



**Agrupamento de Escolas Dr. Júlio Martins**



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON ACTIVE LEARNING AND  
EDUCATION**

# **Uma proposta metodológica para a aprendizagem ativa de ciência**

**José Jorge Teixeira**

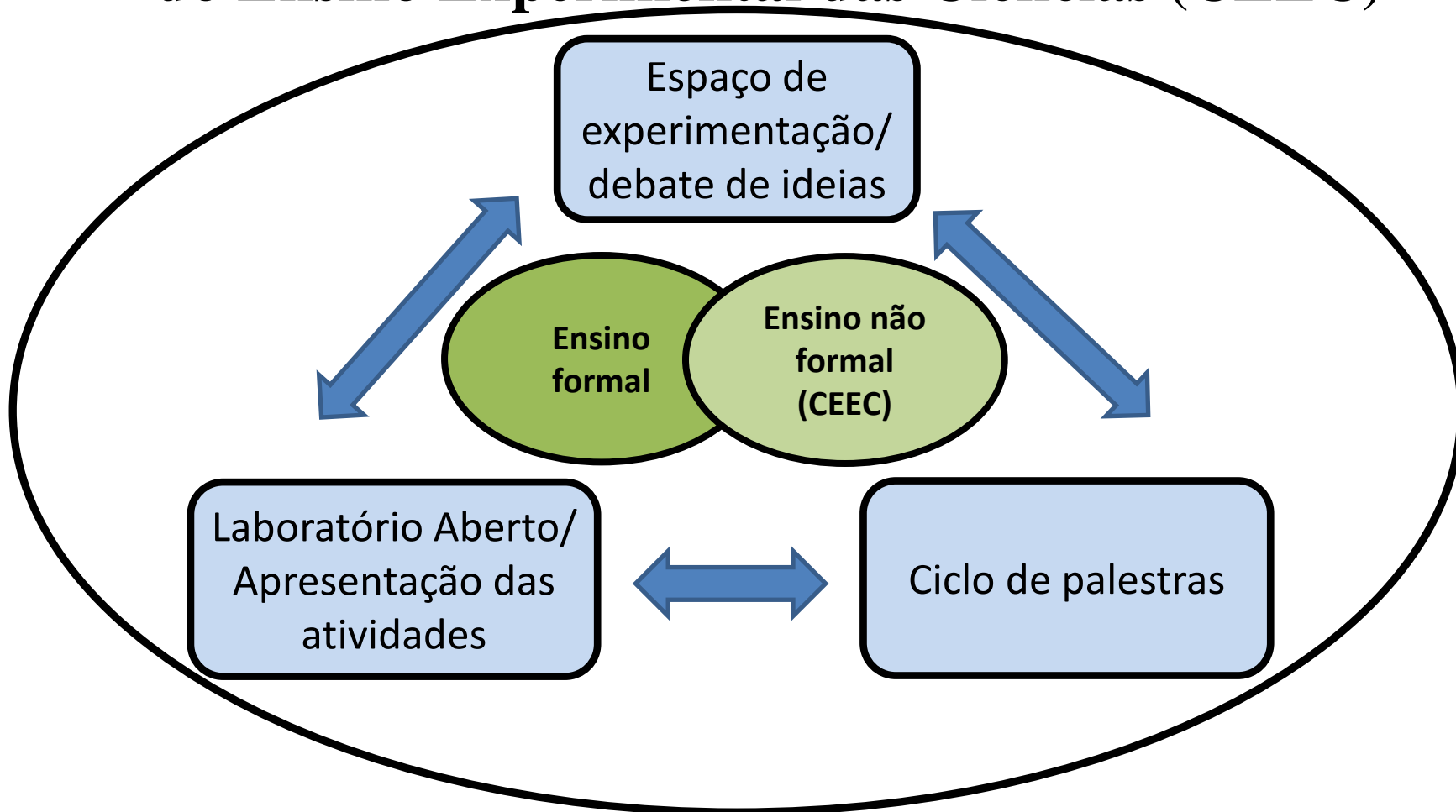
**Setembro/2018**

# Introdução

---

- “Física e Química: O patinho feio” (Visão, 2014).
- Uma das explicações para o insucesso nos exames é o pouco estudo dos alunos devido à desmotivação (Madureira e Precioso, 2014).
- “Os alunos precisam de ir muito para lá do conhecimento enciclopédico” (Visão, 2017).
- “(...) o que nos preocupa é o facto de haver alunos que não estão a aprender” (Visão, 2017).
- Um significativo número de alunos manifestou interesse em aprofundar conhecimentos experimentais relacionados com os programas e com o dia a dia.

