

APRENDER

INOVAR



DIVULGAR

COLABORAR



CONSELHO
NACIONAL DE
EDUCAÇÃO

INOVAR

APRENDER



DIVULGAR

COLABORAR



CONSELHO
NACIONAL DE
EDUCAÇÃO

2025

Título

DICA: Divulgar, Inovar, Colaborar, Aprender-2025

Direção

Domingos Fernandes, Presidente do Conselho Nacional de Educação

Coordenação

Domingos Fernandes
Ana Sérgio

Organização

Ana Sérgio
Aldina Lobo

Revisão de texto

Assessoria Técnica e Científica

Apoio à coordenação

Cristina Brandão

Apoio administrativo e financeiro

Paula Barros
Sofia Vicente

Expedição

Ana Estribio

Autores

Vários

Os textos publicados e as respetivas imagens são da responsabilidade dos autores, não refletindo necessariamente a posição do Conselho Nacional de Educação.

Editor

Conselho Nacional de Educação (CNE)

Design gráfico

Providência Design

Impressão

Greca – Artes Gráficas

Tiragem

500 exemplares

1.ª Edição

Março de 2026

ISSN

2975-9951

ISSN Digital

2976-0569

Agradecimentos

O Conselho Nacional de Educação

Agradece a todos quantos deram o seu contributo para a presente publicação, a título individual ou institucional, designadamente:

aos biografados Ana Antunes, Jorge Teixeira, Anabela Soares, Paulo Macedo e respetivos participantes. A saber, diretores, ex-diretores, equipas de direção, professores, alunos, ex-alunos, pessoal não docente e encarregados de educação;

ao Agrupamento de Escolas Ferreira de Castro, Mem Martins, e ao Agrupamento de Escolas de Santa Comba Dão, em particular às equipas de direção, ao pessoal docente e não docente, aos alunos, encarregados de educação e coordenadores das estruturas de gestão intermédia;

ao designado “Júri de avaliação de propostas de textos para a publicação periódica DICA 2025 [segunda parte, Vivências]”, composto por Amélia Lopes, Joana Batalha, Paula Queirós e Ana Sérgio;

aos presidentes, comissários ou coordenadores do Plano Nacional das Artes [PNA] da Rede de Bibliotecas escolares [RBE], da Associação Portuguesa de Educação em Ciências [APEduC], da Associação Portuguesa de Educação Musical [APEM], da Associação Portuguesa Cantar Mais [ACM], da Associação Nacional de professores de Educação Visual e tecnológica [APEVT] e ao Núcleo Interativo de Astronomia e Inovação em Educação [NUCLIO].

A todos agradecemos o compromisso, o empenho e o diálogo mantidos com o Conselho Nacional de Educação, nas diferentes etapas do processo, o que permitiu chegar à terceira publicação do projeto DICA: Divulgar, Inovar, Colaborar, Aprender-2025.



PERCURSOS DICA



Ser especial é ser assim

Aldina Lobo e António Dias

Trabalho experimental, inovação e cidadania

Ana Sérgio e Maria Plantier

Síntese

O interior não é inferior

Aldina lobo e Isabel Oliveira

Cultura, equidade e autonomia em Tomar

Adélia Lopes e Ricardo Oliveira

Síntese

Onde nasce o voo: saberes que libertam, aprendizagens que transformam

Adélia Lopes e Ana Sérgio

Compassos de aprendizagem

Conceição Gonçalves e Ricardo Oliveira

Síntese

Síntese Percursos DICA

TRABALHO EXPERIMENTAL, INOVAÇÃO E CIDADANIA

ANA SÉRGIO
MARIA PLANTIER

“Ensinar não é apenas uma profissão, é uma filosofia. Enquanto houver perguntas para responder e desafios a superar, o meu papel como professor continuará vivo” (E1)

O professor Jorge Teixeira leciona Física e Química ao 3.º ciclo do ensino básico e ao ensino secundário, há mais de três décadas. Atualmente, exerce a sua atividade profissional no Agrupamento de Escolas Dr. Júlio Martins, em Chaves. Representa a docência como uma missão, uma atividade nobre, um lugar de questionamento, investigação, inovação e descoberta.

Organiza o seu trabalho e o dos alunos com base no conhecimento científico, pedagógico e didático da ciência. Os alunos ocupam o centro dos processos de aprendizagem e Jorge utiliza as tecnologias de forma deliberada e crítica para promover a curiosidade, o gosto pela investigação, a inovação e o pensamento crítico. Nas práticas letivas o ensino experimental decorre da necessidade de resolver problemas, formular hipóteses, recolher e analisar dados, comunicar ideias e discutir resultados. Para tal, organiza e desenvolve um conjunto de atividades de exploração e de testagem de conjecturas para que os alunos tenham oportunidades para construir conhecimento de forma significativa, relevante e útil.

Flexibiliza o currículo e adapta as metodologias e as estratégias de ensino aos perfis de desempenho dos alunos. Comunica com clareza, estabelece conexões entre a ciência e o quotidiano e utiliza sistematicamente a avaliação formativa através da distribuição de *feedback* para apoiar, orientar e regular os progressos dos alunos. Desta forma, promove a compreensão dos conceitos e o desenvolvimento da literacia científica que permite preparar os jovens para o exercício livre, crítico e responsável da cidadania.

Como aluno, inquietou muitas vezes os seus professores com perguntas, cenários e hipóteses arrojadas para melhor compreender, explicar e interrogar a vida. Entende que “os fenómenos da física e da química encerram em si mesmos uma beleza extraordinária e que descobrir a harmonia de tudo isto é maravilhoso” (E1).

