

**OS PROFESSORES PRECISAM DE TRAZER PARA A SALA DE AULA PROBLEMAS  
DESAFIADORES - ENTREVISTA COM JORGE TEIXEIRA**

TEACHERS NEED TO BRING CHALLENGING PROBLEMS INTO THE CLASSROOM - INTERVIEW WITH  
JORGE TEIXEIRA

LOS PROFESORES DEBEN PLANTEAR PROBLEMAS DESAFIANTES EN CLASE - ENTREVISTA CON  
JORGE TEIXEIRA

**Jorge Teixeira<sup>1</sup> & J. Bernardino Lopes<sup>2,3</sup>**

<sup>1</sup>Escola Secundária Dr. Júlio Martins. Portugal  
jjsteixeira@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal

<sup>3</sup>Centro de Investigação em Didática e Tecnologia na Formação de Formadores – CIDTFF, Portugal  
blopes@utad.pt

## 1. BREVE BIOGRAFIA DE JORGE TEIXEIRA

José Jorge da Silva Teixeira é professor de Física e Química da Escola Secundária Dr. Júlio Martins, em Chaves, Portugal. É licenciado em Engenharia Física pela Universidade de Coimbra (1993) e em Física Ramo Educacional pela mesma Universidade (1997). Concluiu em 1998 a Pós-Graduação em Física (Área de Especialização em Ensino) e o Mestrado em 2000 também em Física (Área de Especialização em Ensino), ambos na Universidade do Minho. O seu CV completo pode ser visto em <https://abrir.link/xTPQv>. Os principais prémios que obteve são:

- Global Teacher Prize Portugal (2018);
- Finalista do Global Teacher Prize (2019), concurso mundial;
- Vencedor, em 2020, da terceira edição do Global Teacher Award 2020;
- Prémio Rómulo de Carvalho (2022), prémio de carreira.

## 2. OS PRÉMIOS...

**És um professor com uma carreira reconhecida, premiado nacional e internacionalmente. Além disso, tens uma presença frequente nos media. Fala-me dos principais prémios nacionais e internacionais que recebeste, pois é bom que o público da nossa revista te conheça melhor e valorize o teu trabalho. O que representam para ti? Em que medida impulsionaram o teu trabalho?**

**Jorge Teixeira.** O mais importante do meu trabalho como professor não são os prémios. É evidente que estes têm alguma importância, pois representam o reconhecimento dos pares e da sociedade civil. O prémio que impulsionou todo este reconhecimento, apesar de ter sido há

alguns anos, foi o Global Teacher Prize Portugal, em 2018, seguido da minha nomeação como finalista do Global Teacher Prize internacional, em 2019. Em 2020, surgiu a pandemia, proporcionando-me uma oportunidade para testar novas metodologias e ideias que já tinha em mente e surgiu o prémio Global Teacher Award 2020, que foi reconhecido pela Assembleia da República com um Voto de Congratulação, por unanimidade. Em 2022, fui agraciado com o Prémio Rómulo de Carvalho, da Sociedade Portuguesa de Física, um prémio de carreira pelo qual agradeço o apoio da UTAD na preparação da candidatura. Para além destes prémios mais reconhecidos, recebi pequenos prémios que foram especiais por envolverem o trabalho com alunos e colegas. Destaco, entre estes, o prémio atribuído ao melhor póster no VPCT2022 (A Voz dos Professores de Ciências e Tecnologia – Encontro Internacional), onde desenvolvemos, no ensino remoto, a adição e subtração de cores usando um rolo de papel higiénico. Estes prémios acabaram por incentivar a criação de novos projetos, sem os quais não conseguiria levar a bom termo.

