ao Guilherme Monteiro e ao Raul Seabra, o meu muito obrigado. Finalmente uma palavra para o Conselho Editorial da Casa das Ciências com professores das universidades do Porto, de Aveiro, de Coimbra e de Lisboa que, graciosamente, trabalham há 13 anos para o sucesso da Casa.

José Ferreira Gomes

Coordenador, 30 de junho de 2021

ÍNDICE

Contextualização do Projeto e Escolhas Temáticas

Motivação	13
Linha pedagógica	14
Estudo do meio.....	15

Atividades

Corpo Humano	Atividade 1. O ar que respiramos	23
	Atividade 2. A impressão digital	32
	Atividade 3. O equilíbrio dos corpos.....	35
	Atividade 4. Estudo do efeito da amilase no amido	47
Energia	Atividade 5. Circuitos elétricos e eletricidade	51
	Atividade 6. Espectros de luz	58
Materiais	Atividade 7. Ácidos no dia a dia	65
	Atividade 8. À caça do amido.....	70
	Atividade 9. Propriedades da água.....	73
	Atividade 10. A ciência dos metais	79
Outros Seres Vivos	Atividade 11. À descoberta da vida microscópica	87
	Atividade 12. A luz e a produção de alimento nas plantas	92
	Atividade 13. A biodiversidade na minha escola.....	96
	Atividade 14. Vamos conhecer a anatomia do mexilhão?	100
Universo	Atividade 15. Orientação no planeta Terra	107
	Atividade 16. Movimento de rotação da Terra	111
	Atividade 17. Fases da Lua	116

Tutoriais

Tutorial 1 - Modelo do sistema respiratório	123
Tutorial 2 - Preparação da água de cal	124
Tutorial 3 - Cartão de identificação pessoal.....	125
Tutorial 4 - Preparação de uma solução de amido a 3%	126
Tutorial 5 - Construção do <i>kit</i> circuito elétrico simples	127
Tutorial 6 - Construção do <i>kit</i> circuito elétrico em série e em paralelo.....	128
Tutorial 7 - Construção de um espectroscópio.....	129
Tutorial 8 - Utilização de uma pipeta de Pasteur	131
Tutorial 9 - Preparação da solução de couve-roxa (sumo de couve-roxa)	132
Tutorial 10 - Preparação de uma solução de iodo, diluída a 2%	133
Tutorial 11 - Preparação de uma pilha salina	134
Tutorial 12 - Preparação de um meio de cultura	135
Tutorial 13 - Criação do projeto de turma.....	138
Tutorial 14 - Construção da caixa "Fases da Lua"	140
Registos das atividades	145
Autores.....	179
Casa das Ciências - O Projeto	181
Notas	183

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. A) Modelo em repouso do sistema respiratório. B) Movimento ao puxar o fundo elástico para fora. C) Movimento ao empurrar o fundo elástico para dentro.	24
FIGURA 2. A) Borbulhar o ar com a seringa. B) Expirar através da palhinha.	25
FIGURA 3. A) Vinagre dentro da garrafa de vidro. B) Balão com bicarbonato de sódio. C) Colocação do balão no gargalo da garrafa. D) Balão a encher.	26
FIGURA 4. Esquema da montagem com o tubo de plástico.	27
FIGURA 5. A) Adição de bicarbonato de sódio ao recipiente de vidro. B) Adição da chama. C) Colocação da tampa, após extinção da chama.	27
FIGURA 6. Manipulação do modelo do sistema respiratório.	28
FIGURA 7. Resultados da experiência com a seringa e a palhinha.	28
FIGURA 8. Enchimento do balão.	29
FIGURA 9. Utilização do tubo de plástico para encaminhar o gás para a água de cal.	29
FIGURA 10. Extinção da chama da vela.	30
FIGURA 11. Recolha das impressões digitais.	33
FIGURA 12. Observação das impressões digitais com uma lupa.	33
FIGURA 13. Suporte para objetos.	36
FIGURA 14. Localização do Centro de Massa de objetos simples, com densidade uniforme.	36
FIGURA 15. A) O apoio num pé. B) O apoio num pé e ombro encostados à parede.	37
FIGURA 16. A) As mãos a tocar nos pés. B) O corpo encostado à parede.	37
FIGURA 17. A) O apoio nos joelhos, cotovelos e mãos. B) O apoio apenas nos joelhos para tentar tocar num objeto.	38
FIGURA 18. Equilíbrio na cadeira.	38
FIGURA 19. Boneco equilibrista.	39
FIGURA 20. A) Vista frontal do disco equilibrista. B) Vista superior do disco equilibrista.	39
FIGURA 21. A) Exemplo de uma forma aleatória. B) Utilização do fio de prumo. C) Interseção das linhas no centro de massa. D) Equilíbrio do objeto.	40
FIGURA 22. CD.	41
FIGURA 23. A) Colocação dos 8 pregos alternados em cima de um prego. B) Colocação do 10. ^o prego. C) Colocação da estrutura dos 10 pregos em cima do suporte para objetos.	42
FIGURA 24. Equilíbrio de uma tesoura no suporte de objetos.	42
FIGURA 25. Exercício com o corpo humano.	43
FIGURA 26. Apoio no dedo de um boneco equilibrista.	43
FIGURA 27. Equilíbrio de um disco com dois garfos.	44
FIGURA 28. Centro de Massa de um objeto.	44
FIGURA 29. Equilíbrio de um CD num suporte de objetos.	45
FIGURA 30. Equilíbrio de 10 pregos no suporte para objetos.	45