O prazer que teve como aluno e mantém como docente é o de simplificar o que é complexo, tornar claro e inteligível o universo da ciência. “O difícil é ser simples” (E1). Considera que a linguagem científica deve facilitar a compreensão, a refutação e o questionamento da vida. “O que está escrito nos livros não pode ser, nem pelos professores, nem pelos alunos, considerado como uma lei ou uma verdade inviolável” (E1). A ciência “não é um conjunto de leis, teorias e dados uniformes, lineares e padronizados, mas uma atividade humana, falível, em constante revisão e testagem” (E1).

Conceptualiza o ensino como um processo criativo e inovador. Entende o erro, a incerteza e a dúvida como pontos de partida para despertar nos alunos o desejo da descoberta, o pensamento alternativo e a criatividade, enquanto processos essenciais para o desenvolvimento das aprendizagens. “O professor tem de ser pluri-dimensional, ter uma visão panorâmica, ser criativo, questionador e conhecedor profundo do currículo e da didática” (E1).

Na organização dos processos de ensino elege temas e problemas que emergem das vivências diárias, suas e dos alunos, em comunidade. Ensaia bons processos de investigação e de inovação assentes em escolhas pedagógicas com um propósito claro, contribuir para uma aprendizagem mais significativa e transformadora das crenças, preconceitos e estereótipos.

Como professor, Jorge considera que se aprende a investigar através da utilização sistemática do pensamento disruptivo, dissonante, assente no raciocínio crítico e na reformulação de conceitos e teorias. “A base da ciência é experimental” (E1). Esse é o chão onde se equacionam novas formas de compreensão do real e se reimaginam as possibilidades de fazer ciência através da investigação. Ao longo do seu percurso profissional foi sempre um autodidata. Entre os livros emprestados e as “engenhocas” inventadas aprimorou o gosto pelas explicações, previsões e pela investigação. Foi nesse cenário que forjou a resiliência que o guia até hoje. “Sem brinquedos criava os meus com os materiais disponíveis e o meu pai, entre gritos e um orgulho disfarçado, repetia que eu seria engenheiro, antecipando o que viria a acontecer” (E1).

“Fui sempre à procura do que não tinha” (E1)

Licenciou-se em Engenharia Física, na Universidade de Coimbra, em 1993. Ao longo do trajeto encontrou professores

que o inspiraram pela abordagem alternativa e a forma diferenciada de pensar a ciência. Porém, enquanto os seus colegas discutiam teorias e modelos, Jorge interrogava-se sobre como ensinar tudo o que aprendera aos alunos de forma acessível e prática. “A didática fascinava-me tanto quanto a ciência” (E1).

“A didática fascinava-me tanto quanto a ciência” (E1)

No mesmo ano, iniciou uma nova etapa, como docente de Física na Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), onde se dedicou à formação

de futuros professores. Considera que a Universidade não estava preparada para acolher as suas ideias, pois “a minha visão da ciência é muito real, é a ciência a acontecer” (E1). Deparou-se com uma realidade inquietantemente familiar, “a maioria dos alunos nunca tinham realizado atividades experimentais no ensino secundário, raramente relacionavam os conhecimentos adquiridos aos desafios locais, nacionais ou globais, e não questionavam o “porquê” de os fenómenos acontecerem de um certo modo” (E1). Esta constatação levou-o a refletir sobre o seu papel e desempenho profissional e a optar pela lecionação da Física e da Química aos alunos dos ensinos básico e secundário, lugar onde “poderia intervir estruturalmente e trabalhar com os alunos processos cognitivos fundamentais, o pensamento crítico, a colocação de hipóteses, a resolução de problemas, a criatividade e a literacia científica e estética” (E1).

Assim, deixou para trás uma carreira promissora no ensino superior para lecionar a públicos mais jovens, pois “queria colocar os alunos a pensar e ajudá-los a desenvolverem as suas capacidades para poderem participar ativamente na sociedade civil” (E1). Esta decisão teve consequências no enriquecimento da sua formação de base, acrescida com uma licenciatura em ensino, uma pós-graduação e um mestrado.

Ao longo de mais de trinta anos tem vindo a desenvolver com os alunos, os seus pares e as comunidades, inúmeros projetos que contribuíram para enriquecer o currículo, reinventando-o e reinterpretando-o localmente sem esquecer o que é verdadeiramente essencial que os alunos aprendam. O cuidado com a preparação dos processos pedagógicos, curriculares e avaliativos tem permitido que os seus alunos aprendam com compreensão e profundidade, obtendo excelentes resultados, sociais e académicos, e ingressem em universidades de prestígio. Hoje, é com orgulho que refere que “muitos dos meus alunos trabalham em empresas de renome mundial, como a Microsoft e a Apple” (E1).

Emociona-me vê-los crescer como cidadãos conscientes, resilientes e criativos. Os alunos dizem-me que a participação nos projetos moldou a sua forma de pensar, de resolver problemas e de olhar para a ciência. Para mim, esta constatação representa o verdadeiro sucesso da educação. Não se trata apenas de transmitir conhecimentos, mas de inspirar mentes críticas, criativas e preparadas para transformar o mundo. (E1)

Jorge Teixeira considera a escola “uma grande invenção que continua a fazer a diferença” (E1). Acredita no poder da educação para transformar vidas, “aliás eu sou a prova disso” (E1) e no poder diferenciador da sua atuação. Considera-se um professor atento aos alunos, às suas necessidades e aos seus interesses. Gosta de os provocar, de lhes despertar a curiosidade e o espanto da descoberta a partir da pergunta bem feita: “pensem lá, onde é que isto nos pode levar?” (E1). Considera-se um professor “provocador” e um construtor de futuros. Afirma que “a escola salva e enquanto houver dúvidas para esclarecer e alunos para inspirar continuarei firme na minha missão de educador” (E1).