**De facto, tem sido uma sucessão de prémios desde 2018. O que mudou no teu dia-a-dia profissional?**

*Jorge Teixeira.* Acabou por originar alguma mudança, pois permitiu estabelecer parcerias com empresas e com o município. Os recursos financeiros provenientes do prémio, aliados às parcerias, viabilizaram a criação do Centro de Recursos de Atividades Laboratoriais Móveis (CRALM). O CRALM tem como principal objetivo disponibilizar materiais e kits relacionados com STEM às escolas da região, bem como promover o desenvolvimento de projetos. A maioria dos kits foi construída pelos alunos do Clube do Ensino Experimental das Ciências (CEEC), sendo acrescentados novos materiais anualmente. Apesar das dimensões reduzidas da sala, esta está estrategicamente localizada no corredor dos laboratórios da escola sede do agrupamento. O CRALM dispõe de uma vasta gama de materiais de diversas áreas, como astronomia, física, robótica, informática, display interativo, sensores, calculadoras gráficas, entre outros, que os professores podem requisitar para implementar projetos. Este suporte tem-me permitido desenvolver metodologias ativas e novas abordagens de resolução de problemas. Reduzi também a quantidade de momentos dedicados à mera transmissão de conhecimentos, tornando as atividades laboratoriais/experimentais mais atrativas para os alunos. Assim, o meu quotidiano profissional foca-se em proporcionar uma sólida formação de base aos alunos, estabelecendo ligações entre várias áreas do conhecimento e desafiando-os a pensar e resolver problemas com impacto local, nacional ou internacional. Em termos logísticos, estes prémios acabaram por beneficiar significativamente as atividades de aprendizagem. Por exemplo, antes da criação do CRALM, não dispunha de material para concretizar alguns projetos propostos pelos alunos e apenas tinha um kit por turma; atualmente, consigo disponibilizar um kit por cada 2 alunos ou até mesmo individualmente, em alguns casos.

**Acabaste por ter condições para os alunos trabalharem de forma mais efetiva com o material e o equipamento...**

*Jorge Teixeira.* Sim, os prémios permitiram que os alunos utilizassem o equipamento de forma mais eficaz e, além disso, algumas empresas contribuíram com equipamento, nomeadamente a Casio Europa. Submeti um projeto à Casio Europa, relacionado com calculadoras gráficas e sensores, e em apenas dois dias recebi uma resposta positiva sobre o financiamento do projeto. A Câmara Municipal de Chaves também cedeu diversos materiais, incluindo computadores, sendo estes últimos bastante requisitados durante a pandemia. No

CRALM, as necessidades de material e equipamento são antecipadamente planeadas, permitindo que os recursos estejam disponíveis quando são necessários, graças à dinâmica de trabalho estabelecida.

### **3. CRIANDO FORMAS NOVAS DE ENSINAR CIÊNCIAS NO “CLUBE DO ENSINO EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS”**

**No seguimento do que estavas a dizer o “Clube do Ensino Experimental das Ciências” é aquela estrutura que criaste há umas dezenas de anos, que transitou de uma escola para outra e tem sido a base do teu trabalho. Explica-nos onde e como funciona, como é que os alunos chegam ao clube, o que fazem, que propostas lhes fazes. Na tua perspetiva, qual é a mais-valia do trabalho que desenvolves com os alunos?**

