



**Agrupamento de Escolas
Dr. Júlio Martins**



**XIV
ENCONTRO**
11, 12 E 13 ABR. 19
ESE ALMADA

**INTERCULTURALIDADE
E INCLUSÃO**

Do clube de ciências à criação de um centro de recursos de atividades laboratoriais



José Jorge Teixeira

Abril/2019



Clube do Ensino Experimental
das Ciências

Introdução

XIV
ENCONTRO
11, 12 E 13 ABR. 19
ESE ALMADA

- O Clube do Ensino Experimental das Ciências (CEEC) foi criado em 2006.
- Um significativo número de alunos manifestou interesse em aprofundar conhecimentos experimentais relacionados com os programas e com o dia a dia.
- Em 2015 estabeleceu-se uma parceria entre 2 agrupamentos e a UTAD no sentido de se adaptarem/adequarem algumas atividades originais, concebidas no CEEC, às crianças que frequentavam os jardins de infância e as escolas do 1º CEB.
- Em 2018 surge a ideia da criação de um Centro de Recursos de Atividades Laboratoriais Móveis.

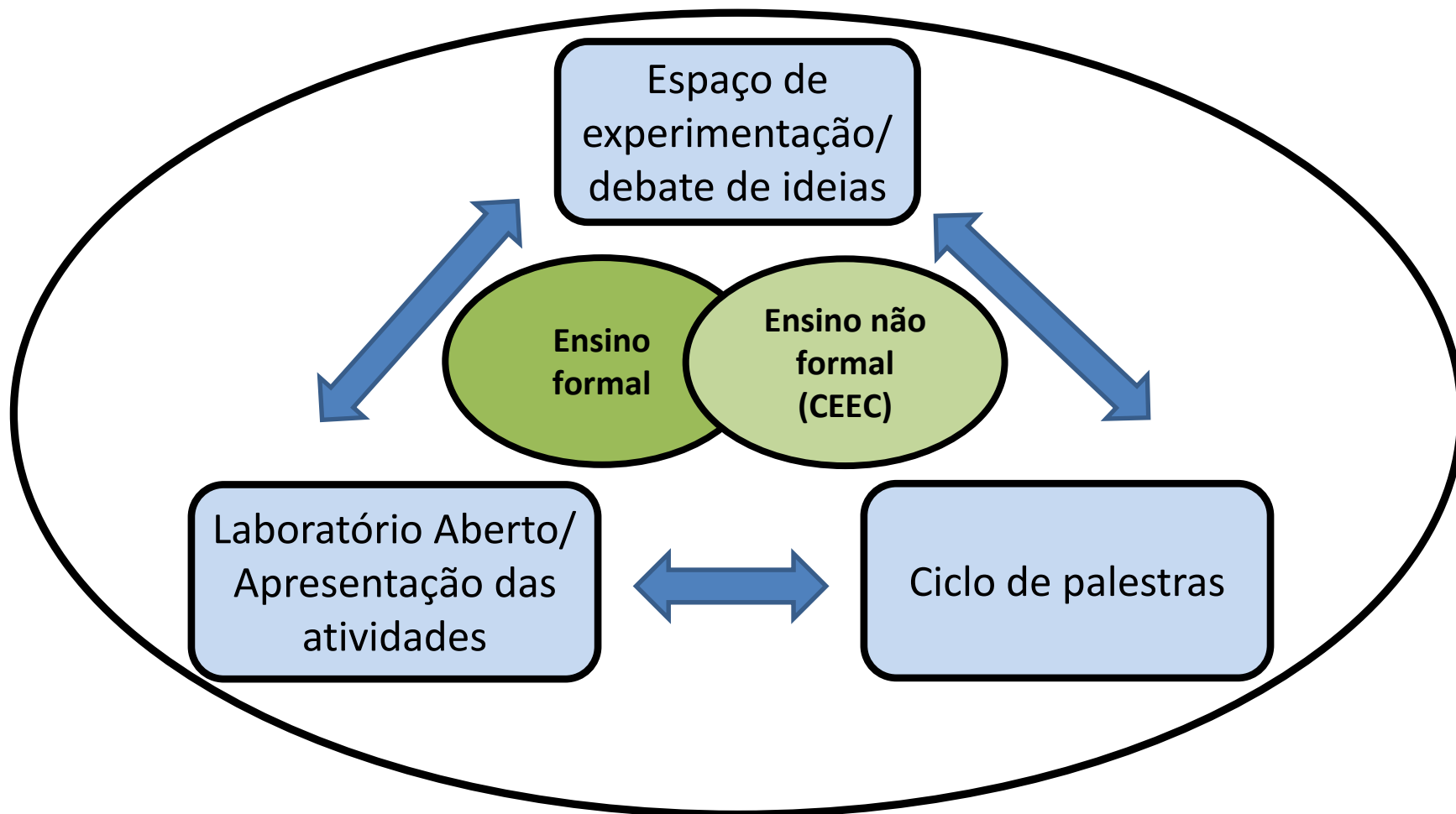


Clube do Ensino Experimental
das Ciências

Modelo de atuação/metodologia

XIV
ENCONTRO
11, 12 E 13 ABR. 19
ESE ALMADA

Clube do Ensino Experimental das Ciências





Clube do Ensino Experimental
das Ciências

Clubes Ciência Viva na Escola

XIV 11, 12 E 13 ABR. 19
ENCONTRO
ESE ALMADA

- Contribuir para a **literacia científica e tecnológica dos alunos e da comunidade educativa, incluindo famílias e restante comunidade local**, proporcionando ambientes **formais e não formais** de aprendizagem que estimulem o entusiasmo pela ciência e pela aprendizagem ao longo da vida.
- Contribuir para a modernização dos modelos e estratégias de ensino usados pelos professores, nomeadamente através da **interdisciplinaridade, trabalho prático e experimental, contextualização do conhecimento** e o desenvolvimento de competências científicas relevantes.



Clube do Ensino Experimental
das Ciências

Clubes Ciência Viva na Escola

XIV 11, 12 E 13 ABR. 19
ENCONTRO
ESE ALMADA

