



**Agrupamento de Escolas
Dr. Júlio Martins**

Como Organizar o Ensino Experimental de Física na Pós-Pandemia?

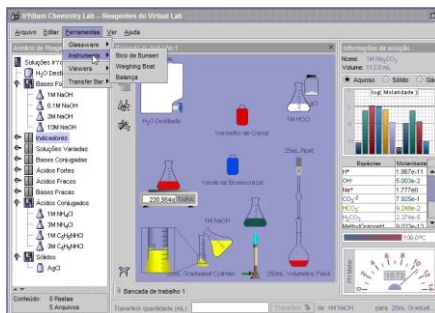
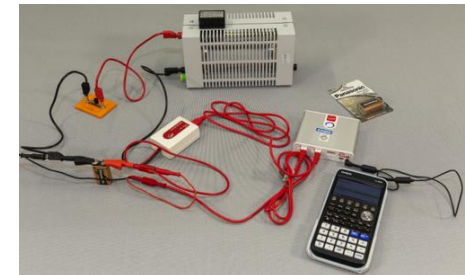
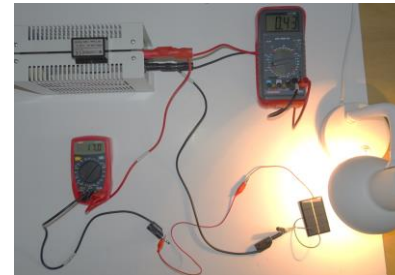
J. Jorge Teixeira, Lúgia Teixeira, Ana M. Dias, Armando A. Soares



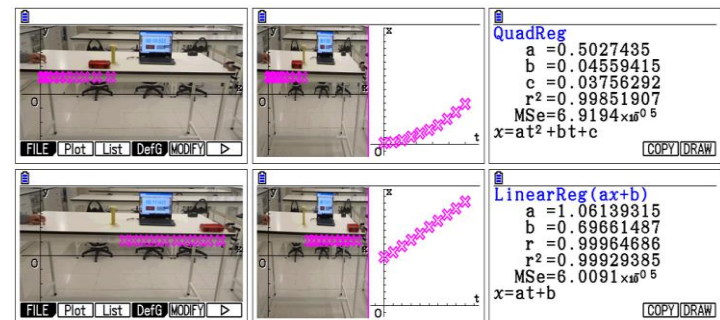
Introdução

Durante o ensino remoto de emergência os professores substituíram atividades do ensino experimental por:

- Demonstrações gravadas em vídeo;
- Simulações;
- Demonstrações ao vivo com e sem sistemas de aquisição de dados;
- Laboratórios virtuais/remotos... (Babinčáková & Bernard, 2020);



- Modelação.



- Apresentar e contextualizar algumas propostas relativas ao ensino experimental das ciências, em geral, e da Física em particular, que estão em implementação no Agrupamento de Escolas Dr. Júlio Martins, em Chaves.
- Indicar o ponto de situação das propostas.



- Plano 21|23 Escola+.
- Relatório produzido pelo grupo de trabalho criado no âmbito do Despacho n.º 3866.
 - I. Princípio da equidade, inclusão e qualidade das aprendizagens;
 - II. Princípio das literacias como aprendizagens estruturantes;
 - III. Princípio do desenvolvimento profissional contínuo;
 - IV. Princípio da autonomia das escolas e dos professores.

Recuperar experimentando

- **Aumentar o número de Clubes Ciência Viva na Escola.**
- **Contemplar no horário dos professores de ciências experimentais um bloco de 90 minutos na componente letiva para apoio aos alunos e para o desenvolvimento de clubes de ciências.**

Nova categoria no horário: Apoio/Clubes de Ciências

- **Alargar os Clubes a todas as turmas de ciências do ensino secundário.**
- **Promover nos Clubes a articulação de conteúdos entre as disciplinas/áreas de ciências.**

Recuperar experimentando

- Utilizar os materiais do Centro de Recursos de Atividades Laboratoriais Móveis (CRALM) para a promoção do ensino experimental das ciências nas escolas da região.



