

RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADE DO PROJETO STEM - IBM PORTUGAL



FÁBRICA
CENTRO CIÊNCIA VIVA
aveiro

Aveiro, 30 de maio de 2018

1. Introdução

A Ciência Viva tem estabelecido ao longo dos anos uma parceria com a IBM Portugal no âmbito do desenvolvimento de atividades para alunos e formação de professores no âmbito das STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática), inspiradas nos recursos disponíveis em www.teacherstryscience.org.

Este ano letivo, a Fábrica Centro Ciência Viva de Aveiro junta-se a este projeto com um programa de iniciativas para fomentar o desenvolvimento das STEM e aproximar as crianças e jovens à Ciência e à Tecnologia.

No âmbito deste projeto foi desenvolvida uma programação dedicada a professores e a alunos, em que os participantes foram incentivados a desenvolver o trabalho de grupo, o rigor científico, a construção de material didático e pequenos projetos.

2. Programa dedicado a professores

O programa dedicado a professores envolveu a realização de **Workshops para professores do 1º Ciclo do Ensino Básico**, que decorreram na Fábrica Centro Ciência Viva de Aveiro e na Escola Secundária José Estêvão, envolvendo **54 professores** num total de 14h de formação.

A tabela que se segue apresenta informação detalhada da data, local e número de professores participantes em cada *Workshop*.

Data	Título	Nº de professores participantes	Local	Nº de horas	
28/02/2018	Experiências com Ímanes	11	Esc. Sec. José Estevão	2h (18 às 20h)	4h
12/03/2018	Experiências com Ímanes	11	Esc. Sec. José Estevão	2h (18 às 20h)	
19/03/2018	Experiências com eletricidade	15	FCCV de Aveiro	2h (18 às 20h)	4h
21/03/2018	Experiências com eletricidade	16	FCCV de Aveiro	2h (18 às 20h)	
7/04/2018	Experiências com Luz	17	FCCV de Aveiro	3h (9 às 13h)	3h
9/04/2018	Experiências com Luz	11	Esc. Sec. José Estevão	3h (18 às 21h)	3h
				TOTAL	14h

2.1 *Workshop* "Experiências com ímanes"

As atividades desenvolvidas foram inspiradas nos recursos do portal *Teachers TryScience*: "*Electromagnets*"; "*Fun with magnets*"; "*Magnet experiment: are two magnets twice as strong as one?*"; "*Make your compass*" e "*Mummy magic*".

Foram utilizados, sempre que possível, recursos simples e de baixo custo na construção de

equipamento técnico para a experimentação.

Público-alvo: Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico

Datas: 28 de fevereiro e 12 de março de 2018 (total de 4 horas)

Local: Escola Secundária José Estêvão

Nº de professores envolvidos: 11



2.1.1 Conteúdos abordados

2.1.1.1 Comportamento de materiais em presença de um íman

Conjunto de experiências para identificar materiais ferromagnéticos, através do seu comportamento de atração na proximidade de um íman. Aplicação desta propriedade em jogos.



2.1.1.2 Polos de um íman

Conjunto de experiências para identificar os polos de um íman e para verificar atração ou repulsão quando se aproximam dois ímanes.



2.1.1.3 Magnetização de objetos metálicos

Conjunto de experiências para estudar a magnetização temporária (ex: ferro) ou permanente (ex: aço) de determinados materiais com, ou sem, contacto do íman. Construção de um eletroímã.



2.1.1.4 Bússola

Construção de uma bússola artesanal e comparação do seu uso com outra bússola comercial. Orientação usando a bússola.



2.2 Workshop "Experiências com eletricidade "

As atividades desenvolvidas foram inspiradas nos recursos do portal *Teachers TryScience*: "*Electrical Circuits*"; "*Conductors and insulators*"; "*Conductivity of Liquids*"; "*Electrics conductors and insulators*"; "*Electrical liquids*"; "*Electricity*"; "*Simple circuit*"; "*What is electricity?*" e "*Building electrical circuits*".

Foram utilizados, sempre que possível, recursos simples e de baixo custo na construção de equipamento técnico para a experimentação.