FIGURA 31. A) Identificação das zonas experimentais. B) Adição da solução de amido 3%, previamente aquecida. C) Adição dos restantes reagentes, de acordo com as indicações do protocolo. D) Observação dos resultados.	48
FIGURA 32. Degradação do amido pela amilase salivar.	48
FIGURA 33. <i>Kit</i> circuito elétrico simples para testar a condutividade dos materiais.	52
FIGURA 34. <i>Kit</i> circuito elétrico em série e em paralelo.	53
FIGURA 35. Utilização do interruptor.	54
FIGURA 36. Acender a lâmpada com um circuito elétrico simples.	54
FIGURA 37. Verificação de que a grafite é um material condutor.	55
FIGURA 38. Observação do que acontece quando se retira uma lâmpada num circuito em série e em paralelo.	55
FIGURA 39. Eletricidade por fricção de uma caneta.	56
FIGURA 40. A) Circuito em série. B) Circuito em paralelo.	57
FIGURA 41. Utilização do espectroscópio.	59
FIGURA 42. Observação do espectro de luz solar.	59
FIGURA 43. Observação do espectro de uma lâmpada LED.	60
FIGURA 44. Observação do espectro de uma lâmpada economizadora.	60
FIGURA 45. Correspondência entre os números dos recipientes e as amostras.	66
FIGURA 46. Alterações de cor do papel indicador consoante o carácter ácido ou básico das amostras.	67
FIGURA 47. Observação das cores da couve-roxa consoante o carácter ácido ou básico das mesmas amostras.	68
FIGURA 48. Reação entre o giz e a água acidificada com vinagre.	68
FIGURA 49. A) Batata. B) Maçã. C) Amido de milho. D) Açúcar. E) Água. F) Papel de impressora.	71
FIGURA 50. Observação do teste da presença do iodo em diferentes amostras.	71
FIGURA 51. Revelação da mensagem secreta escrita com uma vela no papel.	72
FIGURA 52. Tubos de ensaio com tampa vermelha e tampa azul.	74
FIGURA 53. Tubos de ensaio com tampa branca e tampa amarela.	75
FIGURA 54. A) Cromatograma inicial. B) Cromatograma após a experiência.	76
FIGURA 55. Insolúvel e solúvel em água.	76
FIGURA 56. Miscível e imiscível com a água.	77
FIGURA 57. Cromatograma com tinta preta.	77
FIGURA 58. Cromatograma com outras tintas.	78
FIGURA 59. Ímanes.	80
FIGURA 60. A) Vista superior de um conjunto de materiais. B) Vista lateral de um conjunto de materiais.	80
FIGURA 61. A) Montagem do circuito elétrico. B) Pormenor do LED azul em funcionamento.	81
FIGURA 62. Atração e repulsão de ímanes.	82
FIGURA 63. Propriedades magnéticas dos objetos.	82
FIGURA 64. Pilha eletroquímica.	83
FIGURA 65. Recolha da amostra.	88
FIGURA 66. Inoculação da caixa de Petri.	88
FIGURA 67. Diversidade microbiana - I.	89