- Promover a **articulação** entre o ensino formal e não formal, entre ciclos de escolaridade, entre disciplinas e entre escolas, gerando lógicas organizativas mais flexíveis.
- Fomentar a abertura da Escola à comunidade local, através do incentivo ao estabelecimento de **parcerias com instituições científicas** e de ensino superior, autarquias, centros Ciência Viva, empresas com I&D, museus e outras instituições culturais.
- Estimular a **partilha de conhecimentos, experiências e boas práticas** entre escolas de Agrupamentos diferentes.



Clube do Ensino Experimental
das Ciências

Evitar os incêndios em Portugal

XIV
ENCONTRO
11, 12 E 13 ABR. 19
ESE ALMADA



Evitar os incêndios em Portugal: Uma contribuição pedagógica

*Guião de atividades laboratoriais
destinado aos Educadores*



Lígia Maria Esteves Macedo da Costa Teixeira (grupo 100)
José Jorge da Silva Teixeira (grupo 510)

Educação Pré-Escolar

CALENDÁRIO 2019

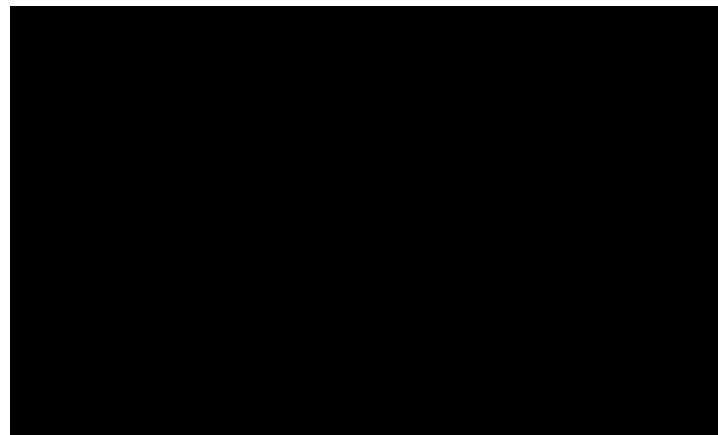


Agrupamento de
Escolas Dr. Júlio Martins

Nós e Nadir
Conservamos
a Natureza



* Crianças dos Jardins de Infância do Agrupamento de Escolas Dr. Júlio Martins





Clube do Ensino Experimental
das Ciências

Evitar os incêndios em Portugal

XIV
ENCONTRO
11, 12 E 13 ABR. 19
ESE ALMADA



Parceria entre a autarquia e agrupamento de escolas culminou na reflorestação de cerca de 9 mil metros quadrados de área, na Quinta do Rebentão.

Aprender e ensinar Física com instrumentos antigos



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS FERNAO DE MAGALHAES

LABORATORIO DE FISICA

LABORATORIO DE FISICA

LABORATORIO DE FISICA

LABORATORIO DE FISICA

LABORATORIO DE FISICA

LABORATORIO DE FISICA

J. J. Teixeira¹, L. M. Teixeira², A. A. Soares^{3,4,5}



UTAD

UTAD

UTAD

UTAD

UTAD

UTAD

¹ Agrupamento de Escolas Fernão de Magalhães, 5400-285 Chaves, Portugal

² Agrupamento de Escolas Dr. Júlio Martins, 5400-017 Chaves, Portugal

³ Departamento de Física-ECT/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

