



## O “voo da mosca” - saberes em ciências: os argumentos dos jovens estudantes e a aprendizagem nos quotidianos educativos

### *El "vuelo de la mosca" - sabiduría de las ciencias: los argumentos de los jóvenes estudiantes y el aprendizaje en los cotidianos educativos*

Elisabete FERREIRA<sup>1</sup> | Miguel FONSECA<sup>2</sup> | Angelina TEIXEIRA<sup>3</sup>

**Resumo:** Neste artigo pretende-se lançar um novo olhar reflexivo sobre o aprender e ensinar ciências, uma nova aventura envolta na discussão de cooperar em ciências que nos permita encontrar educadores entusiasmados e capazes de potencializar nos jovens o desejo de aprender ciências. A cooperação no ensino de ciências exige um conhecimento informado, desprovido de lógicas individuais e assente numa sinergia de parcerias de saberes rigorosos e experienciais, de diferentes sujeitos com gosto pelo saber em ciências. Constatamos no seio da comunidade educativa que uma grande parte dos jovens alunos, de diferentes comunidades locais e até de países distintos, afastam-se, na maioria dos casos, de forma precoce, do estudo das ciências, nomeadamente da Matemática, da Físico-Química, da Biologia, da Geografia e da Geologia. Este abandono disciplinar comporta consequências e condiciona, para muitos alunos, o seu percurso profissional e a sua opção quando da entrada na Universidade. Perante tal situação, e dado o posicionamento das diferentes tutelas e responsáveis educativos, quando confrontados com o insucesso de uma maioria significativa dos seus alunos como resultado da falta de interesse e de motivação para um estudo capaz de gerar conhecimento em ciências, surgiu o nosso propósito de estudo e investigação, na forma de desafio, de se lançar uma outra visão e uma outra forma de pensar esta problemática: Por que não escutar os jovens alunos, sujeitos principais do ato educativo, sobre o que eles pensam e dizem sobre o seu próprio sucesso ou insucesso no estudo das disciplinas mais ligadas às ciências?

**Palavras-chave:** Aprendizagem em ciências. Explicar ciências. Cooperar no ensino das ciências.

**Resumen:** En este artículo se pretende lanzar una mirada reflexiva sobre el aprender y enseñar ciencias, una nueva aventura envuelta en la discusión de cooperar desde la misma que nos permita encontrar educadores entusiasmados y capaces de potenciar a los jóvenes el deseo de aprenderlas. La cooperación en la Enseñanza de Ciencias exige un conocimiento informado, carente de lógicas individuales y asentado en una sinergia de asociaciones de saberes. Constatamos en el seno de la comunidad educativa que una gran parte de los jóvenes-alumnos, de diferentes comunidades locales y hasta de países distintos se alejan, en la mayoría de los casos, de forma precoz de su estudio, expresamente de la Matemática, de la Físico-Química, de la Biología, de la Geografía y de la Geología. Este abandono disciplinar trae consecuencias, y condiciona, para muchos alumnos, su recorrido profesional y la opción cuando entra en la Universidad. Ante tal situación, y dado el posicionamiento de las diferentes tutelas y responsables educativos, cuando

- 1 Doutora em Ciências da Educação, professora Auxiliar da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto (FPCEUP), investigadora do Centro de Investigação e Intervenção Educativas | CIE elisabete@fpce.up.pt.
- 2 Estudante de Física da Universidade do Minho | UM e Profissional Liberal do Ensino de Ciências.
- 3 Mestre em Ciências da Educação e professora da Rede Pública do Sistema Português de Ensino.

enfrentados con el fracaso de una mayoría significativa de sus alumnos, como resultado de la falta de interés y de motivación para un estudio capaz de generar conocimiento en Ciencias, surgió nuestro propósito de estudio e investigación, en la forma de desafío, de lanzarse una otra visión y una nueva forma de pensar esta problemática: ¿ Por qué no escuchar a los jóvenes-alumnos, sujetos principales del acto educativo, sobre lo que ellos piensan y dicen sobre su propio éxito o fracaso en el estudio de las asignaturas más cercanas a las ciencias?

**Palabras clave:** Aprendizaje en Ciencias. Explicar Ciencias. Cooperar en la Enseñanza de las Ciencias

## Introdução

A escrita deste texto pretende alargar o estudo e a forma de pensar sobre o ensino das ciências, procurando as vozes dos estudantes que as estudam e aprendem, e que nessa condição revelam não só dificuldades na aprendizagem dos conteúdos que lhes são ensinados, bem como nos apresentam modos diferenciados para melhor aprenderem em ciências. Na generalidade, os conteúdos programáticos são tutelados pelo sistema de ensino e adequam-se ao ciclo e ao ano escolar correspondentes à faixa etária do estudante. Não obstante, a forma como estudam as matérias e o que aprendem, ou não, condiciona, em inúmeros alunos, a área vocacional onde prosseguem os seus estudos, e a curto e médio prazo tem consequência direta na escolha do curso superior que eventualmente irão frequentar.