Público-alvo: Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico

Datas: 19 e 21 de março de 2018 (total de 4 horas)

Local: Fábrica Centro Ciência Viva de Aveiro

Nº de professores envolvidos: 16



2.2.1 Conteúdos abordados

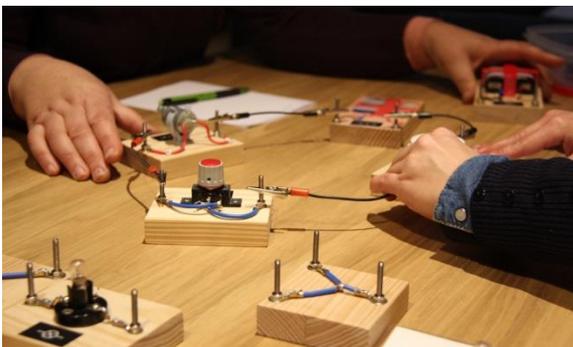
2.2.1.1 Bons condutores e maus condutores (isoladores) de corrente elétrica

Conjunto de experiências simples para verificar a boa condutividade de metais (independentemente da forma e tipo), da grafite e de líquidos e a má condutividade de alguns materiais (isoladores elétricos).



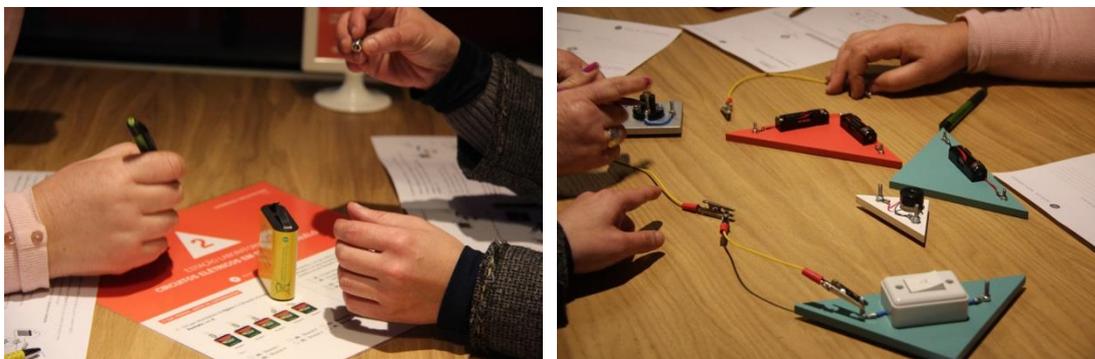
2.2.1.2 Circuitos elétricos em série e em paralelo

Conjunto de experiências para montar circuitos elétricos com lâmpadas associadas em série e em paralelo e verificar o que acontece ao nível do brilho, caso alguma lâmpada se estrague. Construção de outros circuitos para dar resposta a situações do dia-a-dia e representação dos mesmos usando simbologia universal.



2.2.1.3 Pilhas

Conjunto de experiências para verificar o efeito, num dado circuito elétrico, da associação de pilhas em série.



2.3 Workshop "Experiências com luz"

As atividades desenvolvidas foram inspiradas nos recursos do portal Teachers TryScience: "*LIGHT*"; "*Refraction of light - The bent pencil*"; "*Refraction of light - The appearing coin*"; "*Reflection of light*"; "*Plane mirror reflection experiment*"; "*Multiple reflection*"; "*Periscope*"; "*Missing reflection*" e "*Law of reflection*".

Foram utilizados, sempre que possível, recursos simples e de baixo custo na construção de equipamento técnico para a experimentação.

Público-alvo: Professores do 1º Ciclo do Ensino Básico

Datas: 7 e 9 de abril de 2018 (total de 6 horas)

Local: Fábrica Centro Ciência Viva de Aveiro e Escola Secundária José Estêvão

Nº de professores envolvidos: 28



2.3.1 Conteúdos abordados

2.3.1.1 Corpos luminosos (fontes naturais ou artificiais de luz) e iluminados

Conjunto de experiências para identificar corpos/objetos luminosos e iluminados.



2.3.1.2 Triângulo de visão

Conjunto de experiências para compreender, globalmente, a visão.