⁴ Ciener-INEGI/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

⁵ LabOCT/CICTIFF, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

jteixeira@magmail.com; lteixeira@inegi.utad.pt; aasoares@utad.pt

Resumo

A Escola Secundária Fernão de Magalhães, com 113 anos, possui no laboratório de Física um acervo de instrumentos antigos que podem ser explorados no ensino não formal. Este trabalho mostra como este material é usado para aprender Física. Os alunos, no Clube do Ensino Experimental das Ciências, elaboram uma ficha por instrumento onde consta, por exemplo, a descrição/funcionamento e a referência em manuais, faturas e catálogos antigos. Estes instrumentos são, posteriormente, utilizados no dia do laboratório aberto e em atividades do projeto Física e Química para os + pequenos, destinado à educação pré-escolar e ao 1.º ciclo do ensino básico.

Introdução

A história da Escola Secundária Fernão de Magalhães remonta a 3 de setembro de 1903 e as atuais instalações foram inauguradas em 1944 [1]. O laboratório de Física está equipado com um acervo de instrumentos que, em períodos distintos, foram enviados pelos órgãos responsáveis ou adquiridos e que possuem relevante valor como artefactos de cultura material da escola. Esta escola colaborou com o projeto "Instrumentos Científicos Antigos no Ensino e Divulgação da Física" estando os resultados da investigação disponibilizados na página "O Baú da Física e Química". Atualmente, a escola está a desenvolver o projeto "Museu de História Natural, de Ciências e Tecnologias". Apesar da cultura de valorização do material escolar antigo ter sido pouco explorada pelos educadores [2] pode ter um enorme potencial para o ensino não formal das ciências.

Assim, neste contexto, este trabalho tem como objetivo mostrar como se podem usar os instrumentos antigos para aprender e ensinar Física.

Atividades desenvolvidas

Ficha descritiva dos instrumentos

Os alunos, no Clube do Ensino Experimental das Ciências, investigam e elaboram uma ficha descritiva do instrumento onde constam nome, fotos, área de ensino, dimensões, descrição/funcionamento, materiais de construção, fabricante, referência em catálogos e manuais antigos, faturas e preços. As figuras 1 e 2 mostram algumas das informações constantes das fichas de dois instrumentos (plano inclinado e osciloscópio).



Figura 1. Plano inclinado, dimensões e respetiva imagem no catálogo da Leybold de 1903



Figura 2. Osciloscópio, várias informações, manual e respetiva fatura

Laboratório Aberto

Uma das atividades desenvolvidas pelos alunos do Clube do Ensino Experimental das Ciências é o "Dia de Laboratório Aberto". Nesse dia os alunos são a conhecer à comunidade escolar as atividades realizadas no Clube, podendo algumas ser executadas pelos visitantes sob a orientação dos alunos responsáveis. Os instrumentos antigos investigados e utilizados nesse dia, do ano letivo 2015/2016, foram os seguintes: bobine de Tesla, hemisférios de Magdeburgo, baroscópio e duplo cone.

A figura 3 mostra os alunos no "Dia de Laboratório Aberto" a realizar, a orientar, a explicar e a ensinar a Física relativa a estes quatro instrumentos. É de salientar o elevado interesse manifestado pelos alunos.



Figura 3. Quatro instrumentos antigos utilizados no Dia de Laboratório Aberto para ensinar e aprender Física

Projeto Física e Química para os + pequenos

As fichas descritivas dos instrumentos foram úteis para o desenvolvimento de atividades na educação pré-escolar e no 1.º ciclo no âmbito do "Projeto Física e Química para os + pequenos". A figura 4 mostra a utilização do anel de Gravesande no estudo da dilatação dos sólidos e do duplo cone no rolamento de corpos.



Figura 4. Anel de Gravesande e duplo cone utilizado em atividades da educação pré-escolar e do 1.º ciclo

Conclusão

- O acervo de instrumentos antigos que várias escolas possuem é útil para o ensino-aprendizagem da Física e pode ser usado para o desenvolvimento de projetos.
- Os alunos mostram interesse por este tipo de instrumentos sendo um fator motivacional para a aprendizagem da Física.
- Este tipo de atividades contribuem para a preservação da memória de escola.