# Modelo de atuação/metodologia utilizado no Clube do Ensino Experimental das Ciências (CEEC)



## Percentagem do tempo despendido nas atividades desenvolvidas

---

Atividades desenvolvidas	Percentagem do tempo despendido
Atividades ilustrativas	25
Esclarecimento de dúvidas. Preparação das fichas de avaliação	18
Participação em projetos e concursos	17
Atividades prático-laboratoriais do programa	10
Preparação do Laboratório Aberto/Laboratório Aberto	8
Modelação e laboratórios virtuais	5
Atividades investigativas	5
Preparação das Olimpíadas e competições fis do PmatE	5
Criação de um museu de História Natural, de Ciências e Tecnologias	5
Palestras	2

## Melhoria dos resultados

**Impacto na comunidade**

**Articulação vertical**

**Interação Encarregados  
de Educação/Escola**

**Clube  
experimental**

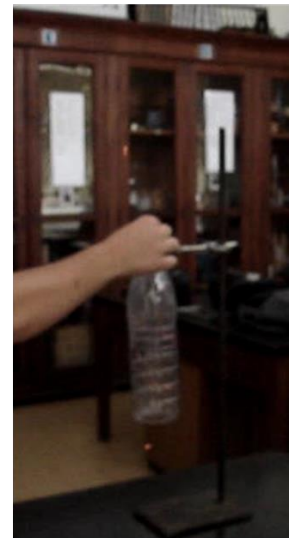
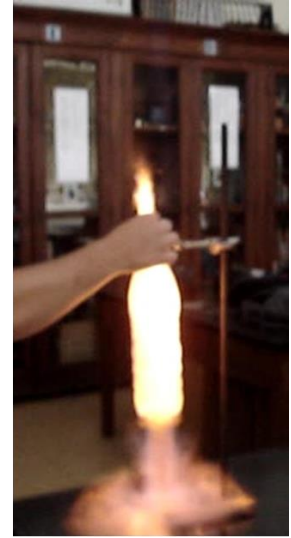
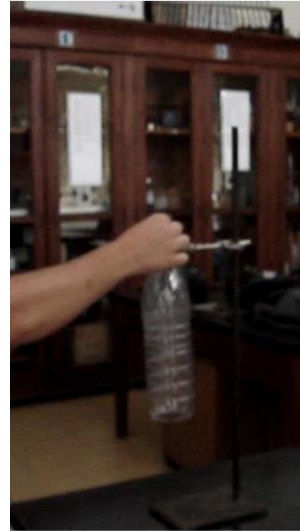
**Elevação do estatuto de  
professor**