FIGURA 68. Diversidade microbiana – II.	89
FIGURA 69. Diversidade microbiana - III.	90
FIGURA 70. Evolução da germinação das sementes durante 12 dias.	92
FIGURA 71. A) Preparação das folhas. B) Descoloração com etanol. C) Coloração com a solução de lugol. D) Observação dos resultados.	93
FIGURA 72. Aspeto da folha que esteve na luz.	94
FIGURA 73. Aspeto da folha que esteve na obscuridade.	94
FIGURA 74. Menu de entrada na aplicação.	97
FIGURA 75. Menu “Observado”.	97
FIGURA 76. Fotografia de um ser vivo.	97
FIGURA 77. A) Observação do registo fotográfico. B) Sugestões de espécies para o registo obtido.	98
FIGURA 78. A) Escolha da opção “Projetos”. B) Escolha do projeto para associar a fotografia.	98
FIGURA 79. Aluna a fotografar uma planta (<i>Cortaderia selloana</i>).	99
FIGURA 80. Estruturas externas do mexilhão.	101
FIGURA 81. Estruturas internas do mexilhão.	101
FIGURA 82. Morfologia externa do mexilhão.	102
FIGURA 83. Morfologia interna do mexilhão.	103
FIGURA 84. Observação de zonas iluminadas no globo terrestre.	108
FIGURA 85. Identificação dos oceanos e continentes.	108
FIGURA 86. Identificação dos países lusófonos.	109
FIGURA 87. Utilização da bússola para auxiliar no registo da posição dos objetos.	109
FIGURA 88. Exemplo de uma rosa dos ventos.	110
FIGURA 89. Relógio solar.	112
FIGURA 90. Fuso horário em Portugal e Itália.	113
FIGURA 91. Pôr do sol no Brasil ou na China, quando são 12 h em Portugal.	114
FIGURA 92. Dia ou noite em diferentes países.	114
FIGURA 93. A) Interior da caixa. B) Exterior da caixa.	117
FIGURA 94. Observação da Lua através do recurso educativo digital <i>Stellarium</i> ®.	118
FIGURA 95. Observação das fases da Lua visíveis no interior da caixa.	119
FIGURA 96. Simulação, em grande grupo, do movimento de rotação da Lua em volta da Terra.	119
FIGURA 97. Associação das fases da Lua com a forma e período visível no hemisfério norte.	120
FIGURA 98. A) Fixação das palhinhas. B) Encaixe na tampa. C) Colocação do balão no fundo da garrafa. D) Resultado final.	123
FIGURA 99. A) Preparação da garrafa com água. B) Adição de hidróxido de cálcio à água. C) Deposição do hidró- xido de cálcio no fundo da garrafa. D) Recolha da solução de hidróxido de cálcio.	124
FIGURA 100. Cartão de identificação pessoal.	125
FIGURA 101. A) Medição do volume de água destilada. B) Pesar 3 g de amido de milho. C) Armazenamento da solução de amido.	126
FIGURA 102. A) Esquema do circuito elétrico. B) Desenho do circuito na madeira. C) Montagem do circuito. D) Resultado final.	127