Assume-se como um professor “com projetos” (E1). Em 2006 criou o Clube do Ensino Experimental das Ciências (CEEC) que coordena, uma iniciativa nascida da vontade de aproximar a ciência aprendida na escola da comunidade, despertando nos alunos o gosto pelas atividades experimentais. Desde o início, o objetivo foi claro: “transformar o ensino das ciências, muitas vezes visto como algo abstrato, longe da vida e das pessoas, num processo participado e envolvente” (E1). Como não possuía os recursos materiais necessários para o seu funcionamento pleno, começou a criar os equipamentos que necessitava com o apoio dos alunos. Cada projeto que desenvolvia, mesmo com recursos limitados, resultava num produto final que superava as expectativas “e era visível a satisfação e o entusiasmo dos alunos, tanto no processo criativo quanto no conhecimento adquirido ao longo do caminho” (E1).

Com o tempo, o clube ganhou visibilidade e os alunos passaram a frequentá-lo, na sua componente não letiva, independentemente das exigências curriculares. A agregação de vontades conduziu à criação de uma comunidade de jovens cientistas, no âmbito da qual ensaiam e aprendem através da atividade experimental e levam a ciência para fora das portas da escola, envolvendo pais, instituições da comunidade local e do ensino superior.

Os prémios constituem o reconhecimento pelos esforços empreendidos e pelos resultados alcançados. “Quando comecei a ganhar prémios, adquiri autonomia financeira, comecei a investir, estão aqui (CEEC) 100 mil euros em material. Quando me reformar faço uma doação de tudo isto” (E1). Em 2019, o professor Jorge Teixeira, criou o Centro de Recursos de Atividades Laboratoriais Móveis. Este centro foi idealizado para proporcionar às escolas mais remotas, onde os recursos são limitados, o contacto com a atividade experimental das ciências, constituindo-se como uma oportunidade pedagógica e didática para os educadores e os professores do 1.º ciclo desenvolverem com os alunos a literacia científica.

O Jorge tem uma paixão pelas perguntas. Ele leva os alunos, pequenos e graúdos, a compreenderem os processos, incentiva-os à observação e à experimentação, ajudando-os a pensarem sobre o que poderá acontecer a seguir. Desenvolve atividades com as crianças do 1.º ciclo e jardins de infância em parceria com os professores e educadores. Os projetos dos em curso têm sempre uma dimensão comunitária, uma atualidade e relevância incontornáveis. (EP1)

Todos os anos o professor e os alunos envolvem-se em novas candidaturas a projetos e a prémios. “Tenho parcerias com a Casio Portugal e a Casio Europa, o material que disponho no clube é oferecido. Claro que presto o meu contributo, publico artigos, dou formação e dissemino conhecimento” (E1). Estas parcerias permitem, no âmbito do ensino experimental das ciências, desenvolver projetos inovadores com o uso de calculadoras gráficas. Em 2022, publicou o livro “Atividades

Práticas e Laboratoriais – Aquisição e Tratamento de Dados com a Calculadora Gráfica”, amplamente distribuído às escolas de todo o país. “Este projeto reflete o meu compromisso com a democratização do acesso ao conhecimento, à ciência e à inovação” (E1). Mantém-se atento a tudo o que o rodeia, nomeadamente às exigências globais que a profissão enfrenta, admite que o exercício da docência é um processo altamente complexo e especializado, “exige estudo, investigação, produção escrita” (E1). Vive a ciência e ensina-a como um processo criativo de intensa descoberta em diálogo com a realidade que a convoca e interpela.

Práticas Pedagógicas

“O professor tem de encher a sala. Tem de saber fazer perguntas, gerar curiosidade, mas para isso tem de ter uma base científica sólida, saber muito de pedagogia e de didática” (E1)

A sala de aula é um espaço de experimentação, descoberta e inovação. Aprender, Física e Química, passa por aprender a questionar alguns resultados “oficiais” e reformular algumas formas de perguntar. Os alunos investigam e discutem hipóteses. Aprendem a rejeitar explicações vagas ou infundadas. Para este professor “o ensino experimental contribui para desmontar crenças ou certas verdades estabelecidas, muitas delas inscritas nos livros” (E1). A valorização da experimentação, aliada à prática experimental sistemática e à memorização, contribui para que os alunos aprendam a ciência “fazendo-a e não apenas ouvindo-a” (E1).

Nas aulas não há espaço para a passividade, cada aluno, individualmente ou em grupo, experimenta, reflete e comunica. “Saber comunicar em ciência é absolutamente essencial” (E1). No seu entender, esta competência convoca uma multiplicidade de outros saberes: colocar variáveis em perspetiva, apresentar cálculos, demonstrar, justificar, argumentar e refutar. Os alunos aprendem, desde cedo, que existem modos distintos de investigar e de comunicar resultados em ciência. Aliás, Jorge ensina-os e prepara-os para conseguirem comunicar o que fazem, como fazem e que resultados obtêm.

Na base está a distinção entre a ciência escolar, a ciência académica e a ciência para a comunidade. Esta última exige, segundo o professor, explicação e simplificação de processos para que as pessoas da comunidade (crianças, jovens, pais, professores, famílias, instituições com as quais trabalham) possam entender a ciência e os seus processos. Coisa bem diferente é “quando se trata de comunicar resultados para os meios de comunicação social” (E1). Considera importante o envolvimento dos jornalistas nas atividades experimentais “mostro-lhes o que faço e como o faço, divulgo os resultados, convido-os a lerem os artigos produzidos e uso grandes slogans” (E1).