Recuperar experimentando

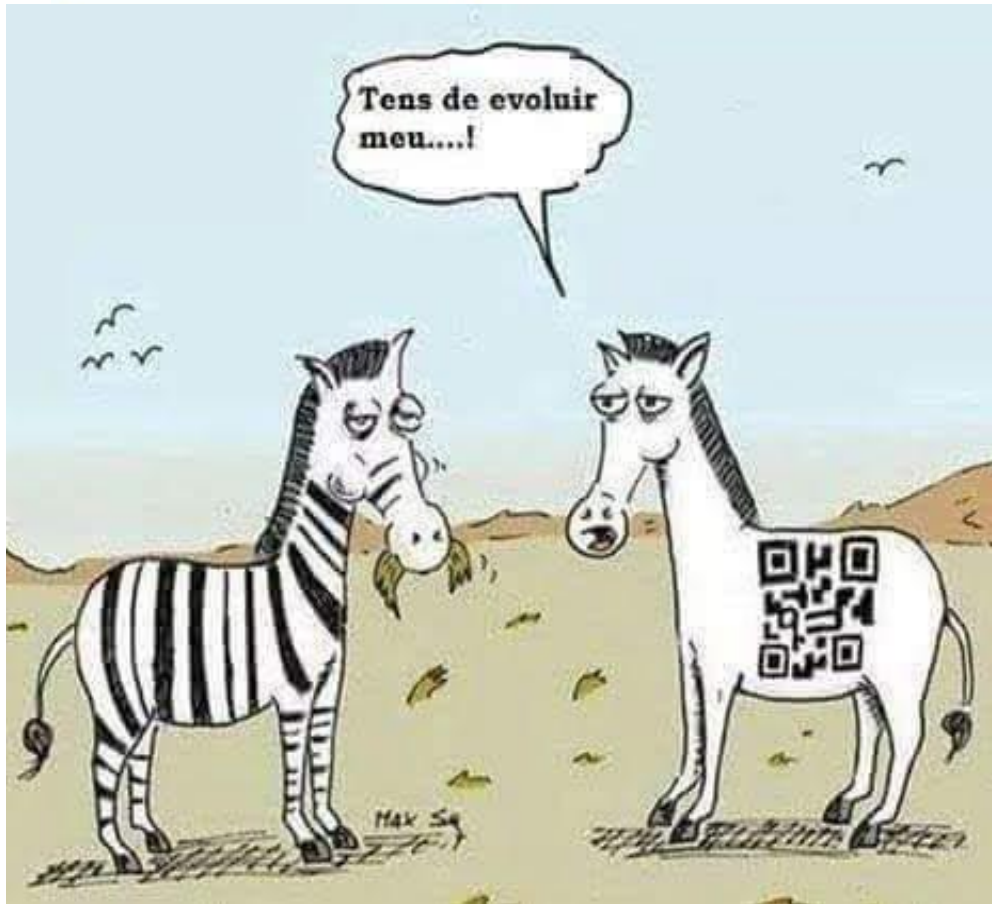
- Criação de novos projetos de ciências no 1.º ciclo do ensino básico e na educação pré-escolar.
- Apresentar os trabalhos desenvolvidos pelos alunos em encontros nacionais e internacionais de educação.

Recuperar experimentando

- Realizar, ao longo do ano, atividades relacionadas com a Astronomia.

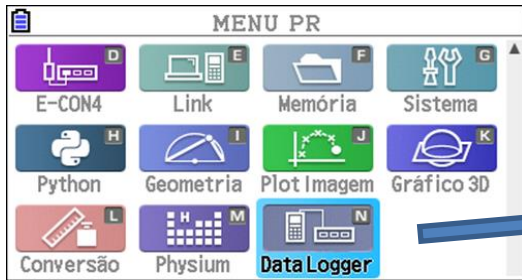


Reforço de equipamentos tecnológicos de apoio ao processo de ensino/aprendizagem



Recuperar com o digital

Participar num projeto internacional sobre a criação de uma aplicação para calculadoras gráficas (*Data Logger*).



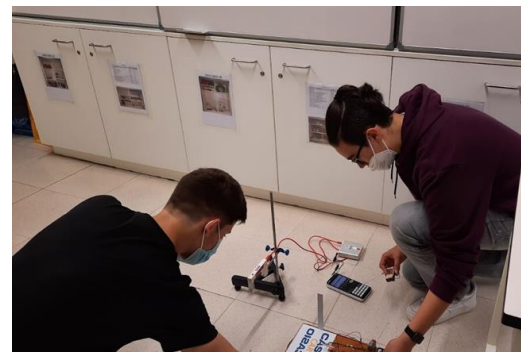
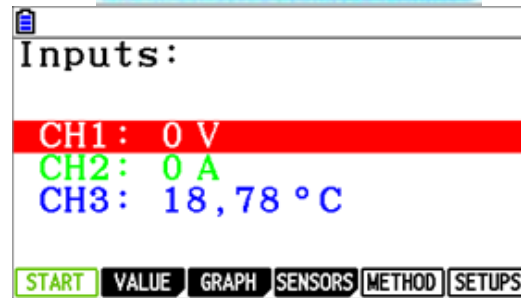
CASIO