Ao reconhecer-se que este tema é transversal a diferentes contextos educativos, surgiu neste meandro de interesses em investigação a pesquisa em curso, intitulada “Ciências Fora e Dentro da Escola” (CFDE)<sup>4</sup>, e que iniciou seu desenvolvimento exploratório no norte de Portugal e assumiu a partilha e a expansão do trabalho para Cabo Verde e Manaus (Amazonas/Brasil). O projeto tem o propósito de atingir as seguintes vertentes de conhecimento: o aprender ciências fora e dentro da escola; o compreender a relação entre o trinômio ensinar, explicar e aprender ciências; identificar modos de trabalho pedagógico no ato de ensinar; analisar a relação que se estabelece entre quem ensina e a aprendizagem dos jovens; reconhecer pedagogias e relações entre saberes científicos e profissionais. (FERREIRA; FONSECA; TEIXEIRA, 2014). Neste sentido, várias foram e são as interrogações: Por que não incluir no trabalho de investigação o que dizem e pensam os jovens sobre os conteúdos que lhes ensinam e o modo como são ensinados? Por que não constituir uma equipe de investigação de diferentes realidades e países, com parceiros diversificados, de educadores e jovens estudantes? Por que não escutar aqueles que praticam o ensino em contextos fora da sala de aula e até mesmo fora da escola?

4 Trata-se de um projeto em curso (2014-2018) que procura parceiros para integrar e estabilizar a equipe de pesquisa, e que no momento reúne um pequeno grupo de investigadores dos 3 países, com práticas e saberes diversificados, mas interesses em comum em torno das pedagogias e o desafio do ensino das ciências. Tem ainda a particularidade de incluir na equipe jovens estudantes do ensino básico e secundário.

Esta problemática exhibe uma dinâmica local e transnacional, de cariz multidisciplinar, em que se procura alargar fronteiras e horizontes. O âmbito da investigação estende-se a outros contextos de ensino, e vai além de uma localidade ou de uma região de um só país, para outras localidades e ou regiões e, até mesmo, outros países. Procuram-se as singularidades, as assimetrias e as diferenças da gênese de aprender, das culturas de aprendizagem, das pedagogias e das influências de organização política, social e económica que possam contribuir para um conhecimento mais complexo e diversificado de como se ensina, estuda e aprende ciências. Ao mesmo tempo que de forma partilhada e crítica se analisam as dificuldades que uns e outros sentem na implantação dos programas a que são sujeitos; e se reconhece a vontade para inverter a situação, procurando-se indagar de que modo os estudantes se podem sentir motivados para aprender mais e melhor as disciplinas ligadas às ciências. Assim, e apesar das múltiplas inquietudes, pretende-se aumentar as competências e o sucesso académico em ciências, proporcionando aos jovens um grau de satisfação que lhes permita enfrentar percursos académicos, direta ou indiretamente, vinculados às ciências. Nesta perspectiva, somos cientes da importância de que as competências que se adquirirem nesta área do conhecimento científico são e serão sempre determinantes para o desenvolvimento do mundo cada vez mais global, e que poderão contribuir para potencializar as diferenças e as singularidades positivas que cada um dos povos vive e manifesta, assumindo-se os saberes em ciências como mais um contributo para uma sociedade mais justa e equitativa na promoção do conhecimento global.

Neste pretexto de pesquisa, desenvolvemos o texto dando conta do trabalho em curso e seguindo-se na construção do argumento em torno da articulação dos diferentes ciclos, saberes e ciências em distintos contextos educativos. Em seguida, procuramos apresentar o que nos têm dito os jovens alunos sobre aprender e estudar ciências no seu quotidiano educativo, articulando as suas ideias com testemunhos e experiências de educadores, desenvolvendo no texto um sentido cooperativo enunciado a título conclusivo no voo da mosca, terminando o texto com algumas considerações finais. Nesta trajetória reflexiva e interpelativa, questionamo-nos: Por que não ir um pouco mais longe, escutando e partilhando com os/as professores/as e os estudantes as dificuldades que surgem para ambos, para que se possam unir em responsabilidades comuns, uns de ensinar e de explicar ciências, e outros de estudar e melhor aprender ciências?

### **A articulação dos diferentes ciclos, saberes e ciências em distintos contextos educativos**

No desenvolvimento deste artigo, centramo-nos em levantar questões e em apresentar as ideias dos jovens, evidenciando “a necessária articulação tensa entre os mundos dos professores, os mundos dos alunos e dos jovens e da relação que eles estabelecem com o mundo da escola” (CORREIA, 2013, p. 7). Neste sentido, não somos alheios a

recortes e saberes das nossas pesquisas nas escolas e de trabalhos anteriores (FERREIRA, 2004, 2012 e 2013), e de autores que se preocupam com a área de estudos sobre juventudes (PAIS, 1998; CHARLOT, 1999, 2000; MATOS 2008, 2013; CORREIA, 2013; SILVA, 2008), entre outros. Procuramos trazer os problemas educacionais em torno da relação educativa e da profissionalidade docente, da governação e da autonomia, da tomada de decisão dos professores, dos jovens e de todos os outros intervenientes na escola, proclamando um olhar ao contexto escolar num paradigma de complexidade sistêmica e relacional que reforce a “educação para a compreensão” (MORIN, 1999, p. 19). Não obstante, e num mundo cada vez mais global, desenvolvemos uma atenção particular a duas questões: o avanço das ciências e tecnologias e a cooperação entre todos. Como nos alerta Sander (2014, p. 35),

A história da educação do século 20 até o presente registra um crescente movimento nacional e internacional e de cooperação intelectual entre entidades da sociedade política e da sociedade civil que atuam em distintas especialidades educacionais.