*Jorge Teixeira.* A abordagem do clube é um pouco diferente da dos outros clubes. Normalmente, reúnem-se vários alunos e realizam uma série de experiências. O "Clube do Ensino Experimental das Ciências" não opera desta forma. O que faço habitualmente é envolver os alunos das minhas turmas, integrando o clube no ensino formal. Os alunos juntam-se ao clube no 10.º ano (geralmente trabalho com os 10º, 11º e 12º anos). Na primeira semana, participam cerca de metade a três quartos da turma. Os trabalhos começam com um debate de ideias, moderado pelo professor, sobre o que desejam fazer ou produzir. São informados que o clube é distinto do ensino formal, é facultativo e não é necessário trazer cadernos ou livros. É essencial trazer ideias, pensar e discutir entre todos o que se pretende desenvolver e alcançar. É um espaço de liberdade de ideias, motivação e reflexão sobre os problemas relacionados com a escola, a comunidade, o país e o mundo, promovendo o espírito crítico, a criatividade e o empreendedorismo. Existem aspetos centrais, como a obtenção de produtos finais e a aplicação de conhecimentos do ensino formal. Posso dar vários exemplos. O ano de 2017 foi marcado pelos grandes incêndios e pela seca. No ano letivo 2017/2018, foram desenvolvidos dois projetos inovadores: um sobre incêndios, transversal a todos os níveis e setores de ensino, e outro sobre um sistema de rega com base na humidade do ar. Este ano letivo, surgiu na região a vespa asiática. Assim, o grande projeto deste e do próximo ano letivo é sobre esse tema. Com o projeto da vespa asiática, além do CEEC, já envolvemos outros níveis e setores de ensino (pré-escolar, primeiro e segundo ciclos), e já desenvolvemos produtos inovadores, como armadilhas seletivas para as vespas, um sistema de limpeza automática para harpas elétricas que protegem os apiários e uma página web. Com este projeto, fomos selecionados para a final do 1.º Concurso de Inovação na Escola 2024, promovido pela Agência Nacional de Inovação e pela Ciência Viva. Os alunos articularam e aplicaram conhecimentos do currículo, realizaram análises e tratamento de dados e adquiriram novos conhecimentos sobre robótica. Todos os anos, os cenários de aprendizagem são diferentes, pois são escolhidos de acordo com os interesses dos alunos. Se algum aluno tem dificuldade e pede ajuda, forneço apoio individualizado para alcançar os objetivos propostos, garantindo que ninguém fica para trás. Isso cria uma dinâmica que estimula a participação. À sexta-feira, os alunos não têm aulas, mas todos os alunos das minhas turmas vão à escola para participarem nas atividades do Clube. Em determinados anos letivos, como este, até desenvolvemos projetos durante as interrupções letivas. O clube baseia-se num tripé de sustentação, que assenta na experimentação e debate de ideias, nos produtos finais e na comunicação dos resultados à comunidade e à comunicação social. A mais-valia desta metodologia é desenvolver ao máximo as capacidades dos alunos para participarem ativamente na vida pública (científica, política,

económica, social e cultural). A ciência não é o fim, mas o meio. O CEEC não é fechado. Os alunos são incentivados a trocar ideias com colegas e outros professores, e são desenvolvidas atividades que articulam vários níveis e setores de ensino.

### **Quantos alunos é que mobilizas, no total?**

**Jorge Teixeira.** Atualmente, estou a trabalhar semanalmente com 23 alunos, distribuídos por dois turnos. Durante os primeiros três meses, estes alunos desenvolvem competências básicas, sobretudo relacionadas com sensores, circuitos elétricos, tratamento de dados e comunicação. Dado que muitos projetos e investigações exigem competências nestas áreas, os alunos do clube colaboram e apoiam outros alunos e professores a desenvolver projetos e atividades onde sejam necessárias as competências referidas. Desta forma, podem ser envolvidos dezenas ou até centenas de alunos, dependendo dos projetos em questão. Por exemplo, no ano passado, os alunos realizaram uma visita de estudo às Grutas de Mira de Aire, onde recolheram várias amostras e utilizaram sensores para medir diversos parâmetros físico-químicos. Os dados obtidos foram posteriormente analisados por alunos de outros professores, resultando na elaboração de pósteres e na comparação dos resultados com os conceitos teóricos aprendidos no ensino formal.