2.3.1.3 Propagação retilínea da luz, raio e feixe de luz

Conjunto de experiências para verificar que a luz viaja/propaga-se em linha reta em meio homogêneo.



2.3.1.4 Sombras

Conjunto de experiências para estudar as condições de formação de sombras e fatores que influenciam a luminosidade, nitidez, posição, forma, tamanho e número. Sombras chinesas.



2.3.1.5 Reflexão da luz

Conjunto de experiências para verificar a reflexão da luz em superfícies planas polidas e observar imagens formadas em superfícies planas e curvas.



2.3.1.6 Refração da luz

Conjunto de experiências para verificar a passagem da luz através de objetos transparentes (lentes, prismas, água,...), identificar desvios na sua trajetória e fenômenos associados (dispersão da luz branca e efeito de lente).



2.3.1.7 Brinquedos óticos

Construção de alguns "brinquedos" óticos (caleidoscópio, periscópio,...).



4. Resultados da avaliação anónima dos *workshops* feita pelos professores

Experiências ...	Utilidade do <i>workshop</i> para abordagem dos temas no 3º ou 4º Anos do 1ºCEB				
	Insuficiente	Regular	Bom	Muito Bom	Excelente
com ímanes	0	0	3	1	7
com eletricidade	0	0	1	4	11
Com luz	0	0	0	3	14
Total	0	0	4 (9,1%)	8 (18,2%)	32 (72,7%)

Experiências ...	Avaliação global dos <i>workshops</i>				
	Insuficiente	Regular	Bom	Muito Bom	Excelente
com ímanes	0	0	2	2	7
com eletricidade	0	0	1	4	11
Com luz	0	0	0	6	11
Total	0	0	3 (6,8%)	12 (27,3%)	29 (65,9%)

Aspetos apreciados na formação “Experiências com **ímanes**”

- Condições de trabalho
- Rigor científico dos formadores
- Forma como foi feita a exploração do tema
- Diferentes temáticas abordadas
- Partilha de ideias/ saberes
- Diversidade de atividades apelativas para os alunos e que despertam a sua curiosidade
- Recurso a materiais apelativos
- Adequação a alunos do 1º CEB
- Organização das experiências em estações laboratoriais
- Uso de materiais de baixo custo, muitos deles usados no dia-a-dia e de fácil manipulação
- Atividades lúdicas (algumas)
- Construção de uma bússola
- Experimentar brinquedos construídos com materiais comuns
- Conhecer ímanes de diversos tamanhos e formas
- Descoberta que um íman partido continua com dois polos
- Descobrir quais os materiais atraídos/ repelidos por ímanes

Aspetos apreciados na formação “Experiências com **eletricidade**”

- Explicitação clara e concisa dos conteúdos
- Rigor científico
- Linguagem científica adequada aos participantes
- Simplicidade na explicação
- Tirar dúvidas e ideias pré-concebidas
- À-vontade do formador para esclarecer as dúvidas
- Ligação entre a teoria e a prática

- Clima de trabalho entre formadores e formandos
- Dinâmica da sessão
- Dinamização e interação entre formador e formandos
- Dinâmica da componente prática das sessões
- Metodologia utilizada
- Discussão e partilha de ideias e experiências
- Adequação das experiências ao 1ºCEB
- Enquadramento no programa do 1º Ciclo
- Variedade de situações experimentais
- Parte prática da formação
- Organização do material disponibilizado
- Organização das fichas de registo
- Apresentação dos materiais
- Materiais utilizados acessíveis
- Facilidade de execução
- Estações laboratoriais
- Material apresentado

Aspetos apreciados na formação “Experiências com luz”

- Rigor científico e clareza
- Clarificação dos conceitos
- Metodologia/ estratégias
- Carácter prático da formação/ experimentação
- Acompanhamento dos formadores
- Disponibilidade e apoio dos formadores
- Dinâmica da formação
- Metodologia utilizada
- Proposta de trabalho apresentada Condições de trabalho
- Troca de experiências
- Bom ambiente
- Componente prática/ experimentação
- Preparação de *kits*
- Autonomia na aprendizagem
- Aprendizagem por descoberta
- Estações laboratoriais
- Colaboração dos formadores
- Pensar e experimentar situações diferentes
- Materiais experimentais usados
- Manuseamento de diferentes materiais
- Uso de materiais do dia-a-dia