A globalização do mundo e a presença da ciência no quotidiano faz da Educação uma garantia de justiça de direitos fundamentais para os cidadãos, e traz à escola o desafio de ser mais um meio, entre outros, de aceder ao conhecimento informado. Neste olhar implicado com o mundo, surge este projeto de investigação, com o objetivo geral de cooperar em novas pedagogias de ensino, em particular no que diz respeito ao ensino das ciências. Até porque reconhecemos as dificuldades experimentadas por muitos alunos ao nível do aprender ciências básicas, como a Matemática, a Física, a Química, a Biologia, a Geologia e a Geografia, em diferentes fases do seu percurso curricular, acopladas ao conseqüente insucesso e abandono de áreas vocacionais. Na revisão da literatura para o decurso dos trabalhos de pesquisa, sentimos com outros autores, e que também se percebeu nos discursos dos jovens, uma certa resistência no seguimento dos estudos na área das ciências (CACHAPUZ, GIL-PEREZ, PESSOA DE CARVALHO, PRAIA; VILCHES, 2005). Ou, como refere Aikenhead (2009), apesar de o ensino da ciência acontecer ao longo dos tempos e com todas as crianças e jovens desde o ensino básico, só uma minoria consegue alcançar o sucesso, o que acaba por conduzir a um elitismo em que só os mais capazes e mais dotados dentre todos é que serão encaminhados para as universidades e para os cursos de maior prestígio. Neste meandro, as pedagogias e a utilidade social do conhecimento rigoroso e científico, em áreas exigentes de níveis de abstração, parece não encontrar nem sentido nem utilidade prática no quotidiano dos/das jovens estudantes. Decerto tratam-se de saberes que aparecem descontextualizados e que são ensinados desprovidos de aplicação e experiência, o que se pode afirmar como a “crise da educação científica” (POZO; GÓMEZ, 2009, p. 15), que se manifesta na sala de aula, com o ensino da ciência desarticulado dos conhecimentos científicos, e até traduzido numa aprendizagem descontextualizada. De fato, tudo indica que os conteúdos e os procedimentos associados ao seu ensino não podem continuar baseados na transmissão de conhecimento escolar, dado que na maioria das vezes tampouco corresponde ou é uma

representação do conhecimento científico. Os desafios, as interrogações e as provocações em torno dos saberes em ciências ganham novas relevâncias contemporâneas face à pressão dos estudantes para a aprendizagem e a melhoria dos resultados escolares, e justificam uma reflexão mais aprofundada por parte de todos os atores que participam em qualquer ato educativo.

Neste sentido há que realçar que o projeto está aberto a todos os que a ele se pretendam associar com a partilha das suas próprias dificuldades no ensino e na aprendizagem das ciências. Por isso, começa-se “por problematizar o desencanto e a fuga que as disciplinas de Matemática, Física e Química geram nos jovens, ao longo do seu percurso escolar, procurando sistematicamente ajudas ao nível das explicações para a compreensão dos conteúdos e para a melhoria dos resultados escolares mas fora da escola” (FERREIRA; FONSECA, 2014, p. 13). Todavia, a partilha das inquietudes face aos modelos educativos que vigoram pretende realçar entendimentos positivos no trabalho que diariamente dedicam aos seus alunos, dentro e ou fora da escola, para que se cumpra o objetivo de “(re)conhecermos diferentes práticas e interações educativas de melhoria do trabalho escolar, através do olhar o ensino das ciências para uma maior equidade e justiça educativa no meio escolar” (FERREIRA; FONSECA, 2014).

Esta pretensão de estudo sobre modos de ensinar e aprender ciências que o projeto “Ciências Fora e Dentro da Escola” protagoniza exige um esclarecimento sobre o modo de entendimento deste mesmo conceito. Nesta ideia concentra-se o olhar as ciências em todo o lado, a assunção de que a aprendizagem faz-se em diferentes locais e não é um exclusivo da escola, faz-se em diferentes circunstâncias e com diversas pessoas. Por outro lado, pretende-se realçar que as ciências estão fora da escola, são e fazem parte da compreensão da vida e precisam de curiosidade, de perguntas, de espíritos inquietos e críticos e valem pela possibilidade de experimentação e verificação. No limite, o projeto Ciências Fora da Escola propõe desmistificar e articular na vida do quotidiano a cognição em ciências.

Estes indicadores levam-nos a perguntar em que e no que poderá ser útil no futuro ao nível do intercâmbio de saberes e de dificuldades intrínsecas de cada uma das realidades, mas também no reconhecimento das singularidades comuns nesta problemática e cuja cooperação possa ajudar na formação de professores de ciências de uns e de outros locais e especificidades. Uma outra vertente, ainda que faça parte integrante da realidade educativa que se estuda e investiga, diz respeito aos conteúdos programáticos aplicados aos diferentes ciclos de ensino, assim como a necessidade de articular os saberes neles contidos e que dizem respeito às ditas ciências – a Matemática, a Física e a Química, e as demais, como a Biologia, a Geologia e a Geografia. Por que não estabelecer pontes e sinergias entre diferentes contextos de ensino, ao nível nacional e internacional, ao nível da formação de professores, promovendo uma cooperação ativa, dinâmica e sempre aberta a mais contributos que possam assegurar um trabalho de investigação diverso e rigoroso nas diferentes linhas de estudo que uma problemática como esta suscita? Por

que não discutir o paradigma de aprendizagem e a relação educativa entre os professores e os estudantes? Por que não escutar os jovens sobre como aprendem ciências?