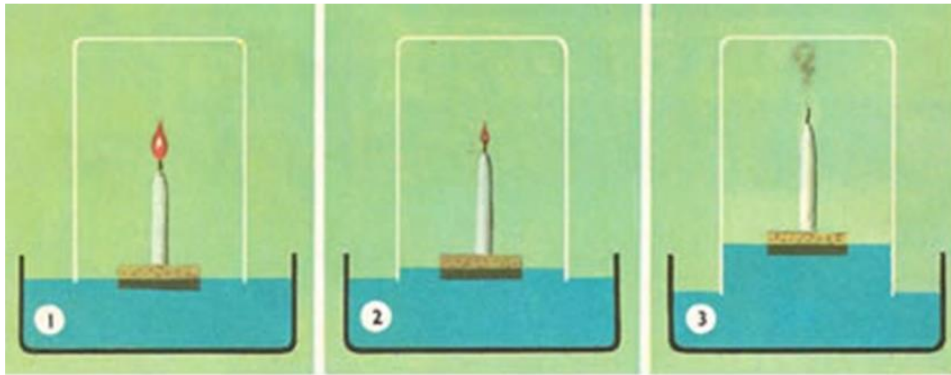
Referências:

[1] Machado, J. M. (2005). Crónicas da Vila Velha de Chaves (1.ª ed.). Chaves: Grupo Cultural Aquare Plantas.

[2] Felgueiras, M. L. (2005). Materialidade da cultura escolar: a importância da museologia na conservação/comunicação da herança educativa. *Proposições*, 16 (46), 87-102.



Subida do nível da água



Verifica-se que quando termina a combustão a concentração de oxigénio ainda é de 17%.

Combustão da vela: atividades realizadas na educação pré-escolar e no 1.º ciclo do ensino básico



J. J. Teixeira¹, L. M. Teixeira², A. A. Soares^{3,4,5}

¹Agrupamento de Escolas Fernão de Magalhães, 5400-285 Chaves, Portugal

²Agrupamento de Escolas Dr. Júlio Martins, 5400-017 Chaves, Portugal

³Departamento de Física-ECT/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

⁴Círculo INEGI/UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

⁵LabOCT/CIDTFF, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

jteixeira@gmail.com; lgilarteiteira@ejm.pt; soares@utad.pt



Resumo

Apesar de existirem muitas referências relativas à combustão de uma vela dentro de um copo invertido parcialmente imerso numa tina com água, alguns recursos didáticos ainda explicam incorretamente as razões que levam à variação do volume de ar dentro do copo e a vela a apagar-se. No âmbito do projeto *Física e Química para os +* pequenos elaborou-se um guião, sobre a atividade da vela, tendo por base os resultados da investigação desenvolvida no Clube do Ensino Experimental das Ciências. Neste trabalho mostramos as atividades desenvolvidas e os resultados obtidos em 30 turmas (pré-escolar e 1.º ciclo).

Introdução

A combustão de uma vela dentro de um copo invertido parcialmente imerso numa tina com água é uma atividade clássica, simples de executar, surpreendente de assistir e de explicação complexa (figura 1) [1].

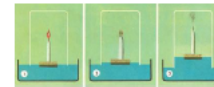


Figura 1. Esquema de montagem da atividade da combustão da vela

O principal fator da explicação desta atividade está relectonado com a expansão do ar durante o aquecimento e com a sua contração quando arrefece [2, 3]. A chama da vela aquece o ar dentro do copo obrigando-o a expandir e a sair e quando esta se extingue a pressão no interior do copo diminui devido ao arrefecimento do ar, forçando a entrada de água no copo.

Esta atividade foi desenvolvida no projeto *Física e Química para os +* pequenos, em parceria com a UTAD. O projeto tem como objetivos, entre outros, colocar em contacto as crianças e os alunos com a metodologia própria das ciências e fomentar uma atitude científica e de permanente experimentação.

O objetivo deste trabalho é verificar em que medida os alunos do 1.º ciclo e da educação pré-escolar conseguem prever e explicar por que razão a água sobe, quando a vela se apaga, dentro de um copo invertido e parcialmente imerso numa tina com água.

Metodologia

Para a consecução do objetivo deste trabalho foi criado um guião do Educador/Professor, tendo por base os resultados da investigação desenvolvida no Clube do Ensino Experimental das Ciências [1]. Deste fazem parte duas atividades (A e B). A primeira tem como objetivos descobrir que o ar dilata quando exposto a uma fonte quente e contrai quando em contacto com uma fonte fria e verificar que a água pode ocupar o lugar do ar quando este se contrai. A segunda tem como objetivo prever, observar e explicar por que razão a água sobe, quando a vela se apaga (atividade da combustão da vela).

A atividade A é do tipo orientada para a determinação do que acontece e está estruturada de tal modo que conduz os alunos à obtenção do resultado que se pretende. A atividade B é do tipo Prevê-Observa-Explica-Reflete sendo realizada posteriormente à atividade A.

Para a realização da atividade A construiu-se um instrumento (figura 2) que permite observar a contração/dilatação do ar através do balão verde e visualizar a água a ocupar o espaço libertado pelo ar, quando este se contrai, através da subida de água corada no tubo ligado ao balão amarelo. As atividades foram realizadas em 11 turmas do pré-escolar e 19 do 1.º ciclo, contemplando um total de 453 alunos.