5. Programa dedicado a alunos

O programa para alunos envolveu a realização de **sessões práticas com alunos do pré-escolar e do 1º, 2º, 3º e 4º anos do 1º Ciclo do Ensino Básico**, que decorrerem em contexto de sala de aula no Agrupamento de Escolas de Aveiro, no Agrupamento de Escolas José Estêvão, no Agrupamento de Escolas Mário Sacramento, no Agrupamento de Escolas da Gafanha da Nazaré, no Agrupamento de Escolas de Sever do Vouga e no Agrupamento de Escolas de Oliveirinha.

Nas diversas atividades estiveram envolvidos 544 alunos: 219 nas experiências com ímanes, 170 nas experiências com eletricidade e 155 na construção de um terrário.

As tabelas que se seguem apresentam datas de realização, alunos e escolas envolvidas.

Atividade A: Experiências com ímanes

Datas	Público				
	Idade / anos	Ciclo	Nº de alunos	Turma	Local onde ocorreu a atividade
19/02/2018	6	1º CEB	20	1ºA	Escola EB1 da Vera Cruz
20/02/2018	6	1º CEB	26	1ºB	Escola EB1 da Vera Cruz
20/02/2018	6	1º CEB	26	1ºC	Escola EB1 da Vera Cruz
14/03/2018	8	1º CEB	21	3ºD	Escola EB1 de São Bernardo
14/03/2018	8	1º CEB	26	3ºB	Escola EB1 de São Bernardo
14/03/2018	8	1º CEB	26	3ºC	Escola EB1 de São Bernardo
16/04/2018	10	1º CEB	25	4ºA	Escola EB1 de São Bernardo
20/04/2018	8	1º CEB	26	3ºB	Escola EB1 de São Bernardo
09/05/2018	7	1º CEB	23	2º	Escola EB1 da Marinha Velha (Gafanha da Nazaré)

TOTAL

219

Atividade B: Experiências com eletricidade

Datas	Público				
	Idade / anos	Nível	Nº de alunos	Turma	Local onde ocorreu a atividade
18/04/2018	10	1º CEB	25	3º	EB1 de Verdemilho
20/04/2018	10	1º CEB	26	4ºB	EB1 de São Bernardo
23/04/2018	10	1º CEB	20	4ºC	EB1 de São Bernardo
23/04/2018	10	1º CEB	19	4ºD	EB1 de São Bernardo
24/04/2018	9 e 10	1º CEB	21	3º e 4º	EB1 de Oliveirinha
24/04/2018	10	1º CEB	17	3º	EB1 de Oliveirinha
14/05/2018	9	1º CEB	16	3º	Agrup. de Sever do Vouga
14/05/2018	10	1º CEB	26	4º	Agrup. de Sever do Vouga

TOTAL

170

Atividade C: Construção de um terrário

Datas	Público				
	Idade / anos	Nível	Nº de alunos	Turma	Local onde ocorreu a atividade
14/03/2018	3-6	Pré-escolar	23	Sala A	Jl de São Bernardo
14/03/2018	3-6	Pré-escolar	25	Sala B	Jl de São Bernardo
14/03/2018	3-6	Pré-escolar	7	Sala A	Jl da Presa
14/03/2018	3-6	Pré-escolar	25	Sala A	Jl dos Areais
21/03/2018	3-6	Pré-escolar	25	Sala A	Jl do Solposto
21/03/2018	3-6	Pré-escolar	25	Sala B	Jl do Solposto
21/03/2018	3-6	Pré-escolar	25	Sala 3	Jl de Santiago

TOTAL

155

5.1 Experiências com ímanes

Atividade laboratorial para explorar experimentalmente: polos, atração, não atração, repulsão, materiais ferromagnéticos, magnetização e bússola. Todas as sessões desta atividade decorreram em contexto escolar.