Nesta perspectiva, temos defendido a par com vários autores a relação educativa enquanto um tipo de relação interpessoal, que pode ser compreendida como um “conjunto de relações sociais que se estabelecem entre o Educador e aqueles que educa [...] relações essas, que possuem características cognitivas e afetivas identificáveis, que têm um desenvolvimento e vivem uma história” (POSTIC, 2007, p. 27). Neste tipo de relação, a predominância da dimensão do afeto leva-nos também a evocar Ribeiro (1992), para salientar nas relações educativas o discurso da comunicação e da interação na sua dimensão afetiva. E com estes autores, permitimo-nos a proclamar a vantagem do gosto de saber ciências para se assistir a uma educação co-partilhada entre todos, e, em especial, entre o educador e o educando que se assume enquanto agente da sua educação.

Na generalidade e entre as racionalidades evocadas entre professores e estudantes, a dimensão de ajuda é referida e apontada como crucial na relação pedagógica, que, por sua vez, pode se constituir como um tipo particular de relação educativa, como refere Postic (2007, p. 13): “[...] torna-se educativa quando, em vez de se reduzir à transmissão do saber, compromete dois seres num encontro onde cada um ao descobrir o outro se reconhece a si próprio.”

Nesta construção argumentativa do texto, assumem-se como objetivos essenciais ilustrar a dinâmica educativa relacional vivida pelos jovens, em diferentes contextos de ensino, e identificar outras práticas exercidas que contribuam para o entendimento das pedagogias no ensino das ciências e para que através de outras realizações bem-sucedidas se possa reduzir a fuga e o abandono dos/das jovens ao estudo de ciências.

### **O que nos dizem os alunos sobre aprender e estudar ciências no seu quotidiano educativo?**

Neste meandro de inquietudes, e centrados nos modos de aprender e estudar ciências, a pesquisa em curso desenvolveu-se numa metodologia de cariz compreensivo, que mobiliza essencialmente as entrevistas, as conversações e os relatos de educadores, professores e estudantes, como narrativas mais ou menos experienciadas e informais, resultantes da vivência dos membros da equipe e dos seus estudantes, numa coleta alargada de informação, que se concretiza também na observação dos contextos em que decorrem as atividades e através da recolha e análise de diversos documentos, como livros de estudo, relatórios, cadernos diários, fichas de trabalho, cadernos diários e de exercícios. Neste sentido, o desenho de investigação é vasto, mas os principais métodos de recolha de dados podem assumir-se nas técnicas de entrevistas em grupo de discussão focalizada e semiestruturadas. A diversidade do material que se pretende recolher e analisar será intensificada à medida que o projeto se concretiza, mantendo a particularidade do

nosso enfoque neste cuidado com a palavra dos/das jovens, e que tem a pretensão de compreender e melhorar a aprendizagem e o estudo em ciências.

Nessa lógica, este texto procura trazer a singeleza deste recorte de investigação, apresentando alguns dados de uma realidade situada e precisa do norte de Portugal, em que o grupo de jovens discute e reflete sobre as suas aprendizagens e o seu estudo, realizados nos contextos de casa, escola e explicação.

Não obstante, e para este texto, trazemos do recorte metodológico adotado para escutar os/as alunos/as sobre como estudam e aprendem ciências essencialmente indicadores que resultam da discussão focalizada realizada com um grupo de 11 alunos/as do ensino secundário, com idades compreendidas entre os 16 e os 20 anos, e que têm em comum o fato de recorrerem a explicações fora do contexto de sala de aula, à semelhança de muitos outros colegas da sua cidade ou concelho, como forma de responderem às dúvidas que sentem no seu estudo e face aos objetivos que eles próprios traçaram para elas. A propósito, as dificuldades com que se debatem a estudar, assim como o que os desmotiva ou eventualmente o que os cativa e entusiasma na aprendizagem dos conceitos presentes nas matérias que são dadas na escola e os diferentes modos como aprendem, ou melhor, aprendem ciências, foram alvo da discussão.

Assim sendo, os/as jovens alunos/as começam por elencar, de uma forma espontânea, as dificuldades no estudo de disciplinas como a Matemática e a Físico-Química lecionadas nos respectivos anos escolares que frequentam. A lecionação das disciplinas e a forma como as destacam, em contexto de sala de aula, as dúvidas que surgem sobre os conteúdos abordados, a relação que desenvolvem com o professor face às suas dificuldades e as consequências que há na forma como as estudam em casa são alguns dos aspectos que salientam. Mais ainda, assumem o menor ou maior sucesso que atingem no desempenho da sua aprendizagem e como encaram o seu futuro acadêmico em áreas e cursos universitários onde as ciências são o tronco dominante.

Ao referirem-se sobre a forma como o professor dá a matéria e com eles se relaciona ao nível do diálogo que se exige perante a colocação de uma dúvida ou uma questão adicional colocada pelo aluno, afirmam, de forma sentida, a atitude algo discriminatória, estando prontamente disponível para os colegas que são melhores alunos e menos para aqueles que como eles têm mais dificuldades, não são tão interessados e que experimentam o insucesso recorrente as estas disciplinas. Nas suas palavras: “O professor dá a matéria para aqueles que são melhores, nunca vem à nossa beira. Somos muitos alunos na turma e ele não tem tempo só para nós, os que temos mais dificuldades”. (Aluno A)

E claramente precisam, dizendo: “O professor tem os seus alunos preferidos, os que são mais atentos nas aulas e os que têm as melhores notas”. (Aluno B)

Os estudantes reclamam na melhoria do ensino das ciências duas ideias e que consistem na importância e na oportunidade da aprendizagem ocorrer num contexto de proximidade, numa relação de convivalidade e de confiança desenvolvida num lugar “familiar” ou agradável e estabelecida entre os jovens e um educador significativo.