FIGURA 103. A) Esquema do circuito elétrico em série e em paralelo. B) Desenho do circuito na madeira. C) Montagem do circuito. D) Resultado final.	128
FIGURA 104. A) Escolha do rolo. B) Delimitação dos bordos. C) Retirada da película do CD. D) Fixação do pedaço de CD à janela de cartolina preta.	129
FIGURA 105. A) Colocação da rede de difração numa extremidade do rolo. B) Realização da fenda na outra cartolina preta. C) Fixação da cartolina com a fenda ao rolo. D) Espectroscópio concluído.	130
FIGURA 106. A) Expulsão do ar da pipeta. B) Introdução da ponta da pipeta no líquido. C) Sucção do líquido. D) Expulsão do líquido contido na pipeta.	131
FIGURA 107. A) Adição das folhas no liquidificador contendo água. B) Trituração das folhas de couve-roxa. C) Colocação do funil. D) Filtração e obtenção da solução de couve-roxa.	132
FIGURA 108. A) Medição do volume de água destilada. B) Medição da solução aquosa de iodopovidona. C) Preparação da solução diluída de iodo.	133
FIGURA 109. A) Preparação do conjunto zinco e cobre. B) Preparação da solução salina. C) Distribuição da solução pelos espaços da cuvete. D) Colocação alternada do conjunto zinco e cobre. E) Colocação do LED a fechar o circuito elétrico.	134
FIGURA 110. A) Cozimento da carne. B) Filtração. C) Adição de solutos. D) Dissolução e esterilização.	136
FIGURA 111. A) Distribuição do meio de cultura pelas placas. B) Inversão da orientação das caixas.	136
FIGURA 112. Página de entrada.	138
FIGURA 113. Seleção de projetos.	138
FIGURA 114. Iniciar um projeto.	138
FIGURA 115. Início de um projeto de coleção.	139
FIGURA 116. Detalhes do projeto.	139
FIGURA 117. Conclusão do projeto.	139
FIGURA 118. A) Seleção da caixa. B) Pintura do interior da caixa. C) Abertura de furos nas faces laterais da caixa. D) Abertura de furo no fundo (centro) da caixa.	140
FIGURA 119. Esquema do circuito elétrico montado.	141
FIGURA 120. A) Montagem do circuito elétrico. B) Colagem do suporte da lâmpada. C) Colocação do suporte com a bola de esferovite, a lâmpada e as pilhas. D) Verificação do funcionamento do circuito elétrico.	141

**Contextualização do projeto
e
escolhas temáticas**

Motivação

Este livro reúne as atividades experimentais realizadas no projeto ExperimentaCiências que foi testado com sucesso em todas as turmas de 1.º ciclo do município de Penafiel. Uma base sólida no “Estudo do Meio” depende da compreensão (apropriada ao nível etário a que se destina) do processo científico que é hoje a base do desenvolvimento da sociedade do conhecimento. A natural curiosidade dos alunos do 1.º ciclo deve ser estimulada e também satisfeita com respostas elementares, mas rigorosas. É reconhecido que dar respostas simples e corretas às interrogações das crianças dos fenómenos observados no seu dia a dia é muito difícil. O tempo de atenção da criança é curto e a resposta tem de ser simples e breve. Quando a criança volta mais tarde à mesma pergunta ou vem pedir um esclarecimento sobre a resposta que recebeu, isto significa que a resposta foi apreendida e que a criança faz o seu caminho na busca de uma compreensão cada vez mais aprofundada da realidade em que vive.

É lugar-comum afirmar-se que formular a pergunta é mais do que meio caminho andado para encontrar a resposta. Isto significa que a observação da natureza, do meio ambiente em que fazemos o nosso percurso de vida, nos põe situações complexas e muito difíceis de analisar para depois “compreender”. O método científico de estudo que foi sendo desenvolvido ao longo dos séculos baseia-se na decomposição de um fenómeno complexo em partes mais simples e passíveis de uma descrição que se preste à construção de um modelo de generalização e de previsão. Partes mais simples onde possam ser formuladas questões suscetíveis de resposta. A atividade científica consiste na construção destes modelos de compreensão, generalização e previsão que temos de aceitar como aproximações da natureza. E estas aproximações mantêm-se sempre abertas à melhoria, à construção de novos modelos mais rigorosos ou mais gerais que propõem uma descrição mais ampla e satisfatória da mesma realidade.

No processo educativo, ao nível do 1.º ciclo, o aluno tem uma enorme curiosidade pela observação de novos fenómenos e para encontrar uma explicação que lhe pareça satisfatória. Explicar não é mais do que enquadrar o observado num quadro mais geral de compreensão e de previsão. Numa primeira etapa, cabe aos pais e familiares satisfazer esta curiosidade e transmitir à criança, numa linguagem adaptada, a sua própria compreensão do mundo que os rodeia. A criança tende a satisfazer-se com a primeira “explicação” que um adulto lhe dá e passar à frente, continuar com o seu devir de busca e experiência. É frequente que a criança surpreenda o adulto alguns minutos depois com uma nova questão sobre o mesmo tema criando, por vezes, embaraço ao adulto que não está preparado para ir mais longe. É aqui que se começa a limitar a enorme capacidade de apreensão do jovem. A não resposta ou a resposta de que é assim “porque sim” mata a curiosidade e mostra a inutilidade de colocar novas questões.