Figura 2. Instrumento construído para a atividade A

Resultados

O quadro 1 sintetiza os resultados da análise dos registos elaborados pelos alunos (figura 4) e das entrevistas realizadas.



Figura 4. Alguns registos elaborados pelos alunos

Objetivos	Alunos (%)	Educação Pré-escolar					1.º Ciclo		
		3 anos	4 anos	5 anos	1.º ano	2.º ano	3.º ano	4.º ano	5.º ano
Atividade A	Descobrir que o ar dilata e contrai	96	100	100	100	100	100	100	100
	Verificar que a água ocupa o espaço do ar quando contrai	0	71	100	100	100	100	100	100
Atividade B	Fazer previsões	0	0	0	0	0	3	10	
	Explicar que observou	0	0	13	45	68	75	83	

Quadro 1. Percentagem de alunos que atingiram os objetivos propostos



Figura 5. Alunos a reflectirem sobre os resultados obtidos e a elaborar os registos

Conclusão

- Praticamente todas as crianças compreenderam que o ar dilata e contrai;
- So a partir dos 4 anos é que as crianças percebem que a água ocupa o espaço do ar quando este se contrai;
- Muito dificilmente os alunos conseguem prever o que vai acontecer ao nível da água quando a(s) vela(s) se apaga(m);
- So a partir dos 5 anos é que algumas crianças conseguem explicar a atividade da vela.



Física e Química para OS + pequenos

Trabalho experimental no ensino das ciências



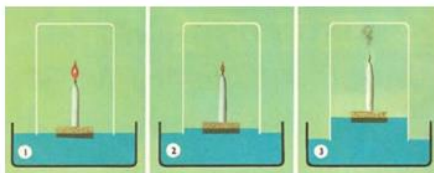
Guião da Atividade

Educador

Atividades com ar e água

1

Atividade Prática: Mostrar por que razão o nível de água sobe quando se apaga a vela em combustão dentro de um copo invertido e parcialmente imerso numa tina com água.



Enquadramento curricular

As orientações curriculares [1] propõem uma abordagem das ciências que promova o desenvolvimento, nas crianças, de uma "atitude científica e experimental, baseada na descoberta fundamentada que caracteriza a investigação científica" (p. 82). Sugerem a realização de experiências que sensibilizem as crianças para a aprendizagem das ciências, devendo o educador ajudá-las no aprofundamento das questões e na resolução de problemas, de modo a serem rigorosas na recolha da informação, na observação, na organização e sistematização do conhecimento, contribuindo assim para o despertar da curiosidade e para o desejo de aprender. Salientam ainda a necessidade das atividades serem adequadas ao grupo etário, devendo corresponder sempre a um grande rigor científico. Neste documento, não são dadas indicações quanto ao tipo de atividades práticas que se deverão promover com as crianças, apenas são apresentadas algumas temáticas no domínio das ciências físicas que poderão ser exploradas, tais como a luz, o ar e a água.



...mos que o calor o ar dilata e com o frio o ar contrai.



...mos que quando mais aquecemos o ar do copo mais o ar contrai mais líquido sobe.



Clube do Ensino Experimental
das Ciências

Próxima iniciativa pedagógica

XIV 11, 12 E 13 ABR. 19
ENCONTRO ESE ALMADA

Projeto

Centro de Recursos de Atividades Laboratoriais Móveis
(Ciência para a Inclusão e para a Comunidade)

A região do Alto Tâmega é carente ao nível da promoção do ensino experimental das ciências e do acesso a recursos/conteúdos experimentais.



Clube do Ensino Experimental
das Ciências

Parceiros

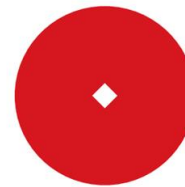
XIV
ENCONTRO
11, 12 E 13 ABR.19
ESE ALMADA



é fácil fazer



J. ROMA, LDA
Fundada em 1919



fundação
NADIR AFONSO



SINAL
GRUPO



Consumíveis de Escritório e Papelaria, Lda

DEPARTAMENTO DE
FÍSICA
ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA - UTAD

M Robert
Mauser

Sala de arrumos



Arrumos do laboratório de
Química.