### **Há alguma pré-seleção dos alunos para entrarem no clube?**

**Jorge Teixeira.** Não. Os meus alunos do ensino secundário são automaticamente inscritos no clube. O desenvolvimento das atividades/projetos é significativamente melhorado quando existe uma forte interação entre o professor e os alunos, e entre o que é feito no clube e nas aulas. Nesta dinâmica, não faz sentido ter apenas um professor dedicado ao Clube sem, pelo menos, um docente a articular as atividades com o ensino formal. Quando alunos de outros professores participam no clube, estes têm de comparecer, por vezes, para garantir a articulação. Alguns professores conseguem fazê-lo, enquanto outros enfrentam mais dificuldades. Mesmo no Clube Ciência Viva (onde sou coordenador), saliento à equipa de professores a importância de articular as atividades com o ensino formal. É crucial que os alunos se sintam à vontade e que vejam o professor como alguém que também está a investigar e a procurar as melhores soluções para os problemas. Na verdade, é isso que acontece nos projetos mais inovadores. Por exemplo, este ano, é necessário dedicar pelo menos 5 minutos de cada aula para tratar assuntos relacionados com o projeto da vespa asiática. É impossível realizar um trabalho de inovação sem um contacto frequente com os alunos. Este trabalho contínuo permite que os alunos descubram as suas capacidades e potencialidades. Por exemplo, descobrimos neste projeto que uma aluna com uma das classificações mais baixas em Física e Química no ensino formal tem uma grande capacidade de comunicação. Assim, foi promovida pelos colegas a CEO do projeto, o cargo de maior responsabilidade.

### **Qual é a relação entre o “Clube do Ensino Experimental das Ciências” e o Ciência Viva na escola?**

**Jorge Teixeira.** Em 2022, o agrupamento submeteu uma candidatura à Rede de Clubes Ciência Viva e decidiram que eu deveria assumir a coordenação desse clube. Desta forma, as atividades financiadas pela Ciência Viva e realizadas pelo CEEC são integradas no relatório semestral do Clube Ciência Viva. Este último conta com uma equipa de 15 professores de todos os níveis e setores de ensino, embora apenas alguns desenvolvam projetos com regularidade. Os

membros do CEEC e o Centro de Recursos apoiam e fornecem material para as atividades desses professores.

**O Clube Ciência Viva, abrange mais professores, mais alunos e do ponto de vista da atividade desenvolvida e equipamento mobilizado não é tão intensivo?**

*Jorge Teixeira.* Existe bastante material em circulação devido ao maior número de alunos e professores envolvidos. Em média, o nível de intensidade é menor e há menos inovação, pois nem todos os professores conseguem adotar a abordagem que utilizamos no CEEC. Muitos estão predominantemente focados no ensino formal. No entanto, há alguns elementos que conseguem surpreender-me ao desenvolver e apresentar trabalhos inovadores e fora da caixa.

**Sendo o que fazes tão bom para os alunos e para a escola, permitindo que os alunos aprendam profundamente ciências, na tua opinião, por que razão o trabalho que fazes é dificilmente generalizado para abranger mais gente?**

*Jorge Teixeira.* Uma coisa é a formação de clubes de ciências e outra são as metodologias adotadas. A Carta de Princípios dos Clubes Ciência Viva, de 2019, é muito semelhante aos princípios do CEEC, fundado em 2006. Destaco especialmente o estabelecimento de parcerias com instituições de caráter científico. A nossa primeira parceria foi estabelecida com o Departamento de Física da UTAD. Com financiamento, não parece ser difícil expandir os clubes. Atualmente, existem cerca de 900. No entanto, a verdadeira dificuldade reside na implementação de metodologias ativas, na promoção da inovação e no pensamento fora da caixa. Trabalhar em situações onde não temos respostas pré-definidas e onde é necessário investir tempo em investigação pode não ser confortável.

**E a organização das escolas facilita ou dificulta a apropriação da tua experiência?**

*Jorge Teixeira.* Não é do interesse das escolas dificultar estas experiências, até porque são importantes na avaliação externa. As escolas que realmente fazem a diferença tentam facilitar estas e outras experiências. O que ocorre muitas vezes é que as escolas não dispõem de crédito horário para atribuir aos professores, o que dificulta a alocação de horas na componente não letiva dos docentes. Por exemplo, nos Clubes Ciência Viva, as escolas têm a obrigação de atribuir apenas 3 horas ao coordenador, seja na componente não letiva ou letiva. Por conseguinte, muitos professores não se sentem obrigados nem motivados a participar voluntariamente nestes projetos. No que diz respeito à utilização das instalações, as escolas facilitam, mas há mais dificuldades na aquisição de materiais. Daí a importância de existir um Centro de Recursos e de estabelecer parcerias com empresas e a autarquia.