**Vocação dos alunos**

**Formação de professores**

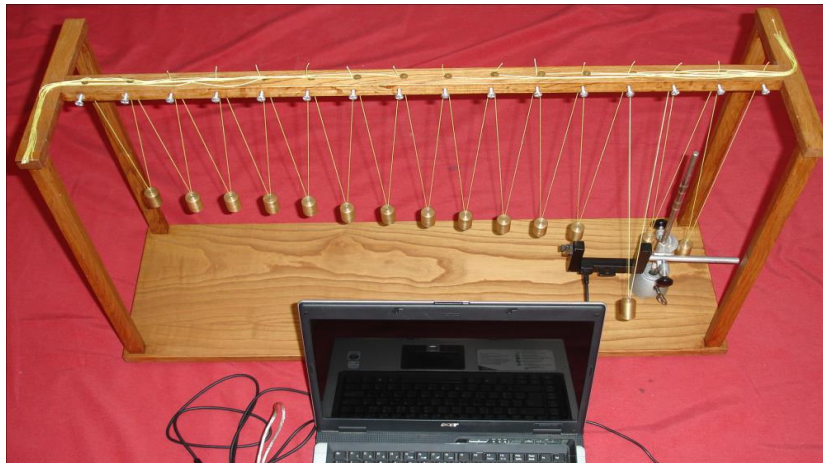
**“Porquê?”**

# Exemplo

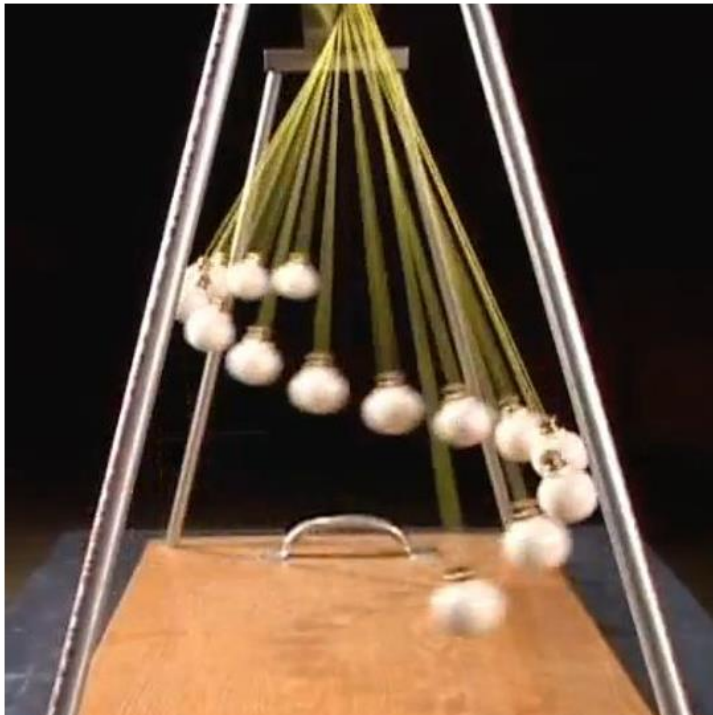




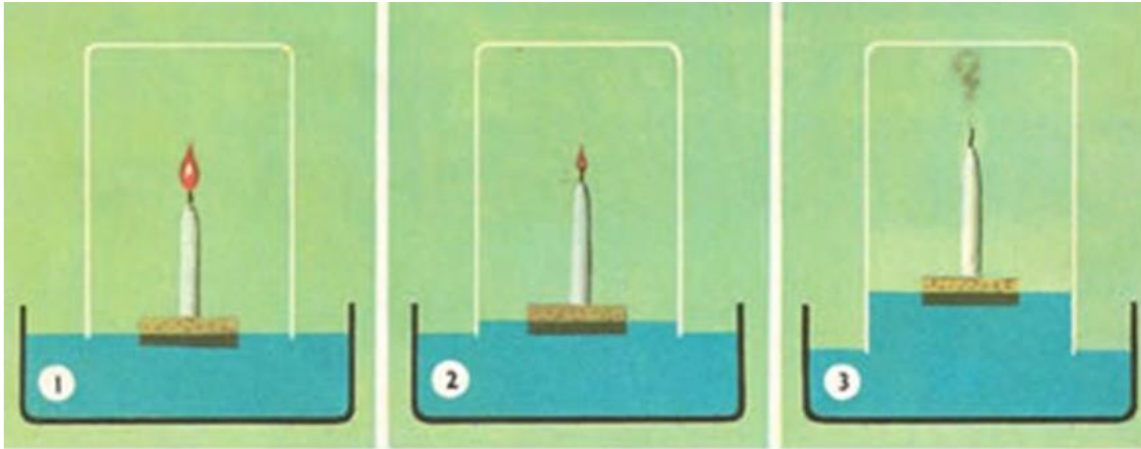
# Efeito ondulatório no movimento de um conjunto de pêndulos



# Efeito ondulatório no movimento de um conjunto de pêndulos







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

Física e Química para os + pequenos  
Trabalho experimental no ensino das ciências



*Guião da Atividade*  
Educação

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.