Clube do Ensino Experimental
das Ciências

Centro de Recursos

XIV
ENCONTRO
11, 12 E 13 ABR. 19
ESE ALMADA





Clube do Ensino Experimental
das Ciências

Centro de Recursos

XIV 11, 12 E 13 ABR.19
ENCONTRO ESE ALMADA



Centro de Recursos



Interrupção do Natal



Clube do Ensino Experimental
das Ciências

Centro de Recursos

XIV 11, 12 E 13 ABR. 19
ESE ALMADA
ENCONTRO

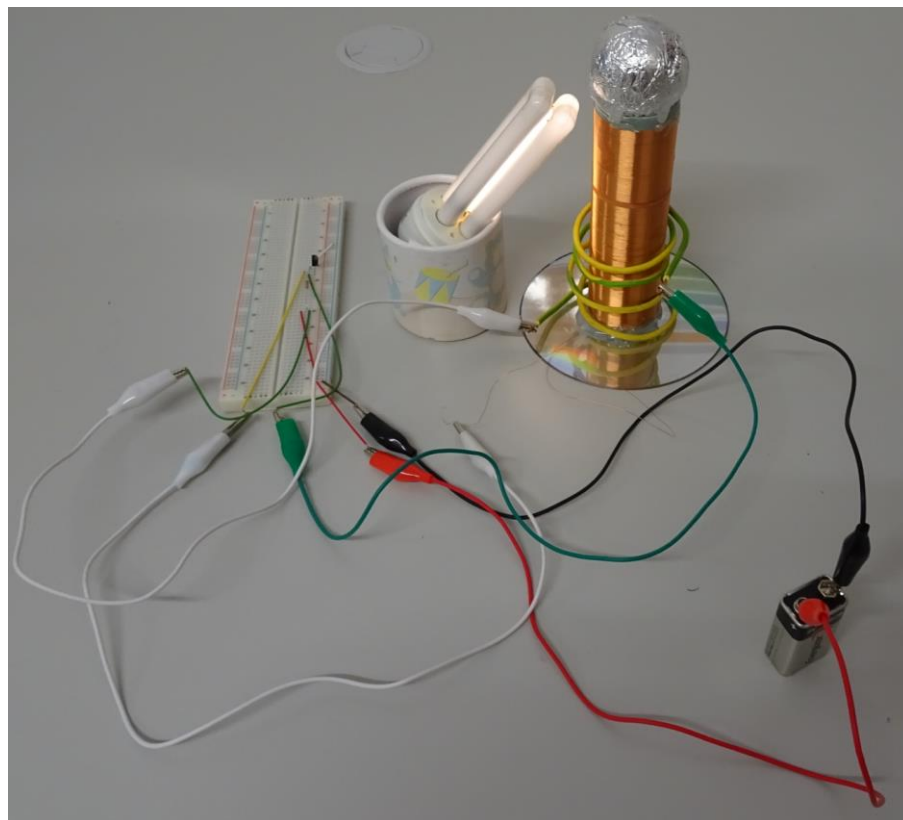
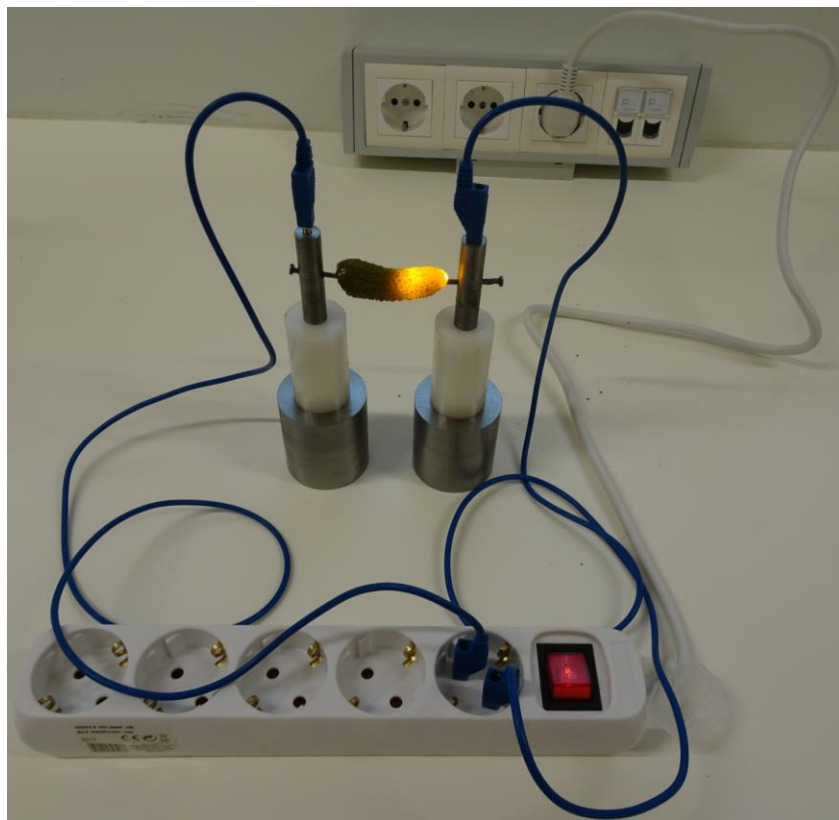