Simultaneamente parecem valorizar no educador “o rigor e o gosto de saber e estudar ciências e a vontade de o partilhar e explicar a outros”. Como nos refere Perrenoud: “Na verdade, o saber raramente é dissociado da pessoa que o encarna e sabemos bem que um bom professor pode tornar prazerosos até mesmo saberes ingratos” (2001, p. 79).

A impossibilidade manifesta de esclarecerem as dúvidas em contexto de sala de aula e o receio de serem penalizados ou alvo de críticas depreciativas, ou até mesmo a vergonha dos demais colegas, fazem com que estes alunos expressem que o ensino em sala de aula não se torna suficiente para responder às dificuldades e dúvidas que revelam. Por sua vez, o estudo fora das aulas em casa ou com amigos é, para muitos, escasso e muito pouco produtivo para um bom desempenho nos testes e exames de avaliação de conhecimentos. Talvez por isso se torne muito frequente o recurso a explicações e aos explicadores, e outras formas de ensino fora da escola, que frequentam e que são também comuns e implementadas em diferentes sistemas educativos de diversos países.

Os/as estudantes escutados/as na discussão focalizada justificaram o recurso a explicações como forma de ensino complementar daquela que é assegurada pelo professor na escola, permitindo-lhes um esclarecimento muito mais personalizado das suas dúvidas, assim como a busca de um outro olhar sobre os conteúdos que estudam; valorizando o estudo individual ou de pequeno grupo mais motivador e bem-sucedido para os resultados em testes e exames, afirmando: “Vim para explicação para melhorar as médias, eu vim para subir as notas”. (Aluno C)

Outros referiram que a primeira razão para terem explicações se deve ao fato de não serem capazes de estudar de forma individual e autônoma estas disciplinas: “Em casa não estudo, perco-me [...] Eu em casa não me concentro [...] E eu não tenho em casa um bom método de estudo e os meus pais optaram por me pôr em explicações a estas disciplinas [...]” (Aluno D)

A opção pelo/a explicador/a faz-se por conhecimento direto e ou boas referências e reconhecimento do saber específico e abrangente em ciências (Matemática, Física e Química). Naturalmente falam do explicador enquanto educador e facilitador de várias aprendizagens cruciais e específicas sobre os conteúdos e a dissipação das dúvidas e a preparação para os testes e para o saber compreensivo das ciências.

Sobre o exercício da atividade profissional de ensino do explicador, os jovens não fizeram qualquer referência, ainda que se considere da literatura que esta atividade pode apresentar um lado “oculto” do ensino na forma de explicações ou sobre o impacto económico que esta atividade tem na sociedade, como escreve Costa: “[...]a face oculta deste tipo de estratégias privadas utilizadas por alguns alunos (os novos “herdeiros”) como vantagem competitiva no seu sucesso académico” (2007, p. 1).

A liberdade da escolha que fizeram, acompanhada do trabalho que desenvolvem com o educador, em função da resposta que este dá às dúvidas surgidas no decurso das aulas, acompanhada sempre de uma outra forma de explicar os mesmos temas, ainda que subordinado ao rigor científico que cada um deles exige, permite um reforço da

confiança no trabalho desenvolvido por ele, conforme atestam as palavras dos alunos escutados: “Explica-nos várias vezes, até sermos capazes de entender [...] não está preocupado com o tempo [...] Explica-nos de uma forma diferente, mais simples e prática do que aquela que nos é ensinada na sala de aula”. (Aluno E)

Em simultâneo, reconhecem a disponibilidade do explicador para o atendimento personalizado, independentemente de se tratar de uma explicação individual ou em grupo: “Somos muito menos alunos na explicação e ele fala com cada um de nós e tira-nos a dúvida”. (Aluno F)

A metodologia estabelecida num contexto de ensino fora da escola pode permitir aos alunos uma aprendizagem mais profunda e mais de encontro ao seu perfil de estudante, embora seja sempre em sintonia com o programa de ensino vigente e de acordo com o ritmo legitimamente imposto pelo respectivo professor, a quem se reconhece a competência para, não só dar as aulas, mas assegurar a avaliação dos alunos de acordo com os critérios e parâmetros definidos pela tutela. A este propósito, convém salientar que o educador/explicador/tutor, e outros que exerçam a sua atividade de forma aberta, e em dedicação praticamente exclusiva ao conhecimento e à sua partilha, e que trabalham sem pressão institucional e de avaliação com os alunos, podem desenvolver uma qualidade comunicacional e relacional específica com os estudantes, de gosto e rigor científico capaz de uma outra promoção dos saberes em ciências. O trabalho desenvolve-se numa fração do tempo que cada aluno pode e deve dedicar ao seu estudo e o educador ajuda, complementa e aprofunda os saberes, motivando assim os alunos a um estudo mais apurado e rigoroso das disciplinas em questão, proporcionando um melhor funcionamento e, porque não, um outro ritmo de aprendizagem mais eficiente e mais próximo de cada um dos jovens.