ATIVIDADES PRÁTICAS E LABORATORIAIS

Aquisição e tratamento de dados com a calculadora gráfica Física e Química A • 10.º e 11.º anos

José Jorge Teixeira • Ana Margarida Dias

De acordo com as Aprendizagens Essenciais



Aquisição e tratamento de dados experimentais com a calculadora gráfica



J. Jorge Teixeira¹, A. Margarida Dias²

¹Agrupamento de Escolas Dr. Júlio Martins, 3480-017 Chaves, Portugal
²Casto School Coordinator, 1990-273 Lisboa, Portugal



Resumo

A nova aplicação da Casio, *Data Logger*, foi desenvolvida para a recolha e o tratamento de dados experimentais na calculadora Casio fx-CG50. A simplicidade ao nível do utilizador, a flexibilidade e a possibilidade de projetar, para a turma, o ecrã da calculadora são mais-valias em educação STEM. Este trabalho tem como principais objetivos mostrar as potencialidades da aplicação, indicar alguns exemplos de atividades e divulgar um manual centrado na aplicação e na exploração de cerca de três dezenas de atividades experimentais, de Física e Química, dos 10.º e 11.º anos.

Introdução

Para a aquisição e tratamento de dados experimentais, professores e alunos utilizam, normalmente, diverso software e hardware, sendo necessário algum tempo de familiarização. Quanto maior for o número de programas e instrumentos utilizados, menos tempo os alunos têm disponível para outras tarefas como, por exemplo, procedimentos alternativos, previsão, discussão e comunicação de resultados. Deste modo, a utilização da calculadora gráfica (CG) pelos alunos, em conjunto com uma aplicação específica, pode ser uma mais-valia no processo ensino/aprendizagem. Para o efeito, foi criada, em 2021, a aplicação *Data Logger* para a CG Casio fx-CG50 [1]. Este trabalho tem como objetivos mostrar algumas potencialidades da aplicação *Data Logger*, indicar alguns exemplos de atividades e divulgar o manual da figura 1, que está centrado na aplicação referida e na exploração de atividades experimentais, de Física e Química, dos 10.º e 11.º anos [2].



Figura 2. Um dos métodos da atividade AL 11F 1.1: queda livre.

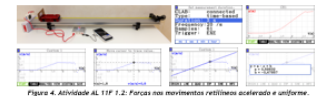


Figura 4. Atividade AL 11F 1.2: Forças nos movimentos retilíneos acelerado e uniforme.

Durante a medição manual, uma única medição (s) grandeztas) medidas) pelos sensores) e memorizada quando a tecla [EXE] é pressionada. Essa medição pode ser combinada com entradas do teclado. Num dos métodos da atividade AL 10F 3.1, da figura 1 (radiação e potência elétrica de um painel fotovoltaico), foi utilizado o tipo de medição manual (figura 5).

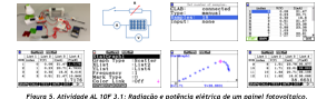


Figura 5. Atividade AL 10F 3.1: Radiação e potência elétrica de um painel fotovoltaico.

Impacto em sala de aula

A realização das atividades laboratoriais (ALs) com a utilização da aplicação *Data Logger* foi implementada numa turma do 10.º ano, constituída por 20 alunos (figura 6). Verificou-se que a utilização simultânea da CG dos alunos e da aplicação permitiu realizar o tratamento de dados no local de recolha ou posteriormente, foi um fator de motivação, o número de ensaios realizados pelos alunos triplicou, todos os alunos partilharam os resultados com a turma e houve uma melhoria de 19% nas questões dos testes relacionadas com as ALs que utilizaram a CG, em relação às ALs onde não a utilizaram.



Figura 6. Alunos a realizarem atividades experimentais, a desenvolverem projetos e a comunicarem as conclusões.