Clube do Ensino Experimental
das Ciências

Centro de Recursos

XIV 11, 12 E 13 ABR. 19
ENCONTRO ESE ALMADA

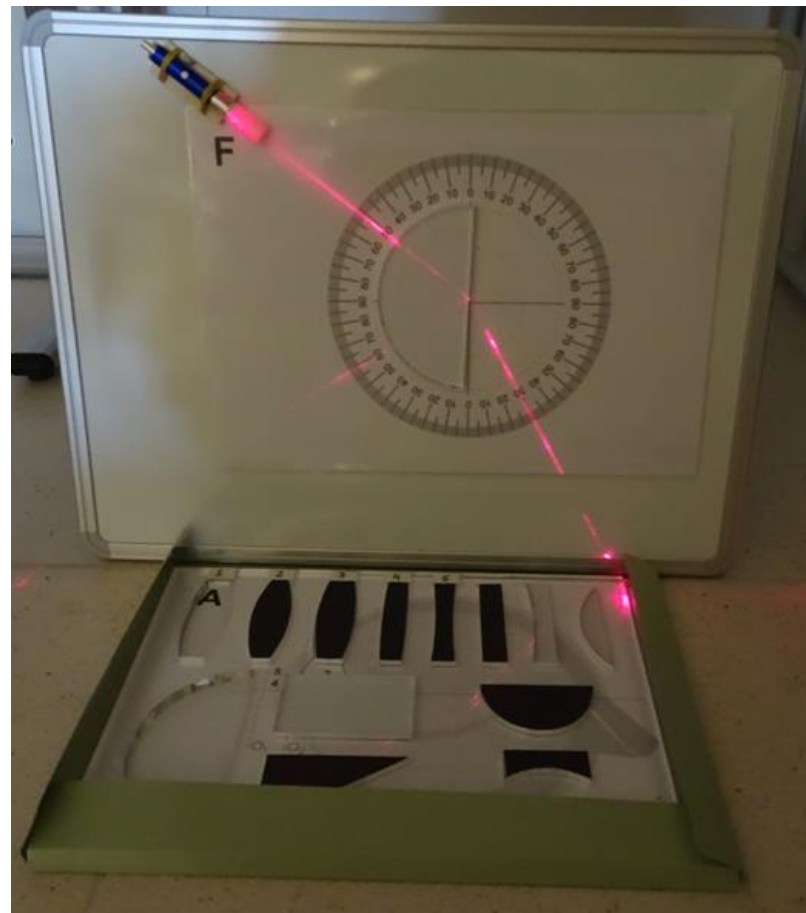
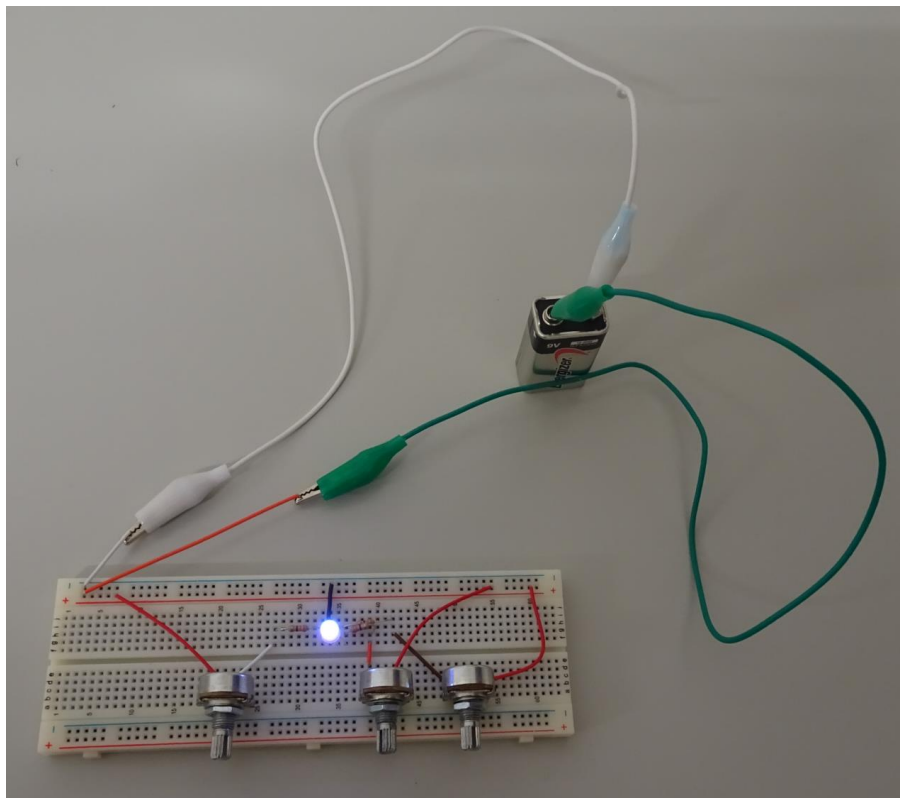