Público-alvo: Alunos do 1º, 2º, 3º e 4º anos do 1º Ciclo do Ensino Básico

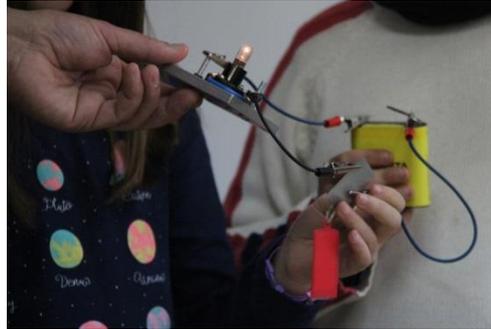
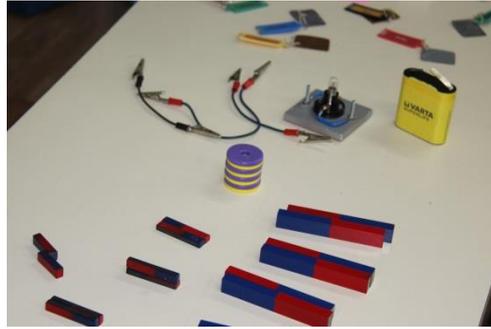
Datas: 19 e 20 de fevereiro, 14 de março, 16 e 20 de abril e 9 de maio de 2018 (total de 9 sessões)

Local: EB da Vera Cruz (Agrupamento de Escolas de Aveiro), EB de S. Bernardo (Agrupamento de Escolas José Estêvão) e EB da Marinha (Agrupamento de Escolas da Gafanha da Nazaré)

Nº de turmas envolvidas: 9

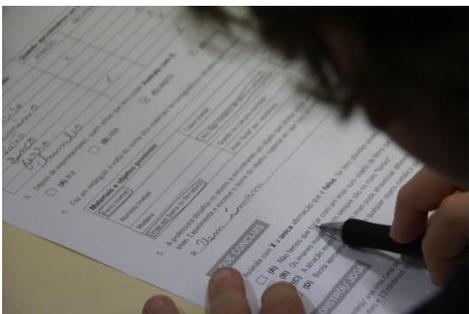
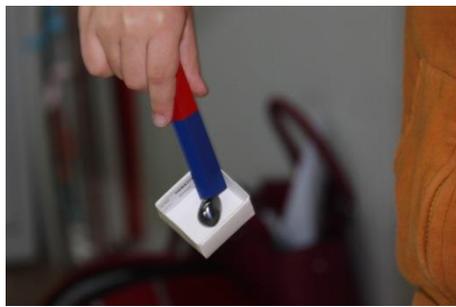
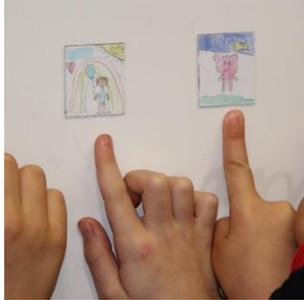
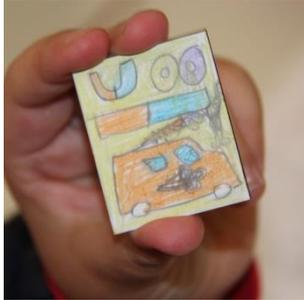
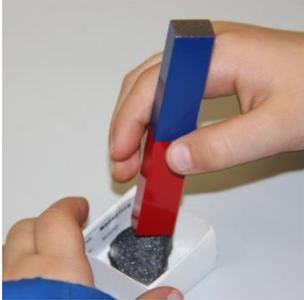
Nº de alunos envolvidos: 219





5.1.1 Atividade 1: Atração fatal invisível!

Nesta atividade os alunos experimentaram diversos materiais para verificar atração, não atração e não repulsão e repulsão (caso de dois ímãs com polos iguais). Afinal nem todos os metais são atraídos, mas objetos e rochas com ferro na sua constituição sofrem atração.

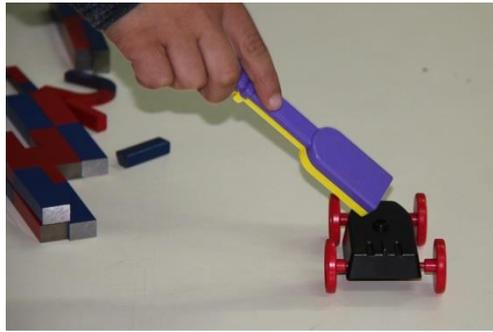




5.1.2 Atividade 2: À procura do(s) polo(s)

Nesta atividade os alunos verificaram que cada ímã tem sempre dois polos (polo Norte e polo Sul), mesmo que partam, e que existem ímãs de diferentes formas e tamanhos. Experimentaram atração ou repulsão quando aproximam, respetivamente, polos diferentes e iguais de ímãs.