#### **4. PARTICIPAÇÃO NO VOO PARABÓLICO COM GRAVIDADE ZERO**

**Fala-nos da tua participação no voo parabólico com gravidade zero. Como foi a participação, tua e dos alunos? Que experiências realizaram com zero g e qual a logística necessária? Globalmente o que aprenderam que não pode ser visto ou escrito?**

*Jorge Teixeira.* O promotor do projeto Zero-G Portugal | Astronauta por um Dia é a Agência Espacial Portuguesa, que estabeleceu uma parceria com as Mentres Empreendedoras. Nesta colaboração, ficou acordada a participação de um professor, tendo sido eu convidado pelas Mentres Empreendedoras para integrar este projeto. A minha contribuição não se limitou à participação no voo, mas também incluiu o desenvolvimento de atividades com o objetivo de

despertar o interesse das gerações mais jovens pelo espaço, aproveitando ambientes de microgravidade em voos parabólicos. Os alunos que participaram no voo foram selecionados com base em várias provas e residiam em diferentes regiões do país. Um dos critérios importantes na seleção foi a capacidade de comunicação. Aprender a controlar o corpo em microgravidade e encontrar estratégias para não enjoar são situações que se aprendem com a experiência e não a ver vídeos ou a ler livros.

### **Deram-vos a liberdade de propor experiências?**

**Jorge Teixeira.** Deram-me a liberdade de propor e realizar três experiências durante o voo. No Clube, planeámos seis. No dia anterior ao voo, durante a reunião de preparação, a tripulação da empresa Novespace informou-me que não seria possível realizar experiências com campos magnéticos, objetos soltos e líquidos fora de recipientes. As experiências selecionadas foram a análise da aceleração gravítica no interior do avião e a verificação experimental da Segunda Lei de Newton; a análise do comportamento de gotas de água largadas próximo de um balão eletrizado durante uma manobra de voo parabólico; e a medição da intensidade da força exercida por uma massa suspensa num dinamómetro durante uma manobra de voo parabólico. Foi necessário um acelerómetro de três eixos, um sensor de força e uma massa suspensa fixa ao sensor, além de uma calculadora gráfica para a primeira experiência. Para a segunda experiência, foram utilizados um balão e uma pipeta com água, enquanto que para a terceira, foram necessários um dinamómetro e uma bola (massa suspensa).

### **Do ponto de vista emocional, como foi essa experiência?**

**Jorge Teixeira.** Do ponto de vista emocional, estava a lidar com várias questões ao mesmo tempo. Como não sou fã de viajar de avião, estava preocupado com os momentos das parábolas em que o avião estaria inclinado cerca de 45°. No entanto, a presença de uma equipa de voo composta por 4 pilotos experientes acabou por acalmar um pouco os meus receios. Além disso, estava apreensivo em relação à realização e montagem das experiências, pois não haveria tempo para as repetir. Conforme o voo foi avançando, essas preocupações foram diminuindo. Contudo, outras permaneciam como por exemplo, estar perto do “chão” do avião e não ter ninguém por cima quando a gravidade mudava bruscamente de 0g para 1,8g. Apesar das preocupações, o saldo geral foi bastante positivo, especialmente se tivermos em conta os momentos mais agradáveis do voo.

### **Quantos períodos de gravidade zero tiveram?**

**Jorge Teixeira.** Tivemos um momento de gravidade marciana, dois de gravidade lunar e 13 de gravidade zero (microgravidade).

### **Cada período mais ou menos quantos segundos tinham?**

**Jorge Teixeira.** Os períodos de gravidade zero duravam cerca de 22 segundos, os de gravidade lunar duravam 24 segundos e os de gravidade marciana duravam 33 segundos. A duração dos períodos está relacionada com a forma da parábola e o ângulo de inclinação do avião.