Clube do Ensino Experimental
das Ciências

Centro de Recursos

XIV 11, 12 E 13 ABR. 19
ENCONTRO ESE ALMADA

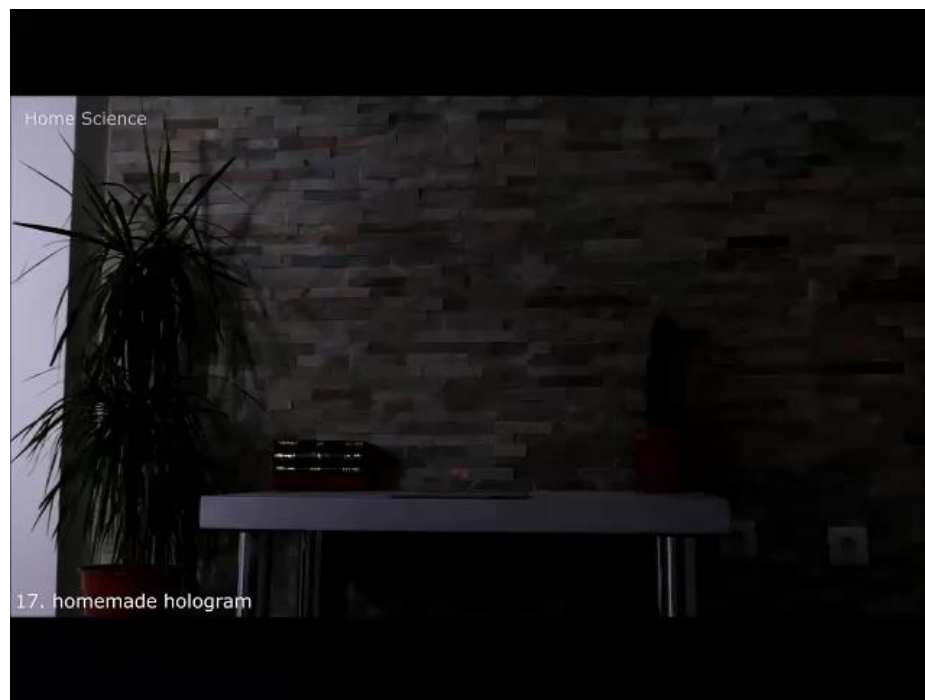
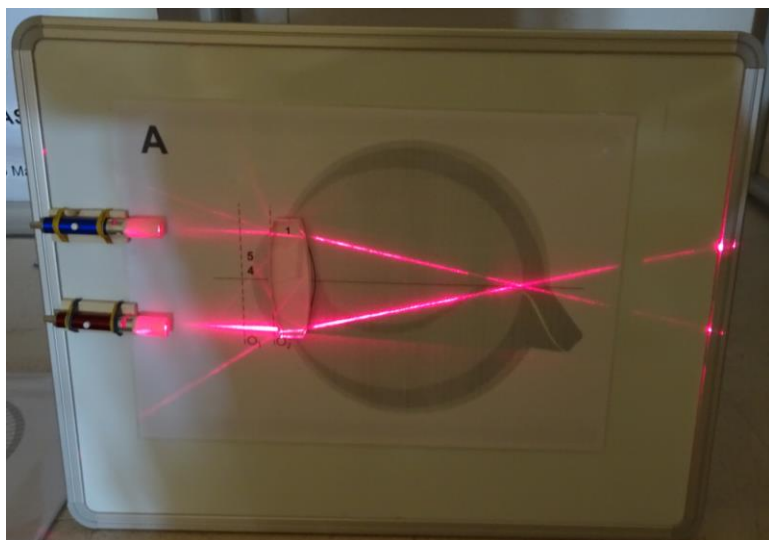




Clube do Ensino Experimental
das Ciências

Centro de Recursos

XIV 11, 12 E 13 ABR. 19
ENCONTRO ESE ALMADA





Clube do Ensino Experimental
das Ciências

Conclusões

XIV
ENCONTRO
11, 12 E 13 ABR. 19
ESE ALMADA

- Melhoria significativa da autoestima e motivação dos alunos.
- Há uma forte ligação à comunidade.
- Valorizamos o desenvolvimento sustentável.
- Uma parte significativa do trabalho é aproveitado pelas crianças.
- “(...) é necessário desenvolver nos alunos competências que lhes permitam questionar os saberes estabelecidos, integrar conhecimentos emergentes, comunicar eficientemente e resolver problemas complexos.” (Introdução, DL n° 55/2018)
- “Inclusão, o direito de todas as crianças e alunos ao acesso e participação, de modo pleno e efetivo, aos mesmos contextos educativos.” (Artigo 3.º DL n.º 54/2018)