Assume o rigor científico e a disciplina como parte integrante da sua metodologia de trabalho. Considera que os alunos devem desenvolver competências alicerçadas num sólido conhecimento dos conteúdos, pois nenhum investigador ou cientista pensa no vazio e ninguém parte de um ponto zero. “A base tem de estar consolidada, os alunos têm uma avaliação interna e externa, isto não é o nacionalporreirismo. Os alunos, os pais e as famílias não brincam com isto. Atenção! Eu também não” (E1).

Os projetos que os alunos desenvolvem sob a sua orientação e as respostas que obtêm requerem conhecimentos sobre como utilizar sensores e calculadoras gráficas, porque medir e calcular são operações essenciais para o desenvolvimento da atividade experimental. Saber utilizá-los é absolutamente essencial para trabalhar no clube e na sala de aula. Contudo, essa aprendizagem requer destreza manual, tempo e espaço, vontade e resiliência. Um aspeto interessante

e motivador para os alunos na forma de organização do ensino e da aprendizagem baseada em projetos é a desconformidade, a disrupção, e o dissenso, pois nem sempre os resultados alcançados “estão de acordo com o que vem nos livros e com o que é afirmado na academia” (E1).

Para o professor Jorge o universo da ciência é surpreendente e revelador de aspetos que escapam ao senso comum. “Essa é a zona a explorar, o filão a aprofundar, porque é que isto acontece assim e não de outro modo? Não é porque os outros dizem que é assim que nós vamos validar o que os outros dizem” (E1). Jorge tem uma intencionalidade pedagógica em tudo o que diz e faz, prepara os alunos, apoia-os no processo, pensa e celebra com eles. Preocupa-se em investir na prática, no aprender a fazer, fazendo, através do ensaio e da experimentação. Participa com entusiasmo nas atividades promovidas pela biblioteca, nos saraus de leitura e envolve os alunos nas respetivas dinâmicas. “Tem uma disponibilidade enorme para abraçar novos desafios, domina exemplarmente a tecnologia e utiliza-a nos diferentes cenários de ensino. É uma pessoa que não se instala, vive desassossegado” (EP2).

Os primeiros meses de aulas são difíceis, as primeiras provas de superação (primeiros testes sumativos) desinstalam os alunos, criam desconforto, mas mostram-lhes como é possível percorrer o caminho. “Eu não os deixo cair, mas não os poupo às dificuldades. Trabalhar o erro é fundamental para resolver problemas” (E1). A avaliação formativa está integrada na prática diária com recurso ao *feedback* regular e sistemático, mas a avaliação sumativa tem um papel fundamental, fazer balanços e certificar é essencial. As duas modalidades de avaliação complementam-se e os alunos conseguem obter boas classificações, quer nas avaliações internas, quer nas avaliações externas. O importante é avaliar a evolução e o progresso. “Há sempre alunos que começam com 13 ou 14 valores e acabam com 19 ou 20. O meu médico foi meu aluno e tirou 19 no exame de Física e Química” (E1).

“Eu não os deixo cair, mas não os poupo às dificuldades. Trabalhar o erro é fundamental para resolver problemas” (E1)

Não há relatórios semanais das atividades experimentais, mas existem boas discussões e partilhas de descobertas. “Não há *PowerPoints* feitos em casa, não se sabe por quem, mas quatro quadros que no final de cada aula estão repletos de demonstrações face ao que estiveram a trabalhar” (E1). Jorge desafia, escuta e orienta, como bom treinador sabe que num jogo de equipa todos aprendem e são convocados a jogar, isto é, todos dominam as bases e as regras para criarem algo. Com frequência os alunos dizem-lhe: “O professor é exigente como um raio” (E1). Utiliza a metáfora do treinador para dar substância ao modo como entende o processo de ensino e de aprendizagem.

Vejam isto como uma equipa de futebol, a metodologia é fundamental, as competências processuais precisamos delas, mas, na equipa, tem de lá estar alguém que saiba jogar futebol. Se o jogador X não sabe fazer o passo Y tem de o aprender a fazer. O conhecimento é a base, depois temos exercícios variados, formas diferentes de demonstrar, calcular e medir. O cérebro tem de ser treinado. Aqui, gastam-se muitos cadernos, faz-se muito cálculo, muita medição, comunica-se muito. Incentivo os alunos a testarem hipóteses, a cometerem erros e a reformularem ideias. (E1)

Relatou-nos uma atividade experimental desenvolvida a partir de uma questão que ilustra o modo de organização dos processos de ensino e de aprendizagem em sala de aula e no CEEC: “Querem mesmo saber o que é que acontece à chama de uma vela quando colocada numa tina com água num copo invertido? Então, vamos trabalhar!” (E1). Diferentes grupos trabalharam a questão. A resposta mais intuitiva seria: “a vela apaga-se porque não há oxigénio, pois os livros dizem isso” (E1). No entanto, o professor estimulou-os a investigarem com base em questões de partida.

“Querem mesmo saber o que é que acontece à chama de uma vela quando colocada numa tina com água num copo invertido? Então, vamos trabalhar!” (E1)

Será que a vela se apaga porque se esgota o oxigénio? Vamos fazer medições. Usem os sensores para medirem os níveis de oxigénio. Será que o oxigénio se esgota totalmente? Talvez sim ou talvez não. Os livros dizem que o oxigénio

se esgota.” Ó professor, nada disso, só é consumido uma parte”. Então, a vela apaga-se, porquê? Meçam, façam cálculos e usem os conhecimentos que têm sobre processos de combustão de gases. Vamos lá, a que conclusões chegaram? (E1)

Posto isto, a dinâmica instalou-se e as respostas dos quatro grupos foram apresentadas no quadro, iniciando-se o processo de discussão.