**A descrição destas experiências está feita num artigo publicado neste número desta revista. Do ponto de vista mais experiencial, o que é que este voo proporcionou que não pode ser aprendido vendo um vídeo ou lendo um texto?**

**Jorge Teixeira.** No caso da experiência da aceleração gravítica, os vídeos e textos não mostram como varia a aceleração e suas componentes durante o voo, nem comparam esses

valores com a altitude do avião. A recolha das componentes da aceleração foi fundamental para compreendermos como funciona este tipo de voo. Quando uma gota de água está próxima de um balão eletrizado, sabe-se que atua uma força elétrica. Esta experiência permitiu obter o valor da aceleração da gota na direção do balão. Estes são dois exemplos de situações que não são abordadas em livros nem em textos. Além disso, aprende-se muito mais com as mãos na massa do que apenas a assistir a vídeos ou a ler textos.

## **5. INTEGRAR A TECNOLOGIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS, MELHORAR MUITO A APRENDIZAGEM DOA ALUNOS**

**Fala-nos também do outro teu projeto de integração da tecnologia no ensino experimental de ciências, tendo como base uma calculadora multifunções, com a colaboração de uma empresa internacional de tecnologia educativa. Como começou este projeto e em que consiste? Como vês a integração da tecnologia no ensino de ciências? Qual é a mais-valia que os alunos podem tirar do uso das calculadoras para aprenderem ciências? Na tua perspetiva, qual é a abordagem que o professor deve ter para os alunos usarem de forma proveitosa a calculadora?**

**Jorge Teixeira.** A ideia já tem alguns anos, pois para as atividades laboratoriais necessitamos de sensores. As escolas tinham pouco material e, por vezes, de diferentes fabricantes. Quando se realizavam atividades laboratoriais, era despendido um tempo significativo a analisar e a conhecer as funcionalidades dos materiais e softwares de várias empresas. Os alunos acabavam por ter menos tempo para planificar experiências, fazer tratamento de dados, trabalhar em grupo e comunicar resultados. Em 2018, propus à Casio Portugal e depois à Casio Europa melhorias ao nível do aproveitamento das potencialidades da calculadora gráfica dos alunos, de modo que esta pudesse ser utilizada sistematicamente em atividades onde fossem necessários sensores. A ideia era um sistema para todas as atividades. A calculadora tem, na minha opinião, algumas vantagens relativamente aos computadores e telemóveis. Não é um foco de distração, mantém os alunos focados nas tarefas da atividade, é portátil, tem muita autonomia, consegue-se projetar o ecrã, podemos ligá-la a um sistema de aquisição e tratamento de dados, pode-se fazer programação, é fácil de utilizar em ensino remoto e é a única ferramenta permitida no exame nacional. Para o efeito que pretendia, desenvolveu-se uma aplicação gratuita (*DataLogger*) para a recolha de dados com sensores e respetivo tratamento. Era importante que a aplicação pudesse ser instalada na calculadora dos alunos, que fosse intuitiva e que permitisse vários métodos de recolha de dados (recolhas ao longo do tempo, intervalos de tempo e recolhas automáticas com introdução de dados manuais). A experiência mostrou que em duas sessões de 90 minutos, os alunos conseguiam fazer recolhas e tratamento de dados. Assim, ao longo do ensino secundário, os alunos têm um sistema que dominam, deixando mais tempo disponível para outros assuntos.

**Deixa-me esclarecer um ponto. A aplicação *DataLogger* é que permite cumprir esses requisitos que tu definiste *a priori*?**

**Jorge Teixeira.** Sim

**E isso foi desenhado a partir da proposta que fizeste?**

**Jorge Teixeira.** A empresa já tinha um programa para alguns sensores, mas tinha alguns erros. A partir da proposta, das minhas indicações e das indicações da *Casio School Coordinator* fizeram-se melhorias, corrigiram-se erros, adicionaram-se um conjunto significativo de sensores (neste momento são cerca de 150 de vários fabricantes) e tornou-se a aplicação mais intuitiva.