# Evitar os incêndios em Portugal



## 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



Nós e Nadir  
Conservamos  
a  
Natureza



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

# Regar com a humidade do ar





# Fases do projeto



Fase 1 - Debate de ideias



Fase 2 - Projeto das caixas



Fase 3 - Projeto do condensador



Fase 4 - Energias renováveis



Fase 5 - Divulgação





# Aprender e ensinar Física com instrumentos antigos



J. J. Teixeira<sup>1</sup>, L. M. Teixeira<sup>2</sup>, A. A. Soares<sup>3,4,5</sup>

<sup>1</sup>Agrupamento de Escolas Fernão de Magalhães, 3400-285 Chaves, Portugal

<sup>2</sup>Agrupamento de Escolas Dr. Júlio Martins, 5400-017 Vila Real, Portugal

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

<sup>4</sup>Clube de Física-UTAD, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

<sup>5</sup>Laboratório de Física, Apartado 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

teixeira@fmat.uevora.pt; lteixeira@fmat.uevora.pt; aasoares@fmat.uevora.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/função 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 da 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/função, 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 de Leybold de 1983



Figura 2. Osciloscópio, algumas 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 dão 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.

### Referências:

[1] Machado, J. M. (2004). Crónica da Vila Velha de Chaves (2.ª ed.). Chaves: Grupo Cultural Zéze Fiebreiro.

[2] Teixeira, M. L. (2005). Acessibilidade da cultura escolar: a importância da museologia no 100.º aniversário da banca educativa. *Revista de Pedagogia*, 40(142), 87-102.



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 utilizados em atividades de 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 da escola.

# O Projecto Radiação Ambiente na Escola Secundária

## Fernão de Magalhães - Chaves

J. Barroso<sup>2</sup>, C. Carneiro<sup>1</sup>, M. Guedes<sup>1</sup>, R. Lopes<sup>2</sup>, J. Teixeira<sup>1</sup>



<sup>1</sup>Escola Secundária Fernão de Magalhães - Professor

<sup>2</sup>Escola Secundária Fernão de Magalhães - Aluno

## Introdução

A radiação faz parte do nosso dia-a-dia. Alguns são causas naturais, como tem origem artificial e pode ser usada para o estudo dos efeitos biológicos das radiações ionizantes em seres vivos [1]. O Projeto chama a atenção para o facto da radiação ionizante fazer parte do nosso vida diária, envolvendo os alunos, os professores, a comunidade educativa e a comunidade local para a problematização das mesmas relacionadas com esta radiação. Foi orientada a importância da radiação que nos rodeia, pelo menos cerca de 20% da dose da radiação natural [2].

O Projecto foi implementado no Clube do Ensino Experimental das Ciências, sendo esta um espaço de educação não-formal com impacto positivo nos aprendizes e na motivação dos alunos [3].

As atividades iniciaram-se com uma palestra, sobre o tema *Radiação Ambiente*, proferida pelo Professor Dr. Marco Nais do Departamento de Física da UTAD, seguida de uma reunião das dinamizadoras com os alunos para apresentação dos objetivos do Projeto.

Foram realizadas seis atividades experimentais sendo a comunidade local participada em duas.

### Palestra Radiação Ambiente

- Descrição geral do Tema
- Métodos de deteção
- Identificação das radiações
- Variações de energia
- Algumas aplicações



### Actividade 1 - Radiação de fundo

O grupo fez aquisições durante 10 minutos, em intervalos de 1 minuto, em diferentes locais da escola. Foram, ainda, realizadas pela comunidade 40 medições em habitações da região.



Figura 2. Radiação de fundo no laboratório de Física

Medição de fundo em várias casas da cidade. Medição de radiação de fundo por elementos da comunidade.



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

### Actividade 2 - Experiência de Esquersl



Figura 5. Experiência de Esquersl. Medição de radiação de fundo por elementos da comunidade.

### Actividade 3 - Germinação de sementes irradiadas



Figura 3. Gráfico de percentagem de plântulas de trigo germinadas em função da dose de radiação

### Actividade 4 - Radioactividade natural



Figura 4. Plântulas irradiadas e não irradiadas pelo radão em função da dose de radiação

### Actividade 5 - Presença de radão na atmosfera



Figura 5. Radão na atmosfera. Medição de radão na atmosfera em diferentes locais da cidade.