5.2 Experiências com eletricidade

Atividade laboratorial para explorar experimentalmente: condutor, isolador, soluções condutoras, circuito elétrico, associação de lâmpadas em série e associação de lâmpadas em paralelo. Todas as sessões desta atividade decorreram em contexto escolar.

Público-alvo: Alunos do 3º e 4º anos do 1º Ciclo do Ensino Básico

Datas: 18, 20, 23 e 24 de abril e 14 de maio de 2018 (total de 8 sessões)

Local: EB de S. Bernardo (Agrupamento de Escolas José Estêvão), EB de Verdemilho (Agrupamento de Escolas Dr. Mário Sacramento), EB de Oliveirinha (Agrupamento de Escolas de Oliveirinha), Agrupamento de Escolas de Sever do Vouga

Nº de turmas envolvidas: 8

Nº de alunos envolvidos: 170

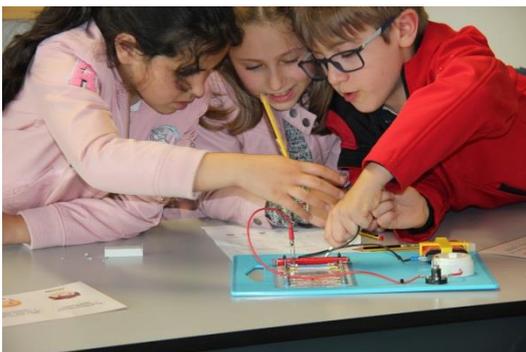
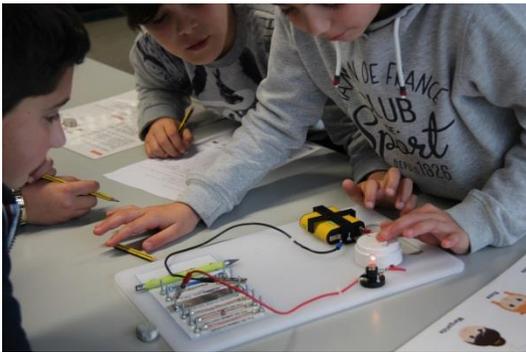
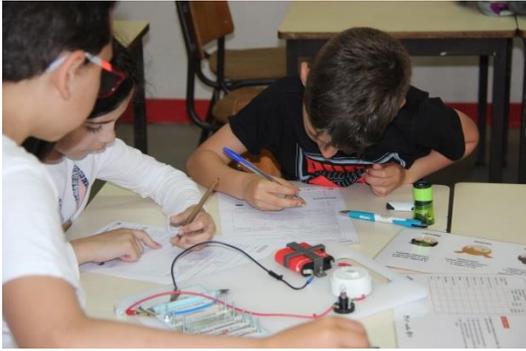




5.2.1 Atividade 1: Condutor ou isolador elétrico?

Nesta atividade os alunos intercalaram diversos materiais num circuito elétrico para concluir se são bons ou maus condutores (isoladores) elétricos. Verificaram que não são só os metais que conduzem corrente elétrica mas também soluções e outro tipo de materiais, independentemente da respetiva forma (fio, chapa, etc).