Nesta abordagem iniciática dos dados, partimos não só das declarações dos/das alunos/as em discussão focalizada, mas também da informação inicial e informal recolhida de um modo exploratório e que foi discutida entre diversos educadores de ensino das ciências. Neste âmbito tem sido possível verificar uma certa consensualidade de que uma grande parte dos alunos tem acentuadas dificuldades em Matemática e Físico-Química, e que, daqueles que prosseguem os estudos ao nível do ensino secundário, muitos não optam por áreas de Ciências e Tecnologias. Mas quando ouvimos os professores, nesta primeira abordagem de âmbito informal, verificamos que, segundo eles, uma grande parte dos alunos que frequentam o ensino secundário tem dificuldades e razões muito próximas das evocadas pelos jovens do grupo focal. A forma como as matérias são lecionadas nas aulas, as dificuldades em entenderem os conceitos abordados, a dificuldade em estudarem estas ciências de forma autônoma são razões comuns e apontadas por aqueles que experimentam o insucesso, e assumem imigrar para cursos superiores alternativos.

Segundo um dos professores que tem refletido a problemática, cruzando a sua memória de jovem estudante com a sua experiência, existe um fosso entre a forma como

grande parte das matérias de Matemática e Físico-Química chegam aos alunos, de uma forma bastante complexa e demasiado distante da realidade quotidiana onde os alunos crescem e com grande probabilidade vão viver parte da sua vida. Ainda segundo este professor, os jovens não recebem da escola formas que os ajudem a aprender e a estudar estas disciplinas e que permitam estreitar o mais possível as margens entre o conhecimento dado e assimilado na escola e a realidade local onde os jovens alunos crescem e vivem. Para este professor (cabo-verdiano), o insucesso e abandono escolar que se registram não só compromete o alcance legítimo de qualquer povo em qualquer parte do mundo de se afirmar de forma equitativa perante os demais, assumindo as suas raízes culturais e de costumes, mas também compromete o preenchimento no futuro de quadros locais devidamente habilitados e profissionalizados no domínio das Engenharias e Tecnologias, motores importantes no desenvolvimento sustentado de um país.

### O voo da Mosca em jeito de conclusão ou reflexão

Perante o que se escutou e de quem se escutou e na forma como se escutou, realça-se e resume-se na expressão do jovem: “Eu, em casa pego num livro, mas se vir uma mosca, distraio-me logo!” O que fazer perante o dilema distrativo deste jovem? É provavelmente o dilema de muitos outros em diferentes momentos da sua vida de estudante e em diferentes locais.

Quantas serão as moscas ou outros insetos reais e quotidianos que serão necessários registrar e analisar para se concluir que muitos dos modelos tradicionais de ensino podem não ser suficientes, apesar do esforço contínuo de gerações de educadores e alunos, para gerar na maioria dos jovens o gosto pelo desafio e pela inquietude que o ato de estudar interpela? Quantos mais alunos querem (ser) frustrados e desencantados com as ciências?

Voltemos ao voo da mosca para uma análise cuidada, e de intencionalidade educativa, para dar conta de uma estratégia que nos foi relatada a propósito de uma interação educativa entre o educador e o educando, e que nesta fase do projeto ilustra a nossa análise interpretativa.

Reflita-se, então, a título conclusivo, o voo da mosca, porque o que está em causa não é somente a distração ou o incômodo da presença súbita da mosca, mas antes um passado curricular de um jovem estudante aliado a uma memória turva do que aprendeu recentemente e que não foi suficiente para eliminar a dita “mosca” com o inseticida de casa, ou em alternativa, deixar a mosca entrar e aproveitar a presença de ilustre inseto para apreciar o voo aleatório da mosca até esta sair pela janela. E desse modo, concluir a sua hora de estudo em casa continuando sem saber a lição que tinha para estudar. De fato, a proposta pode ser bem diferente. Façamos o exercício da mosca para canalizar o esforço físico e intelectual, acompanhando-o no processo de aprendizagem útil. E se, afinal, quando o jovem se depara com a presença da dita mosca, está no momento

acompanhado de um educador de ciências, a estudar, por exemplo, Matemática ou Física e, perante a distração imediata do primeiro:

[...] o Educador estimula a criatividade, mostrando que a Matemática é um campo que está em constante movimento [...] e pode propor problemas para que os alunos resolvam matematicamente situações reais que têm por objetivo transformar o próprio aluno confiante diante dos conhecimentos que manipula no decorrer dos estudos (SANTOS, 2007, p. 16).

Assim, este educador aproveita para surpreender o aluno com a seguinte pergunta: “Como estás a olhar para o voo da mosca, tens a noção que ela te pode, a qualquer instante, pousar sobre o livro? Achas isto muito ou pouco provável?” E agora centrado na surpresa do aluno face às questões que lhe foram colocadas e ou nas respostas ou dificuldades que ele coloca, o educador poderá ser útil, caso a matéria em estudo o propicie ou o justifique. Se a matéria for relacionada com Geometria ou Probabilidades e Estatística, ele pode partilhar com o aluno a noção de volume (no caso concreto o volume da sala de estudo, o volume do livro e o da mosca, podendo os dois primeiros ser medidos de forma direta e o da mosca estimado), seguida da noção de probabilidade de um acontecimento de acordo com a Lei de Laplace, numa razão entre casos favoráveis e possíveis. Em síntese, o educador ajuda o seu educando a uma forma de aprendizagem que parte de um acontecimento real (a visita inesperada de uma “mosca”) para a tradução e incorporação do mesmo na matéria em estudo. Nesta abordagem, o aluno teria assim um momento de aprendizagem no qual a ocorrência de um fenómeno banal se transformaria no momento de ensino, onde do concreto se caminha para o formal, numa:

[...] aprendizagem significativa que possibilita a compreensão de significados, relacionando-se as experiências anteriores e vivências pessoais dos alunos, permitindo a formulação de problemas de algum modo desafiantes que incentivem o aprender (SANTOS, 2007, p. 29).