Vejamos: “A vela apaga-se quando a concentração de oxigénio, inicialmente de 21%, atinge cerca de 16%. Através dos cálculos realizados, verificaram que a concentração final de oxigénio parece não depender nem da forma do recipiente nem do tipo de vela. A concentração de dióxido de carbono que mediram não é suficiente para impedir a combustão.” (E1)

Os alunos concluíram, com base nos dados disponíveis, que a cera derretida se vaporiza e reage com o oxigénio do ar, libertando energia. Quando a concentração de oxigénio se aproxima dos 16% a reação química não produz calor suficiente para manter a vaporização da cera e a vela apaga-se. “Os resultados alcançados foram contraintuitivos, pois os livros não dizem isso. Ensino-os a pensar, a experimentar e a comunicar desta forma. Digo-lhes que, provavelmente, a vela apaga-se porque não há vela no estado gasoso” (E1).

E a didática é, sobretudo, provocadora: “serve para ensinar e pôr a cabeça a pensar” (E1)

Para este professor as aprendizagens essenciais são uma base, não são um limite. O currículo tem de ser interpretado e contextualizado e a ciência é uma atividade humana cheia de perguntas que emergem da vida. Por isso, recusa o método científico como um “manual de instruções” (E1). Prefere o ensaio, a tentativa, o erro e a reformulação. Considera que a pedagogia não é uma fórmula, é uma atitude. E a didática é, sobretudo, provocadora: “serve para ensinar e pôr a cabeça a pensar” (E1). Incentiva os alunos a procurarem respostas, “temos de experimentar, de repetir, de ensaiar, de medir, de calcular. Se chegarmos a um resultado diferente do que é suposto significa que conseguimos provar que a realidade não é assim tão linear” (E1).

O plano didático desenvolve-se através da promoção do debate entre os alunos, assente na discussão colaborativa e na comunicação dos resultados. Desenvolve modelos educativos onde diferentes ideias competem, são testadas e selecionadas conforme as evidências. Incentiva os alunos a imaginar, criar e inovar. Envolve-os em projetos ligados ao quotidiano (vespa asiática¹, incêndios, seca, energia solar, radão), aplicando o currículo à vida real.

Os alunos consideram Jorge Teixeira um professor “incrível, único, fantástico, diferente e inteligente” (EA1). Sublinham que “as aulas têm a personalidade do professor, são dinâmicas, divertidas, às vezes surpreendentes, pois acontecem coisas inesperadas” (EA2). Destacam a sua competência e profissionalismo “o professor ensina muito bem, através de exemplos, de maneiras diferentes, com uma linguagem adaptada. É competente, rigoroso e focado no trabalho” (EA3). Os encarregados de educação e os seus pares destacam a sua humildade e o seu sentido de missão, o rigor, a resiliência e a disponibilidade para a disseminação do conhecimento.

Os alunos consideram Jorge Teixeira um professor “incrível, único, fantástico, diferente e inteligente” (EA1). Sublinham que “as aulas têm a personalidade do professor, são dinâmicas, divertidas, às vezes surpreendentes, pois acontecem coisas inesperadas” (EA2). Destacam a sua competência e profissionalismo “o professor ensina muito bem, através de exemplos, de maneiras diferentes, com uma linguagem adaptada. É competente, rigoroso e focado no trabalho” (EA3). Os encarregados de educação e os seus pares destacam a sua humildade e o seu sentido de missão, o rigor, a resiliência e a disponibilidade para a disseminação do conhecimento.

Ele é um professor altamente diferenciador na atitude que tem para com os alunos, na forma como os compromete com os projetos e como lhes transmite confiança,

¹ <https://youtu.be/1ziGW8UrEkY>

apoio, respeito e companheirismo. A turma vai toda ao clube (em extensão de horário e sem caráter obrigatório). O clube é uma prioridade. (EEncarregado de Educação 2)

Os pares sublinham o gosto do professor Jorge pela atividade experimental e o seu papel na formação de professores e educadores. “O Jorge mobiliza equipas, dá formação, capacita outros docentes e educadores. Desenvolve ações, formais e informais, no grupo, no departamento, nos outros ciclos de ensino, no pré-escolar e, mais recentemente, em parceria com o grupo de matemática” (EP4). Defende uma escola democrática, onde os alunos tenham liberdade para errar, pensar diferente e aprender coletivamente. Rejeita a “conformidade” imposta pelo sistema e refere, com orgulho, que há muitos anos que não reprova ninguém.

Inovação pedagógica

Jorge considera que ensinar e aprender são ações que têm uma dimensão lúdica. “O humor é fundamental, eles entram na aula a sorrir e têm de sair a sorrir” (E1). Os alunos têm de estar bem, emocional e psicologicamente para se envolverem e comprometerem com as aprendizagens. Chega mais cedo, vai para o laboratório, prepara e organiza o que necessita para que múltiplos cenários de aprendizagem possam acontecer. Aqui, o currículo formal e o não formal interseitam-se, retroalimentam-se, enriquecem-se. As aprendizagens estruturam-se tendo por base um diálogo mutuamente enriquecido entre o CEEC (ensino não formal) e a sala de aula (ensino formal) num espaço que se funde e reconfigura diariamente.