É função da escola reavivar a curiosidade e orientar o questionamento do aluno para o levar, progressivamente, a níveis mais detalhados, profundos e abrangentes de explicação e de compreensão da natureza. Mas o professor de 1.º ciclo não é um especialista e não foi treinado para questionar a natureza e para procurar respostas cada vez mais detalhadas, rigorosas e gerais. Tem naturalmente receio de enveredar com os seus alunos por caminhos

que sabe não ter sido preparado para trilhar. A participação regular do professor, no seu ambiente usual de sala de aula, com a prática de atividades experimentais pelos seus alunos e a abertura de diálogos de questionamento, discussão e resposta vai solidificar uma nova forma de o professor intervir no ensino do “estudo do meio”.

Acresce que a região do Tâmega e Sousa tem em curso uma especialização que, para além de vários setores de serviços, inclui a agricultura e a manufatura. E estas atividades futuras dos nossos jovens alunos vão desenvolver-se num ambiente cada vez mais industrial e tecnológico onde a formação científica é crucial para o seu futuro desenvolvimento profissional. É importante que os jovens sejam sensibilizados para a linguagem científica e para a forma de colocar as questões e de construir as respostas. Só assim poderão progredir ao longo do ensino básico e secundário mantendo o gosto pelas disciplinas científicas e evitando o insucesso e abandono. Terminado o secundário, muitos quererão ir mais longe e as opções CTEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) terão de ser reforçadas.

Linha pedagógica

As aulas experimentais desempenham um papel central no ensino das Ciências. Contudo, vários estudos desenvolvidos nas últimas décadas, revelam subutilização e fraca envolvência procedimental e cognitiva dos alunos na sua realização. As demonstrações/experiências feitas pelo professor na aula condicionam as potencialidades pedagógicas do ensino experimental, pelo facto do aluno ter um papel passivo na construção do seu conhecimento. Neste tipo de ambientes, a aprendizagem concetual é muito reduzida, bem como o desenvolvimento de competências essenciais, como a capacidade de observar, testar hipóteses ou mesmo planificar e executar experiências que permitam investigar novos fenómenos e resolver problemas do quotidiano. A investigação da área do Ensino das Ciências, a par da Psicologia Cognitiva, tem mostrado que esse envolvimento cognitivo é facilitado num meio colaborativo onde os alunos, em equipa, desenvolvem tarefas e partilham conhecimento. Várias escolas de todos os ciclos de ensino e de todo o mundo já adotaram este modelo, assim que perceberam que os alunos aprendiam melhor com os seus pares do que com o próprio professor! Neste ambiente colaborativo, o aluno toma consciência do seu conhecimento e sente-se responsável por ele, porque o sucesso da equipa depende da sua contribuição. Em consequência, ocorre igualmente uma responsabilidade e aprendizagem social, muito útil para o futuro profissional dos alunos.

Neste projeto, pretendemos que os alunos tenham um papel ativo na construção do seu próprio conhecimento, pelo que propomos que realizem tarefas como manipular materiais, observar, medir e registar dados. Pretendemos, igualmente, que os alunos realizem tarefas mais complexas, como testar hipóteses ou mesmo planear e executar experiências para investigar um fenómeno, no sentido de dar resposta a uma questão-problema relevante. Em cada módulo, os alunos têm uma ficha onde são apresentadas as questões/desafios a responder e eventuais procedimentos, imprescindíveis para a realização das tarefas. Algumas das tarefas solicitadas aos alunos podem ser escritas ou incluir a realização de simulações

e/ou justificações a apresentar oralmente ao monitor/professor que avalia, imediatamente, o desempenho do grupo.

Em algumas situações é suficiente um exemplar de cada aparelho/material. Este facto permite fazer ciência com pouco material e com grande variedade de atividades, contribuindo para o desenvolvimento de diferentes competências e, por consequência, para uma consolidação do conhecimento, pela diversidade de ambientes de aprendizagem. O material envolvido é, sempre que possível, de baixo custo, simples e conhecido do aluno (evitando que o aluno desvie a atenção daquilo que é essencial e solicitado) e de fácil manuseamento. O monitor/professor, ao supervisionar os alunos nas diversas atividades, pode avaliar o modo como os alunos manipulam, interagem, discutem ideias, aplicam e constroem conhecimento. No final de cada atividade (aproximadamente uma hora), cada equipa entrega a ficha resolvida e o monitor/professor deve corrigi-la com os alunos.