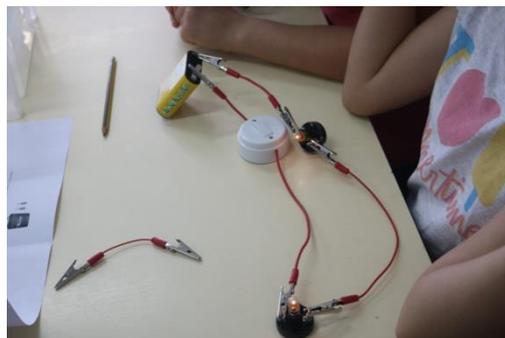
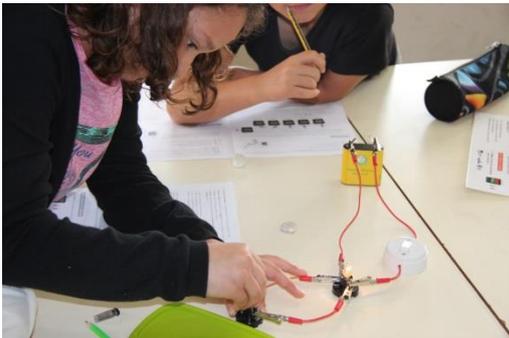
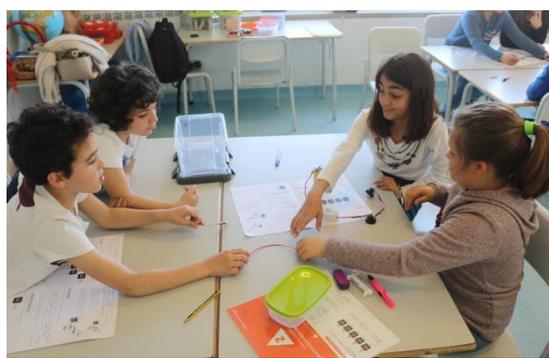
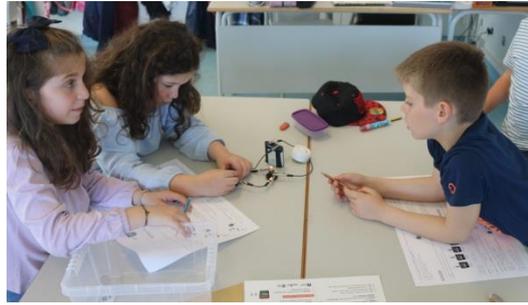
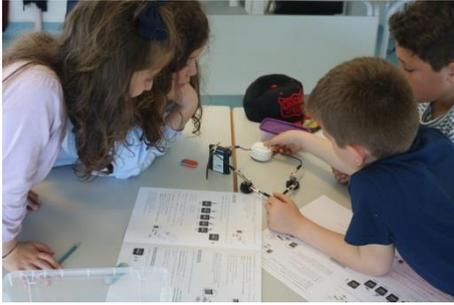


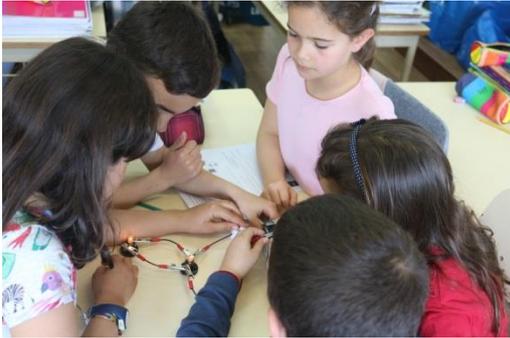


5.2.2 Atividade 2: Circuitos elétricos em série e paralelo

Nesta atividade os alunos montaram circuitos simples, com duas lâmpadas associadas em série e em paralelo, e concluíram sobre o efeito no brilho da outra lâmpada quando uma delas se estraga. Verificaram que a lâmpada tem dois terminais que têm de estar ligados a polos diferentes da pilha para funcionar, assim como a função de diversos componentes (gerador,

condutor, dispositivos de controlo e recetor).





5.3 Construção de um terrário

Atividade que consiste na construção de dois terrários, um aberto e outro fechado. Passo a passo, é possível compreender o que é um ecossistema, explorar a função das diferentes camadas de solo, observar as relações que a fauna, flora e meio ambiente (solo, atmosfera e água) estabelecem entre si. Todas as sessões desta atividade decorreram em contexto escolar.

Público-alvo: Alunos do pré-escolar

Datas: 14 e 21 de março de 2018 (total de 7 sessões)

Local: JI de S. Bernardo, JI da Presa, JI dos Areais e JI do Solposto (Agrupamento de Escolas José Estêvão), e JI de Santiago (Agrupamento de Escolas de Aveiro)

Nº de turmas envolvidas: 7

Nº de alunos envolvidos: 155





7. Divulgação

O projeto foi divulgado na página da Fábrica Centro Ciência Viva (<https://www.ua.pt/fabrica/page/23546>) e no Diário de Aveiro.