Conclusão

A aplicação *Data Logger* pode ser utilizada em educação STEM desde o 1.º ciclo do ensino básico até ao ensino superior. A portabilidade do sistema que utiliza a aplicação, a flexibilidade, a simplicidade e a motivação dos alunos promovem a aquisição/tratamento de dados experimentais, o desenvolvimento de projetos científicos e atividades no ensino remoto.



Figura 1. Capa e índice do livro sobre a aplicação Data Logger e a exploração de atividades experimentais.

Data Logger e exemplos de atividades

A aplicação *Data Logger* permite configurar o modo como se pretende recolher os dados, o tipo de medição e definir vários parâmetros na recolha e tratamento de dados. Como exemplo referimos os três tipos (TYPE) de medição: intervalo (Interval), baseadas no tempo (time-based) e manual. O tipo Interval é utilizado em atividades que necessitem de uma fotogate. As figuras 2 e 3 contêm a montagem das atividades AL 10F 1.1 e AL 11F 1.1 indicadas no índice da figura 1. Também é apresentado o ecrã da CG com a configuração e vários ecrãs relativos à recolha e tratamento de dados.

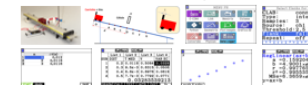


Figura 2. Movimento num plano inclinado: variação da energia cinética e distância percorrida.

As medições baseadas no tempo são feitas em intervalos de tempo regulares de acordo com a taxa de frequência de amostragem definida. As medições terminam quando o tempo de duração de teste decorrido (figura 4). A maioria das medições são deste tipo.

Referências:

- [1] Teixeira, J. (2022). Organizar a escola na pós-pandemia: Propostas para ensino experimental das ciências. In C. Palvaço & J. M. Alves, *Enfocar que Joana o futuro* (pp. 15-23). Porto: Universidade Católica Editora.
- [2] Teixeira, J., & Dias, A. (2022). Atividades práticas e laboratoriais: Aquisição e tratamento de dados com a calculadora gráfica Casio Portugal.

Utilizar os materiais do Centro de Recursos de Atividades Laboratoriais Móveis (CRALM) para a realização de projetos nas áreas da programação, da robótica e do ambiente.

Agrupamento de Escolas Dr. Júlio Martins



**Evitar os incêndios em Portugal:
Uma contribuição pedagógica**

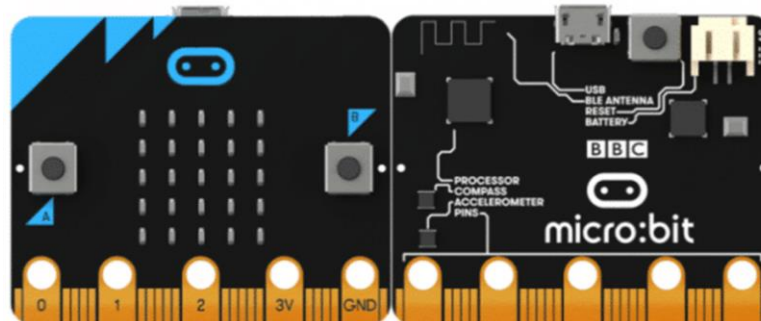
*Guião de atividades laboratoriais
destinado a Educadores e Professores*



Lígia Teixeira (grupo 100)
José Teixeira (grupo 510)

Chaves

Setembro de 2020



Formação para pessoal docente e escola digital

Realização de workshops para professores e ações de formação creditadas na área do ensino experimental

Trabalho experimental de Física e Química com calculadoras gráficas e sensores



Estão abertas as inscrições para a frequência da ação de formação:
Trabalho experimental de Física e Química com calculadoras gráficas e sensores

Modalidade de Formação: Curso de Formação - 25 horas (b-learning)

Formador: José Jorge da Silva Teixeira


Destinatários:
Professores do Grupo 510

Local de realização:
1ª Sessão - Data de início prevista
07-05-2022 - 09h30 - 12h30 ----- 14h30-17h30
Escola Secundária Dr. Júlio Martins

Data limite de inscrição - 29 de abril 2022
Ficha de inscrição On-line disponibilizada no site do CFAEATB
(www.cfaeatb.org)



Aplicação móvel para acesso direto a CFAEATB.