Estudo do Meio

As temáticas das atividades experimentais foram definidas e desenhadas, tendo como referência o plano curricular do Estudo do Meio, de modo a despertar a curiosidade e o espírito inquisitivo dos estudantes numa perspetiva de introdução à metodologia científica de construção do conhecimento. Para além disso, estas atividades foram promovidas, sempre em colaboração com o professor da turma, por um monitor em cada turma com formação superior em ciências exatas ou naturais, participante no plano de capacitação dos professores.

Os conteúdos do plano curricular do Estudo do Meio encontram-se divididos em seis blocos temáticos:

Bloco 1. "À descoberta de si mesmo"

Bloco 2. "À descoberta dos outros e das instituições"

Bloco 3. "À descoberta do ambiente natural"

Bloco 4. "À descoberta das inter-relações entre espaços"

Bloco 5. "À descoberta dos materiais e objetos"

Bloco 6. "À descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade"

TABELA 1. Correspondência entre as atividades da área "Corpo Humano" e os conteúdos do Estudo do Meio.

	Atividades	3.º ano		4.º ano	
		Corpo Humano	O ar que respiramos	Bloco 1	Capítulo 2 "O seu corpo" Capítulo 3 "A saúde no seu corpo"
Bloco 5	Capítulo 4 "Manusear objetos em situações concretas"			Bloco 5	Capítulo 1 "Realizar experiências com alguns materiais e objetos de uso corrente" Capítulo 4 "Realizar experiências com o ar" Capítulo 6 "Manusear objetos em situações concretas"
A impressão digital	Bloco 2		Capítulo 1 "Os membros da sua família"	Bloco 1	Capítulo 1 "O seu corpo"
	Bloco 5		Capítulo 4 "Manusear objetos em situações concretas"	Bloco 5	Capítulo 6 "Manusear objetos em situações concretas"
O equilíbrio dos corpos	Bloco 1		Capítulo 2 "O seu corpo"	Bloco 1	Capítulo 1 "O seu corpo"
	Bloco 5		Capítulo 3 "Realizar experiências de mecânica" Capítulo 4 "Manusear objetos em situações concretas"	Bloco 5	Capítulo 1 "Realizar experiências com alguns materiais e objetos de uso corrente" Capítulo 6 "Manusear objetos em situações concretas"
Estudo do efeito da amilase no amido	Bloco 1		Capítulo 2 "O seu corpo"	Bloco 1	Capítulo 1 "O seu corpo"
	Bloco 3		Capítulo 1 "Os seres vivos do ambiente próximo"	Bloco 5	Capítulo 6 "Manusear objetos em situações concretas"

TABELA 2. Correspondência entre as atividades da área "Energia" e os conteúdos do Estudo do Meio.

	Atividades	3.º ano		4.º ano	
		Energia	Circuitos elétricos e eletricidade	Bloco 5	Capítulo 4 "Manusear objetos em situações concretas"
Espectros de luz	Bloco 1		Capítulo 3 "A saúde no seu corpo"	Bloco 1	Capítulo 2 "A segurança do seu corpo"
	Bloco 5		Capítulo 1 "Realizar experiências com a luz" Capítulo 4 "Manusear objetos em situações concretas"	Bloco 5	Capítulo 1 "Realizar experiências com alguns materiais e objetos de uso corrente" Capítulo 6 "Manusear objetos em situações concretas"

TABELA 3. Correspondência entre as atividades da área "Materiais" e os conteúdos do Estudo do Meio.