Na sequência do mesmo, o educador poderia, em função da curiosidade e interesse manifestado pelo aluno, propor ao jovem o cálculo dessa mesma probabilidade e, caso fosse relevante para o tema em estudo naquela explicação, a introdução nos restantes conceitos subjacentes, e motivar o aluno para a resolução de exercícios de aplicação.

Por sua vez, consideremos que a matéria que o aluno estudava não estava relacionada com Geometria ou Probabilidades. Então competiria ao educador estabelecer a melhor ponte possível entre o voo da mosca e o tema da disciplina de ciências em que ambos trabalhavam. Por exemplo, poderia articular o voo com os saberes em estudo, levando seu explicando à Física e “a penetrar no domínio das ideias abstratas, como a energia e os átomos” (CHARPAK, 1998, p. 45). Poderia conduzir o rumo da hora de explicação e ou estudo, partindo de um acontecimento concreto e observado por ambos para uma forma de ensino complementar daquela que decorre na sala de aula, subordinado

a uma sequência mais próxima e coerente com a ordem natural das coisas da vida e justificando a presença da Matemática como linguagem da Ciência:

A ordem da sequência terá como vantagem maior, o permitir aos alunos aplicarem os seus conhecimentos e testá-los permanentemente. Os conhecimentos adquiridos em Física aplicam-se em Química e em Biologia. Os conhecimentos adquiridos em Física e em Química servem a Biologia e os conhecimentos Matemáticos, cada vez mais elaborados, são regularmente solicitados (CHARPAK, 1998, p. 46).

Investigar e estudar, partindo do que nos revelam, através da voz e do pensar daqueles que experimentam dificuldades no domínio das ciências e muitas vezes delas se demitem, é o maior dos motes para ajudá-los a este e aos seguintes, propondo novas formas de ensino e aprendizagem, mais sequenciadas e articuladas com a ordem natural do Universo e concertadas com a realidade social, tecnológica e econômica, em que cada um jamais poderá ser excluído por ignorância efetiva.

O que equivale a dizer da importância de partilhar com professores, alunos e todos os que possam contribuir para o ensino e o estudo das ciências, ouvindo o que eles pensam sobre o que e como ensinam e aprendem ciências. No limite dessa escuta atenta e partilhada, deve-se, no âmbito da investigação prevista, registrar as eventuais assimetrias e desajustes que identificam nos programas a que são sujeitos, que práticas pedagógicas e didáticas experimentaram para mediar os conflitos educativos resultantes da interação da matéria dada com o perfil de cada aluno nos contextos em que diariamente trabalham e precisam de criar saberes, “[...] tal como a poesia convencional nos ajuda a encarar as nossas profundezas interiores, a poesia da matemática ajuda-nos a olhar para além de nós – se não até ao Céu, pelo menos até ao limite do universo visível” (GUILLEN, 1998, p. 12).

Por último, acrescenta-se a abertura que é fundamental existir entre os diversos intervenientes – professores, educadores, investigadores – promotores de uma boa parte da Ciência dos diferentes Ciclos de Ensino não superior, com vista a um melhor enquadramento dos conceitos e conteúdos abordados por quem faz, ensina e estuda ciências. A concluir, é na cooperação alargada e diversa de todos que se pode construir um novo paradigma para o ensino das ciências dentro e fora da escola. Trata-se decerto de desafiar a cooperação na formação de professores de ciências e progredir com estudo experiencial para a criação de um laboratório de pedagogias, facilitador do ensino, do estudo e da aprendizagem com sentido em ciências.

### Considerações finais

As perspectivas dos estudantes são discutíveis, mas as suas narrativas são audíveis e devem ser escutadas se se pretende uma compreensão alargada sobre o fenómeno do abandono escolar. Os estudantes identificam o desgosto pessoal e íntimo de não terem sido capazes de perceber e de entender para que servem muitos dos conteúdos, e

como tal, dizem que “não acertam nem uma pergunta num teste ou exame!”. Assumindo inclusive que muitas vezes o abandono escolar é um recurso para evitar a frustração e a incapacidade vivida como algo pessoal e deficitária do sujeito aprendente. Ora, este entendimento sofrido e culpabilizante deve-se em exclusivo ao aluno? Ou pode-se questionar ou exigir mais soluções dos contextos educativos? Mas, afinal, o que pode ou não pode fazer a comunidade educativa que rodeia aquele jovem na cidade, na escola e fora dela? Pode fazer mais do mesmo. Isto é, formalizar todos os contextos de aprendizagem no formato escolar. Pode, mas será que “mais escola” ajuda?

Na descoberta de novos paradigmas de ensino importa-nos conhecer a visão de todos, dos professores e as perspectivas juvenis das aprendizagens, para se apresentar, em função do ciclo de ensino e das capacidades cognitivas de cada um dos/das alunos/as, e em conjunto, as estratégias concretas delineadas e os possíveis dispositivos ou modos de trabalho.