Inovação é fazer coisas que nunca ninguém fez. Sempre que lhes coloco um desafio pergunto-lhes: “Querem participar num projeto ou querem tentar ganhá-lo?” Os alunos respondem, “queremos ganhá-lo!” (E1)

O CEEC tornou-se um motor de mudança, promovendo eventos comunitários de ciência e tecnologia, desenvolvendo projetos de impacto local e nacional e fomentando a literacia científica para públicos de todas as idades. “Durante os anos pandémicos, serviu de apoio ao ensino remoto revelando-se essencial para superar desafios inesperados” (E1). Durante a pandemia, Jorge desafiou os alunos do 10.º ano a apresentarem algo de novo, que nunca tivessem feito. “Dito e feito” (E1). Assim surgiu o projeto “Trabalho prático de ciência e tecnologia na era Covid-19” que se desenvolveu à distância com recurso a calculadoras gráficas e micro:bits (placa programável que funciona como um pequeno computador, com sensores integrados). “Mesmo durante as férias estivemos a trabalhar à distância. No fim de semana da Páscoa, houve trabalhos e contactos entre alunos” (E1). Os alunos arregaçaram as mangas, estudaram música, vários frequentavam a Academia de Artes de Chaves e, com o saber disponível sobre programação, criaram músicas inspiradas na *Star Wars*, nos *Simpsons*, entre outras melodias.

Como se encontravam em casa, os alunos programaram os micro: bits para detetar a frequência de abertura da porta do frigorífico e a retirada de alimentos do seu interior, associando a cada ação melodias audíveis noutras divisões da casa. A que obteve maior sucesso foi a marcha fúnebre, acionada sempre que alguém consumia a sobremesa preferida do aluno. (E1)

A associação poderosa entre o ensino formal e não formal possibilita, no entender deste professor, a melhoria dos resultados sociais e académicos dos alunos, a valorização da sua autonomia, a sua capacidade para resolverem problemas e a sua autoestima. A par destes aspetos, considera existirem benefícios destes projetos na gestão e articulação horizontal e vertical do currículo, na aprendizagem entre pares, na descoberta de vocações, na mobilização e no envolvimento da comunidade (pais, encarregados de educação, instituições de ensino superior e autarquia) essenciais na construção de uma cultura escolar e de um sentido de pertença a um território e a um projeto educativo.

Como exemplo de inovação, pensada como um processo pedagógico intencional, com uma orientação local e sistêmica e uma focalização no aluno e nas aprendizagens, o professor Jorge desenvolveu, em articulação com os alunos, o projeto premiado SOL — *Save Our Lives* — mais conhecido como Vespa Asiática, orientado para a mitigação dos impactos da Vespa Velutina na comunidade escolar e local. No seu âmbito, os alunos construíram um sistema de defesa das colmeias, harpas elétricas com um sistema inovador de limpeza automática que impede a sua desativação devido à acumulação de detritos, folhas e insetos presos aos fios. Em paralelo, criaram um portal *online* para monitorizar zonas de avistamento da vespa asiática e desenvolveram armadilhas ecológicas e acessíveis, produzidas a partir de plástico reutilizado (garrafas). De sublinhar o impacto local do projeto na região, tendo a Câmara Municipal de Chaves concebido um plano para a instalação das armadilhas artesanais em todo o concelho.

Neste projeto o professor destacou a importância da autoformação “Eu estudei muito com os meus alunos. O que é que nós fizemos? Um sistema de limpeza automática que deteta quando a diferença de potencial baixa abruptamente, devido às vespas presas nos fios, removendo-as e permitindo que a harpa continue a funcionar” (E1). Na apresentação do Projeto da Vespa Asiática, realizada no Pavilhão do Conhecimento, em Lisboa, o professor Jorge escolheu como CEO uma aluna que, apesar de apresentar resultados mais fracos na disciplina de Física e Química, demonstrava maiores competências de comunicação. “Disse-lhes: para mim vocês são campeões, se não ganharem a culpa é minha. Ganhámos o prémio atribuído pela Agência Nacional de Inovação” (E1).

O efeito professor, ações concertadas no coletivo

Jorge Teixeira não esquece o dia em que lhe disseram: “Vais ter numa das tuas turmas um miúdo muito problemático, desmotivado, apático e que não se integra em lugar nenhum” (E1). Confessa que ficou apreensivo, mas deu ao aluno a oportunidade para se revelar.

Deixei-o andar por ali 15 dias. Sabia que ele estava a ouvir tudo, mas não escrevia nada. Certo dia, já fora de prazo estipulado, cheguei perto dele e perguntei-lhe: “Diz-me lá, o que é que tu gostarias de aprender?” A resposta chegou: “Eu quero aprender a fazer bombas”. “Está bem, a mim parece-me muito bem. Vais perante mim e a turma assumir este compromisso, vou aprender a física e a química necessárias para poder construir uma bomba.” (E1)

Jorge Teixeira estabeleceu um contrato pedagógico com este aluno, pois sabia que tinha na sua frente “um miúdo orgulhoso, focado, e que jamais quebraria um contrato” (E1). Assim foi, o aluno aprendeu física e química, tornando-se um dos melhores alunos da turma. “Os dias das bombas foram fantásticos, divertimo-nos imenso, mas, principalmente, aprendemos física e química a partir da análise dos dados obtidos. Este aluno entrou em engenharia aeroespacial e teve um futuro muito promissor” (E1).