Materiais	Atividades	3.º ano		4.º ano	
	Ácidos no dia a dia	Bloco 5	Capítulo 4 "Manusear objetos em situações concretas"	Bloco 5	Capítulo 1 "Realizar experiências com alguns materiais e objetos de uso corrente" Capítulo 6 "Manusear objetos em situações concretas"
Bloco 6		Capítulo 6 "A indústria no meio local"	Bloco 6	Capítulo 2 "A qualidade do ambiente"	
À caça do amido	Bloco 5	Capítulo 4 "Manusear objetos em situações concretas"	Bloco 5	Capítulo 1 "Realizar experiências com alguns materiais e objetos de uso corrente" Capítulo 6 "Manusear objetos em situações concretas"	
Propriedades da água	Bloco 5	Capítulo 4 "Manusear objetos em situações concretas"	Bloco 5	Capítulo 1 "Realizar experiências com alguns materiais e objetos de uso corrente" Capítulo 4 "Realizar experiências com água" Capítulo 6 "Manusear objetos em situações concretas"	
A Ciência dos metais	Bloco 5	Capítulo 2 "Realizar experiências com ímãs" Capítulo 4 "Manusear objetos em situações concretas"	Bloco 5	Capítulo 3 "Realizar experiências com a eletricidade" Capítulo 6 "Manusear objetos em situações concretas"	

TABELA 4. Correspondência entre as atividades da área "Outros Seres Vivos" e os conteúdos do Estudo do Meio.

Outros Seres Vivos	Atividades	3.º ano		4.º ano	
	À descoberta da vida microscópica	Bloco 3	Capítulo 1 "Os seres vivos do ambiente próximo"	Bloco 3	Capítulo 1 "Aspectos físicos do meio"
Bloco 5		Capítulo 4 "Manusear objetos em situações concretas"	Bloco 5	Capítulo 1 "Realizar experiências com alguns materiais e objetos de uso corrente" Capítulo 2 "Realizar experiências com água" Capítulo 6 "Manusear objetos em situações concretas"	
A luz e a produção de alimento nas plantas	Bloco 3	Capítulo 1 "Os seres vivos do ambiente próximo"	Bloco 5	Capítulo 1 "Realizar experiências com alguns materiais e objetos de uso corrente" Capítulo 6 "Manusear objetos em situações concretas"	
	Bloco 5	Capítulo 1 "Realizar experiências com a luz" Capítulo 4 "Manusear objetos em situações concretas"	Bloco 6	Capítulo 2 "A qualidade do ambiente"	
A biodiversidade na minha escola	Bloco 3	Capítulo 1 "Os seres vivos do ambiente próximo"	Bloco 5	Capítulo 6 "Manusear objetos em situações concretas"	
	Bloco 5	Capítulo 4 "Manusear objetos em situações concretas"	Bloco 6	Capítulo 2 "A qualidade do ambiente"	
Vamos conhecer a anatomia do mexilhão?	Bloco 3	Capítulo 1 "Os seres vivos do ambiente próximo"	Bloco 4	Capítulo 1 "O contacto entre a terra e o mar"	
	Bloco 5	Capítulo 4 "Manusear objetos em situações concretas"	Bloco 5	Capítulo 6 "Manusear objetos em situações concretas"	

TABELA 5. Correspondência entre as atividades da área "Universo" e os conteúdos do Estudo do Meio.

Universo	Atividades	3.º ano		4.º ano	
	Orientação no planeta Terra	Bloco 3	Capítulo 3 "Os astros"	Bloco 3	Capítulo 2 "Os astros"
Bloco 4		Capítulo 2 "Localizar espaços em relação a um ponto de referência"	Bloco 4	Capítulo 1 "O contacto entre a terra e o mar" Capítulo 3 "Portugal na Europa e no Mundo"	
Bloco 5		Capítulo 1 "Realizar experiências com a luz" Capítulo 4 "Manusear objetos em situações concretas"	Bloco 5	Capítulo 6 "Manusear objetos em situações concretas"	
Movimento de rotação da Terra	Bloco 5	Capítulo 3 "Os astros"	Bloco 3	Capítulo 2 "Os astros"	
	Bloco 4	Capítulo 2 "Localizar espaços em relação a um ponto de referência"	Bloco 4	Capítulo 3 "Portugal na Europa e no Mundo"	
	Bloco 5	Capítulo 4 "Manusear objetos em situações concretas"	Bloco 5	Capítulo 6 "Manusear objetos em situações concretas"	
Fases da Lua	Bloco 3	Capítulo 3 "Os astros"	Bloco 3	Capítulo 2 "Os astros"	
	Bloco 5	Capítulo 1 "Realizar experiências com a luz" Capítulo 4 "Manusear objetos em situações concretas"	Bloco 5	Capítulo 6 "Manusear objetos em situações concretas"	