**E isso não existe nas calculadoras concorrentes?**

**Jorge Teixeira.** Apenas uma marca concorrente possui uma aplicação semelhante. Contudo, esta é menos flexível e intuitiva e descontinuou a sua interface. Para alcançar todos os professores e escolas, desenvolvemos um manual para professores, que explica passo a passo como utilizar a aplicação e os sensores nas atividades laboratoriais obrigatórias do ensino secundário. Este livro é gratuito e foi distribuído para todas as escolas do país. Atualmente, já existe uma versão disponível em espanhol. Além disso, os professores podem solicitar formação creditada, como cursos ou oficinas. Neste momento, temos uma oficina de formação de 25 horas, sendo que apenas 12 horas são presenciais. Somos dois formadores a ministrar formação e já não conseguimos dar resposta a todas as solicitações. Verificámos que, nas ações de formação, os professores conseguem rapidamente planificar atividades com a utilização da calculadora e dos sensores.

**O tempo que os alunos precisam para se adaptar à máquina é o mesmo que os professores precisam?**

**Jorge Teixeira.** Em média, é o mesmo.

**Mas esse processo de adaptação à máquina é fundamental para os alunos se centrarem nos objetivos da experiência e na aprendizagem propriamente dita...**

**Jorge Teixeira.** Exato. Os alunos estão mais focados nos objetivos e não há preocupações sobre como conectar os cabos ou como funciona o software, entre outros ruídos.

**E não acontece alguns alunos dizerem que não se lembram de certa funcionalidade ou como se utiliza corretamente a máquina?**

**Jorge Teixeira.** Pode acontecer, mas como os grupos têm 2 ou 3 alunos, geralmente há sempre alguém que se lembra e ajuda.

**E isso é o tipo de coisa que se resolve rapidamente?**

**Jorge Teixeira.** Resolve-se rapidamente. Por exemplo, recentemente tivemos uma aula assistida por uma delegação da Casio Japão, responsável pelo desenvolvimento e criação de produtos tecnológicos. Eles queriam perceber como era a dinâmica da aula com este sistema. O objetivo da aula assistida era estabelecer a relação entre a variação da energia cinética e a distância percorrida por um corpo. Puderam verificar que cada grupo estudava variáveis ou situações diferentes e que quando um elemento de um grupo tinha dúvidas numa funcionalidade, havia sempre alguém que resolvia o problema. Raramente é solicitada a presença do professor para resolver essas situações. Os membros da delegação referiram, no final, que os alunos dominavam a componente técnica, souberam responder a todas as questões colocadas e que se notava que os alunos gostavam do que estavam a fazer.

**Gostaria que elaborasses um pouco mais sobre o seguinte. Com esse *DataLogger* garantindo que os alunos sabiam utilizar a máquina de calcular sem estarem preocupados com**

**o modo como o faziam, qual é, do teu ponto de vista, a mais-valia que os alunos podem tirar com o uso da máquina de calcular e o *DataLogger*?**

**Jorge Teixeira.** Os alunos concentram-se na resolução do problema, o que é muito mais importante do que a calculadora em si. Começam a pensar no design da experiência que precisam de realizar, na montagem dos equipamentos, no controlo de variáveis, na recolha de dados experimentais e na análise dos dados de modo a obter gráficos relacionando grandezas físicas. Tudo isto é feito mais rapidamente desde que começámos a utilizar este sistema. Além disso, há mais discussão, mais previsões e surgem mais procedimentos alternativos. No final, acabamos por dedicar mais tempo às tarefas cognitivas.

**Conseguirias resumir todo o teu trabalho em dois ou três conselhos muito incisivos de modo que os professores tirassem realmente proveito do uso da calculadora?**

**Jorge Teixeira.** Um aspeto importante é que a calculadora permite o tratamento de dados no local onde são recolhidos, ou mais tarde. Além disso, os dados podem ser transferidos de uma calculadora para outra. Como a calculadora é uma ferramenta amplamente utilizada em duas disciplinas, os alunos não se esquecem das funcionalidades, o que evita a necessidade de esclarecer dúvidas constantemente sobre a sua utilização. Quando os alunos dominam as funcionalidades dos programas da calculadora e sabem utilizar os sensores, tira-se mais proveito das atividades laboratoriais e é muito mais fácil desenvolver projetos científicos. Adicionalmente, as calculadoras podem ser utilizadas em atividades desde o primeiro ciclo do ensino básico até ao ensino universitário. Por vezes, recorro à utilização de sensores até mesmo no primeiro ciclo do ensino básico, quando solicitado por esses professores.