### Actividade 6 - Deteção de partículas alfa com um detector CR39

Esta actividade teve a participação da comunidade educativa e local.



Figura 6. Deteção de partículas alfa com um detector CR39. Para cada medida de contagem foram obtidas 0,01 doses de CR39

## Conclusões

- Esta projecto permitiu:
- O envolvimento activo de alunos, de professores, da comunidade educativa e da comunidade local para a problematização da radiação ambiente;
  - Explorar um grande número de conceitos de Física de Radiações contemplados nos programas de Física e de Química do Ensino Secundário;
  - Desenvolver um trabalho em rede com diversas escolas e estabelecer ligações com Universidades e Laboratórios de Investigação.

## Referências

[1] L. Penha e C. O. Neves (2009). Radioactivity in the Classroom, *Science in School*, (ano 12), 57-61.

[2] C. Oliveira e L. Penha (2006). Radioactividade Ambiental. *Ciência de Física*, vol 16, 4172, 39-40.

[3] J. Teixeira e A. Soares (2018). Clube do Ensino Experimental das Ciências: Um Espaço de Educação Não-Formal e de Regulação de Atividade Educativa. In: N. Azeiteiro, *Actas do Encontro de Física de 2018*. Universidade de Aveiro, 21-31.

## Agradecimentos:

Clube de Física de Chaves pelo suporte e formação. As escolas parceiras e a comunidade educativa que participaram nas atividades do Projeto. Um especial agradecimento ao Professor Luís Penha, LIP/FCTUC, pelo apoio concedido no local do estudo.

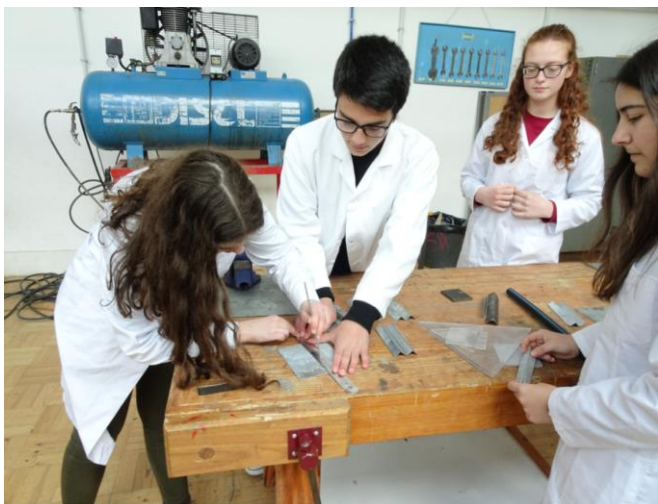
© Faculdade Nacional do Projeto Radiação e Ambiente - Fevereiro, 30 de Abril de 2018

# Conclusões

---

- “(...) é necessário desenvolver nos alunos competências que lhes permitam questionar os saberes estabelecidos, integrar conhecimentos emergentes, comunicar eficientemente e resolver problemas complexos.” (Introdução, DL nº 55/2018)
- Melhoria significativa da autoestima e motivação dos alunos.
- As classificações dos alunos que desenvolveram o projeto são superiores em 3,6 valores relativamente aos alunos que não o desenvolveram, mas que pertenciam à mesma turma.
- Há uma forte ligação à comunidade.
- Valorizamos o desenvolvimento sustentável.
- Uma parte significativa do trabalho é aproveitado pelas crianças.





$$\text{Icon of a person sitting at a desk} = 5 \text{ min}$$

$$\text{Icon of a person sitting at a desk} + \text{Icon of a hand holding a smartphone} = 15 \text{ min}$$

$$\text{Icon of a person sitting at a desk} + \text{Icon of a hand holding a smartphone} + \text{Icon of a Wi-Fi signal} = 55 \text{ min}$$

$$\text{Icon of a person sitting at a desk} + \text{Icon of a hand holding a smartphone} + \text{Icon of a Wi-Fi signal} + \text{Icon of a power plug in a socket} = \infty$$