O conhecimento que o professor Jorge possui de cada aluno permite-lhe sinalizar as suas potencialidades e dificuldades. No início de cada ano aproxima-os de si, fala-lhes da exigência, do rigor, do trabalho, da entrega e da resiliência necessárias ao desenvolvimento dos projetos em curso. “A física e a química, são difíceis, não tenhamos dúvidas, isto não é pêra doce!” (E1) Explica as matérias e esclarece as dúvidas para que os alunos possam continuar o seu trajeto. Não avalia os alunos sem perceber primeiro se eles estão preparados. Caso não estejam, considera importante conhecer o que está na origem do problema “tem de lá estar uma causa e eu tenho de saber qual é” (E1). Fomenta a entreajuda, o apoio e a colaboração entre os alunos, a empatia, o respeito pelas diferenças, aspetos que considera estarem naturalizados nas suas aulas.

No ano transato (2024/25) os alunos estudaram modelação, “vinham para o CEEC fazer as gravações dos movimentos e desenvolviam o respetivo estudo com o auxílio de funções matemáticas” (E1). Gravaram os movimentos físicos com câmaras (um simples vídeo de um objeto em movimento) e realizaram a análise desse vídeo, com *software* gratuito ou mediante aplicações disponíveis nos telemóveis. “As atividades experimentais concretizadas permitiram-lhes recolher dados relativos a posições dos objetos (x, y) ao longo do tempo e fazer a respetiva modelação matemática através do ajuste das funções lineares, quadráticas, sinusoidais, entre outras, aos dados do movimento” (E1). Assim, interpretaram e discutiram o que cada função representa, extraíram velocidades, acelerações, tempos e alturas máximas. “Aqui, tudo está devidamente planeado, organizado e etiquetado” (E1). O bom uso da liberdade e da responsabilidade são a regra que todos conhecem e que todos praticam.

Este ano (2025/26) o professor envolveu os alunos num projeto alusivo à termografia infravermelha. A iniciativa, para a qual a UTAD foi convidada a participar, permite uma abordagem experimental, interdisciplinar e inovadora da Física. Como objetivos associados pretende-se que os alunos compreendam o conceito de radiação eletromagnética, em particular a radiação infravermelha, relacionem a temperatura com emissão de radiação, interpretem fenómenos de transferência de energia térmica (condução, convecção e radiação), conheçam o funcionamento de uma câmara termográfica, interpretem imagens térmicas (termogramas), utilizem esta tecnologia como ferramenta de investigação científica e desenvolvam competências básicas de análise de dados e de análise experimental.

Alinhado com as aprendizagens essenciais, o projeto pretende estimular os alunos a desenvolverem o raciocínio crítico, a resolução de problemas, a criatividade, a literacia científica, a autonomia, o trabalho colaborativo e a comunicação científica através do planeamento e da execução de atividades experimentais, recolha e tratamento de dados e da comunicação de resultados.

Jorge Teixeira é um professor que mobiliza o conhecimento pedagógico em prol da qualidade do ensino e das aprendizagens com o firme desígnio de garantir a todos os alunos o melhor futuro possível. “No final da escolaridade uns vão para o ensino universitário e outros vão aprender outras profissões: soldador, eletricista, canalizador. O que me interessa é que estejam bem na vida, sejam felizes e bons profissionais” (E1). A colaboração com os pares, a comunidade, as redes e as parcerias intra e interinstitucionais que desenvolveu ao longo do tempo, ajudaram-no na construção da sua identidade e desenvolvimento profissional e na fidelização ao contexto onde exerce a sua atividade. Referiu a este propósito que um professor se faz com tempo, através de processos de socialização e de consolidação da confiança dos pares.

Para além da coordenação do CEEC, Jorge Teixeira coordena o Clube Ciência Viva. Elabora os relatórios das atividades, apoia os alunos e faz algum investimento para o departamento. Estabelece pontes com as educadoras e professores do 1.º ciclo que manifestam interesse em aprender a trabalhar com equipamentos com os quais não estão familiarizados, como, por exemplo, micro:bits, telescópios, sensores e outros materiais específicos de laboratório. Destaca o “excelente trabalho desenvolvido pelas educadoras e professores com as crianças, incentivando-as a fazer o registo e a discussão dos resultados” (E1). Nas deslocações ao pré-escolar fazer observações astronómicas diurnas e noturnas é uma atividade fantástica que os pequeninos adoram. Durante a realização dos registos, as crianças explicam de modo simples que afinal “a Lua tem buracos e que o Sol está sujo (manchas solares)” (E1).

“Eu todos os anos assumo um desafio, envolvo os alunos e a comunidade e normalmente obtenho resultados muito dignos” (E1)

Na mesma lógica tornou possível às crianças do 1.º ciclo demonstrarem que certas afirmações que damos por adquiridas estão erradas. “Em tese, os livros afirmam: inspiramos oxigênio e expiramos dióxido de carbono” (E1). Ora, os alunos verificaram, a partir da medição dos componentes do ar com o auxílio de sensores, algo que contraria a “ciência” difundida em alguns manuais. “Na verdade, inspiramos oxigênio e dióxido de carbono e expiramos oxigênio e dióxido de carbono. Logo, não é verdade que inspiremos apenas e só oxigênio e que expiremos apenas e só dióxido de carbono” (E1). Fabricar nuvens é outra atividade que tem muito êxito no início do 3.º ciclo.