**Qual é a abordagem que os professores têm de fazer, para que possam tirar partido do uso da máquina de calcular e sensores?**

**Jorge Teixeira.** Os professores precisam de adotar metodologias muito mais ativas nas suas abordagens educativas. Devem trazer para a sala de aula problemas desafiadores ou aproveitar os problemas propostos pelos próprios alunos. Pessoalmente, prefiro utilizar os problemas sugeridos pelos alunos porque os envolve mais no processo de aprendizagem. Basicamente, as atividades propostas devem ajudar a obter uma resposta que não seja facilmente encontrada em livros ou pesquisas na internet e que promovam o uso de sensores e o tratamento de dados. Para os professores que se sentem menos confortáveis com metodologias ativas, uma forma de começar é integrar os sensores nas atividades do currículo.

**O que estás a dizer é que não faz sentido usar esta tecnologia para fazer algo que pode ser feito, pesquisando ou fazendo cálculos...**

**Jorge Teixeira.** Pode e deve-se fazer uso da tecnologia sempre que necessário. Atualmente, a tecnologia é uma ferramenta indispensável. No ensino secundário, os alunos podem encontrar muitas informações sobre as atividades laboratoriais nos manuais e na internet e podem resolver exercícios com mais ou menos cálculo. No entanto, é crucial utilizar a tecnologia para obter e trabalhar dados das atividades de forma adequada. Existem situações em que é importante recorrer à tecnologia para demonstrar a veracidade das afirmações feitas em pesquisas. Por exemplo, "por que uma vela se apaga dentro de um copo invertido?". Os livros explicam que a vela se apaga por falta de oxigénio. No entanto, quando os alunos medem a concentração de oxigénio dentro do copo, verificam que, quando a vela se apaga, há ainda

bastante oxigénio presente. Isso sugere que o oxigénio não é o fator crucial e incentiva os alunos a explorar outras variáveis, como o dióxido de carbono, e a solicitar outros sensores.

**Neste contexto, há algo mais que eu não te tenha perguntado, mas que consideres importante.**

*Jorge Teixeira.* Penso que não. Compreendo que quem é da área da didática gosta de ver tudo justificado, estruturado e bem planeado. No terreno, muitas vezes, temos de improvisar para atender às solicitações dos alunos em tempo real. Tento ser muito prático e prefiro responder logo às solicitações dos alunos.

**Claro, tens toda a razão. Eu continuo muito curioso sobre a forma como tu integras a tecnologia na aprendizagem dos alunos...**

*Jorge Teixeira.* O envolvimento dos alunos também está ligado à personalidade do professor. Os alunos percebem quando um professor se entusiasma com o que faz, e isso também contagia os alunos. Gosto de tecnologia; não sou fanático, mas considero-a muito importante na educação. Permite criar cenários de aprendizagem ligados aos problemas do dia a dia, muito mais atraentes do que o currículo tradicional. A construção dos cenários está intimamente ligada à formação de professores. Se houver uma boa formação, o professor consegue trabalhar várias áreas e interligar diversas situações. Se o professor não é curioso e não se sente motivado a ir além da matriz curricular não integra outras componentes na sua prática letiva. No entanto, tenho verificado que existem colegas, em muitas escolas, que integram muito bem a tecnologia e são excelentes professores.

**Reconheces essas características noutros professores?**

*Jorge Teixeira.* Muitos professores trabalham de maneira semelhante ou equivalente. Reconheço que produzem trabalho de excelente qualidade e que teria muitas dificuldades em fazer algo semelhante ao que eles fazem. Somos todos diferentes e isso até é positivo. Trabalhar fora da caixa pode dar muito trabalho, especialmente se tivermos de lidar com problemas diferentes todos os anos. Contudo, considero que são desafios que valem a pena.

**Muito obrigado por este tempo e pela partilha que fizeste da tua experiência.**