Agrupamento de Escolas
Dr. Júlio Martins



Centro de Recursos

Introdução ao Micro:bit

Workshop



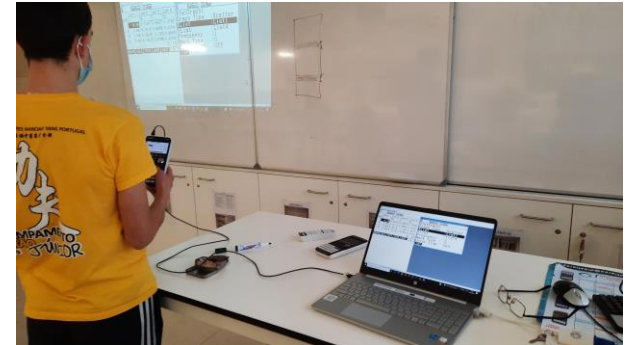
Agrupamento de Escolas
Dr. Júlio Martins



Centro de Recursos

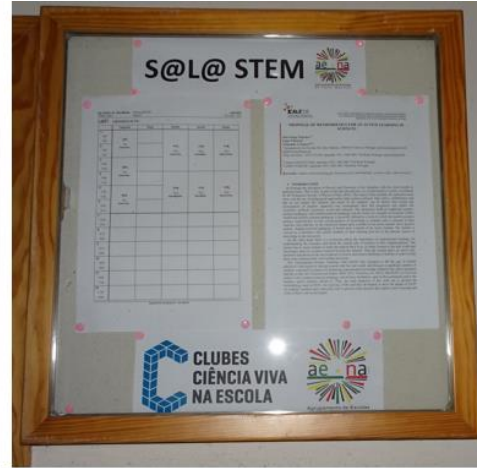
Introdução à aplicação Data Logger

Workshop



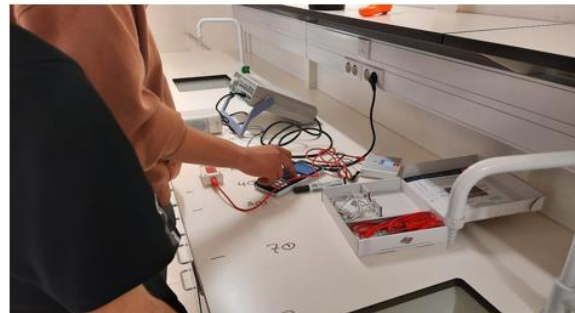
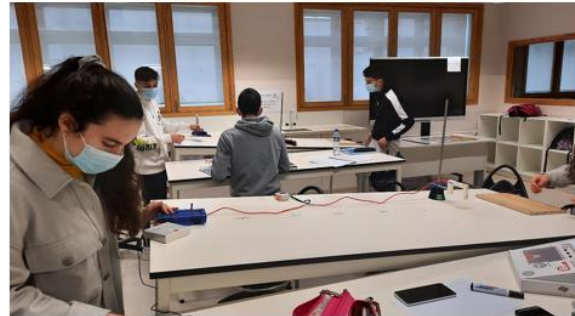
Recuperar experimentando

Criação de uma S@L@ STEM



Recuperar experimentando

Criação de uma S@L@ STEM



- **As propostas em implementação parecem ter um impacto positivo:**

Alunos – Fator de motivação; o número de ensaios realizados pelos alunos triplicou; todos os alunos partilharam os resultados com a turma e houve uma melhoria de 19% nas questões dos testes relacionadas com as atividades laboratoriais.

Professores – Empenho dos professores nos workshops e nas ações de formação. Todos os professores obtiveram a classificação máxima (10).

- **Várias solicitações para formações no âmbito do ensino experimental com calculadoras gráficas e sensores.**
- **A existência de um CRALM e de uma sala STEM permite uma implementação contínua de abordagens STEM pelos professores, atingir um público mais alargado e a articulação vertical de conteúdos.**
- **As medidas não têm impacto no orçamento da escola.**

J. Jorge Teixeira¹, Lígia Teixeira², Ana M. Dias³, Armando A. Soares⁴

¹ Agrupamento de Escolas Dr. Júlio Martins, Av. 5 de outubro, 5400-017 Chaves, Portugal, jjsteixeira@gmail.com

² Agrupamento de Escolas Dr. Júlio Martins, Av. 5 de outubro, 5400-017 Chaves, Portugal, ligiateixeira@aejm.pt

³ Casio School Coordinator, Rua do Polo Sul, n.º 2 4.ºA, 1990-273 Lisboa, Portugal, margaridadias@casio.pt

⁴ Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal, asoares@utad.pt