Pergunto-lhes: o que é uma nuvem? Explico-lhes que é um conjunto visível de gotículas de água e/ou cristais de gelo que ficam suspensos na atmosfera. Frequentemente dizem-me: “nós pensávamos que a nuvem era de algodão e fofinha”. Pois, agora já sabem o que é e como se pode fazer uma nuvem. (E1)

O Agrupamento de Escolas reconhece o valor e o contributo do professor Jorge Teixeira para a divulgação da imagem da instituição. “Ele articula as suas atividades com todas as escolas. Os miúdos adoram a visibilidade e a projeção do que fazem, dão entrevistas, vão à universidade, escrevem artigos para as revistas científicas” (EP3). O trabalho desenvolvido ao longo dos últimos sete anos trouxe-lhe mais de três dezenas de prémios, incluindo o *Global Teacher Prize Portugal*, em 2018, o *Global Teacher Award* em 2020, o prémio Rómulo de Carvalho em 2022 e um voto de congratulação da Assembleia da República. Entre os prémios mais recentes, destaca-se a vitória dos seus alunos na primeira edição do Concurso Nacional de Inovação na Escola, em 2024, e o prémio Escola Amiga da Criança, com o projeto inovador sobre a Vespa Asiática.

Resultados sociais e académicos

“O bom professor tem de ter uma boa formação de base, uma formação sólida. Tem de ler e escrever muito. Estudar e investir na autoformação é muito importante; eu estudei muito robótica. Sei que trabalho entre limites, mas não me atraso. A minha velocidade é uniforme” (E1)

O professor Jorge todos os anos ensina física e química aos seus alunos de forma diferente, mas o ponto de ancoragem, a base experimental, tem de lá estar. Considera que só se aprende a fazer repetindo passos e ativando processos cognitivos: medir, comparar, inferir. O foco da sua atuação pedagógica e didática são os alunos e o modo como os educa diariamente tem uma inten-

cionalidade expressa, “dotá-los de competências sociais úteis para a vida e de competências académicas (técnicas e científicas) de modo a prepará-los para os desempenhos na avaliação interna e externa” (E1). Os alunos obtêm excelentes resultados. Diz-lhes com alguma frequência que “as tarefas mais repetitivas podem ser executadas pelo Chat GPT, mas as competências técnicas e científicas são executadas por cada um como um ser único e inimitável” (E1).

Usa o digital como uma ferramenta, mas o importante é “a intencionalidade crítica do seu uso” (E1). As competências-chave têm de ser treinadas. “É essencial saber ler e escrever, interpretar enunciados e comunicar ideias, oralidade e escrita, dominar uma língua estrangeira, o inglês, de preferência, e saber trabalhar em Excel” (E1). Considera que no grupo e no departamento curricular existe um cuidado com o planeamento do trabalho com vista à concretização de aprendizagens de qualidade para todos os alunos todos os alunos. No entanto, referiu que não avalia as práticas de laboratório da mesma forma que os seus colegas. “A frequência da atividade experimental dos meus alunos é muito forte” (E1). Destacou ainda que “os alunos têm boas notas no laboratório e as classificações das práticas experimentais espelham o que eles sabem academicamente” (E1).

Há anos, fez um estudo comparativo entre as classificações externas dos alunos que frequentavam o Clube e as dos alunos que não o frequentavam. Verificou que no grupo de questões relativas à atividade experimental, os alunos que frequentavam o Clube alcançavam melhores resultados. Segundo o professor Jorge, “as razões podem estar associadas ao trabalho prático de mais (+) 90 minutos realizado para além da aula e que contribui para consolidar as competências de análise e discussão de resultados” (E1).

Nos últimos anos, os alunos têm obtido muito bons resultados na avaliação interna e resultados alinhados ou acima da média nacional na avaliação externa (cf. Relatório de autoavaliação 2022/23). De igual modo, no Relatório da Avaliação Externa de 2023/24 salientam-se: “a) Os resultados académicos em todos os ciclos do ensino básico e no ensino secundário com percentagens acima das nacionais, comparativamente aos alunos do país com perfil semelhante; b) A valorização da formação pessoal e para a cidadania, através de campanhas de defesa do ambiente, igualdade de género, violência escolar, direitos humanos, voluntariado e de solidariedade, em parceria com vários organismos locais e regionais; c) A participação dos alunos, de forma ativa e colaborante, em projetos e eventos de âmbito local e nacional, contribuindo para a afirmação do Agrupamento e o reconhecimento da comunidade” (p.5).

Chaves é uma cidade do interior nordeste, situada numa região pouco industrializada, onde os jovens e as famílias não têm as oportunidades e os recursos económicos, sociais e culturais, existentes noutras zonas do país. “A escola aqui, como em qualquer lado, faz toda a diferença e o efeito professor é fundamental. Estes jovens têm de ter as mesmas oportunidades dos seus colegas do Porto, Aveiro, Coimbra e Lisboa” (E1). Aqui trabalha-se diariamente para mitigar as falácias da insularidade e da interioridade associadas à inferioridade, contrariando preditores de insucesso. Os desempenhos dos alunos desafiam as leituras mais simplistas, lineares e intuitivas, porque, afinal de contas, “a ciência não é intuitiva é, muitas vezes, contraintuitiva” (E1).

“A escola aqui, como em qualquer lado, faz toda a diferença e o efeito professor é fundamental. Estes jovens têm de ter as mesmas oportunidades dos seus colegas do Porto, Aveiro, Coimbra e Lisboa” (E1)

Os resultados escolares obtidos elevam as expectativas da comunidade sobre o poder das redes de colaboração e de proximidade que a escola, os professores, as famílias e as instituições de ensino superior desenvolvem, de forma regular e sustentada, educando os jovens para a concretização de melhores futuros pessoais e profissionais. Na base deste sucesso encontra-se uma atuação pedagógica, curricular e avaliativa concertada, assente na educação para a cidadania, informada pela literacia científica e alicerçada num profundo conhecimento da ciência e da sua didática.