Laboração Contínua

LC580

FABRICA
CENTRO CIÊNCIA VIVA
AVEIROuniversidade
do aveiro

CIÊNCIA VIVA

Região
Aveiromais
CENTRO

EF

UNIAO EUROPEIA
Fundo Europeu de
Investigação Regional

Fotorreportagem | Projeto STEM – IBM Portugal

A Fábrica Centro Ciência Viva de Aveiro desenvolveu entre fevereiro e maio, no âmbito de uma parceria com a Ciência Viva e a IBM Portugal, uma programação dedicada a professores e a alunos, com o objetivo de fomentar a aproximação das crianças e dos jovens à Ciência e à Tecnologia. Para professores foram promovidos workshops de luz, imanes e eletricidade, tendo abrangido 54 professores do 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB). Para o público-escolar foram realizadas sessões práticas envolvendo 544 alunos do pré-escolar e do 1º CEB. Estas sessões decorreram em contexto de sala de aula nos Agrupamentos de Escolas de Aveiro, José Estêvão, Mário Sacramento, Gafanha da Nazaré, Sever do Vouga e Oliveirinha.

As atividades centraram-se no pensar, prever, fazer, experimentar, aprender e construir e motivando os alunos para experiências que misturam diferentes conhecimentos e conduzem a uma aprendizagem criativa (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática).



Workshop de professores "Experiências com imanes"



Workshop de professores "Experiências com eletricidade"



Workshop de professores "Experiências com luz"



Sessões em sala de aula "Experiências com imanes"



Sessões em sala de aula "Experiências com eletricidade"



Sessões em sala de aula "Construção de um terrário"

Rua dos Santos Mártires, 3810-171 Aveiro - tel. 234 427 053 - www.fabrica.ciencia Viva.us.pt - www.facebook.com/fcwa - fabrica.ciencia Viva@ua.pt

6. Conclusão

A implementação do PROJETO STEM - IBM PORTUGAL foi conseguida e com resultados muito positivos. Ajudou a ultrapassar dificuldades dos professores do 1º Ciclo do Ensino Básico na disciplina curricular de Estudo do Meio, associadas à realização de atividades relacionadas com as ciências experimentais, tais como:

- Desconhecem algum material laboratorial ou a designação correta do mesmo;
- Não têm possibilidade de adquirir material e/ou equipamento;

- c) Desconhecem procedimentos experimentais simples e/ou complexos;
- d) Receiam dinamizar atividades experimentais, durante as quais poderiam ser confrontados com questões, pelos seus alunos, às quais teriam dificuldade em responder com correção científica adequada ao nível etário;
- e) Sentem falta de formação científica;
- f) Consideram reduzido o número de horas atribuído à disciplina de Estudo do Meio;
- g) Lecionam em turmas muito heterogéneas e mistas, o que dificulta a realização deste tipo de atividades práticas;
- h) Receiam realizar atividades experimentais sozinhos, sem o acompanhamento de alguém especializado na área;
- i) Sentem dificuldades em planificar e realizar atividades STEM.

A realização dos *workshops* minimizou algumas das dificuldades acima descritas, apresentou ideias de recursos didáticos (sempre que possível) baseados em materiais simples e de baixo custo. Foram também espaços abertos para professores apresentarem e esclarecerem dúvidas sobre a temática, por forma a sentirem-se mais motivados e autoconfiantes, na implementação de práticas que aliciem as crianças para a experimentação e que promovam hábitos de reflexão e verificação.

A dinamização de sessões pela equipa de formação em escolas de três concelhos diferentes (Aveiro, Ílhavo e Sever do Vouga) e junto de 544 alunos, foi muito importante para promover nos alunos atitudes científicas e desenvolver capacidades associadas às ciências. Pensar, fazer, construir, partilhar e aprender são essenciais na resposta a questões-problema e a desafios propostos.

Foi também importante mostrar aos professores, das respetivas turmas, estratégias didáticas eficazes para promover o ensino experimental e envolver os alunos em trabalho cooperativo.