Neste modo de trabalho pedagógico cooperativo justifica-se o trabalho em curso e desenvolvido no Projeto Ciências Fora da Escola, procurando-se ouvir e inquirir de forma mais sistemática o que pensam e sentem aqueles que estudam e aprendem as ciências, ao mesmo tempo que se procura ouvir os professores, os explicadores, os educadores e outros tutores que diariamente asseguram o ensino dentro e fora da escola, percebendo as dificuldades que os primeiros registram, quer na dificuldade de ensinar as matérias que fazem parte do currículo, quer indagá-los sobre se as matérias dadas são ajustadas em profundidade insuficiente ou excessiva face ao ciclo de ensino e à idade dos alunos que o frequentam. Uma vez que muitos alunos apresentam dificuldades em ciclos escolares mais avançados devido à frágil preparação nos ciclos iniciais, justifica-se um recuo para analisar os conteúdos abordados em Matemática e ciências, assim como as respectivas metodologias que permitem o seu ensino, para se efetuar uma reflexão conjunta de todos os envolvidos nas diferentes formas de ensino, para que haja um melhor enquadramento daquilo que se ensina num dado momento a um aluno e que em anos escolares posteriores ele possa reconhecer o mesmo conceito, com igual rigor, mas de uma forma mais aprofundada, compatível com o grau de complexidade que o novo ciclo de ensino exige.

Ao assumirem-se respostas positivas dos/das aluno/as, com um outro olhar sobre os conteúdos e, conseqüentemente, com uma nova atitude perante a(s) disciplina(s) em causa, e mais bem preparados para pensar o quotidiano, os alunos estariam com certeza mais motivados e colaborantes no processo de ensino-aprendizagem. Os educadores em geral, e acima de tudo, exerceriam a sua atividade com outra satisfação, potencializando resultados melhores na avaliação somativa e gerando mais e melhores saberes a todos os envolvidos nos processos de ensino e estudo de ciências, quiçá pedagogias com sentido e utilidade social do conhecimento. Decerto, até a Matemática atingiria outra linguagem, onde outros entendimentos se reforçariam: “equações são como a poesia: estabelecem as verdades com uma precisão única, condensam vastas quantidades de

informação em poucas palavras e muitas vezes são de difícil compreensão para o não iniciado” (GUILLEN, 1998, p. 12). O principal desígnio será atingir diferentes vertentes de conhecimento que nos permitam melhor compreender as pedagogias do ensino das ciências para que o maior número de jovens possa alcançar a aprendizagem e a equidade nos saberes em ciências.

## Referências

- AIKENHEAD, G. S. **Educação científica para todos**: Mangualde e Ramada. Ramada, PT: Pedagogo, 2009.
- BARROSO, João. **Defender, debater, promover a escola pública**: consequências para o ensino da matemática. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA. Covilhã, 2004. **Anais...**, Covilhã, Portugal, 2004.
- CACHAPUZ, António et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CHARPAK, Georges. **Crianças, investigadores e cidadãos**. Lisboa: Instituto Piaget, Horizontes Pedagógicos, 1998.
- CORREIA, José Alberto. Prefácio. In: MATOS, Manuel. (Coord.) **Jovales–Jovens, alunos, ensino secundário**. Porto: Livpsic. 2013, p. 5-7.
- COSTA, Jorge Adelino. As Explicações (aulas particulares) enquanto vantagem competitiva no mercado educativo: os 'novos herdeiros' e as estratégias privadas de sucesso público. In: COLÓQUIO ÍBERO AMERICANO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO. Por uma escola de qualidade para todos. 1., 2007, Porto Alegre. **Anais ...** Porto Alegre, 2007.
- CHARLOT, Bernard. **Da relação com o saber**: elementos para uma teoria. Porto Alegre: Artmed Editora, 2000.
- FERREIRA, Elisabete. A autonomia da escola pública: a lenda da estátua com pés de barro. **Revista Educação, Sociedade e Culturas**. Porto, n. 22, p. 135-152, 2004.
- \_\_\_\_\_. **(D)enunciar a autonomia** - contributos para a compreensão da génese e da construção da autonomia escolar. Prémio SPCE. Porto: Porto Editora, 2012.
- \_\_\_\_\_. As experiências juvenis no governo da escola: “Não abria a boca até porque há discussões que não têm sentido”. In: MATOS, Manuel. (Coord.) **Jovales –Jovens, alunos, ensino secundário**. Porto: Livpsic., 2013.
- \_\_\_\_\_; FONSECA, Miguel; TEIXEIRA Angelina. **Projeto ciências fora e dentro da escola (CFDE)**. Texto policopiado. Porto: FPCEUP, 2014.
- \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_. Aprender e explicar ciências fora da escola: indagações sobre a relação entre jovens e explicador. In: COLÓQUIO CABO VERDIANO DE EDUCAÇÃO, 2., Cabo Verde, 2015. **Anais...**, 2015. p. 309-318.
- GUILLEN, Michael. **Cinco equações que mudaram o mundo**: o poder e a poesia da matemática. Lisboa: Gradiva, 1998.

MATOS, Manuel. Jovens, alunos, ensino secundário: um mundo crescente de contradições. In: **Educação, Sociedade & Culturas**, Porto: n. 27, p. 15-26, 2008.

\_\_\_\_\_. **Jovales–Jovens, alunos, ensino secundário**. Porto: Livpsic, 2013.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes para a educação do futuro**. Lisboa: Instituto Piaget, Horizontes Pedagógicos, 1999.

PAIS, José Machado. **Da escola ao trabalho**: o que mudou nos últimos 10 anos? In: CABRAL, Manuel Villaverde; PAIS, José Machado. (Coords.) **Jovens portugueses de hoje**: resultados do inquérito de 1997. Oeiras: Celta editora, 1998. p. 182-214.

PERRENOUD, Philippe. **Ensinar**: agir na urgência, decidir na incerteza. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

POSTIC, Marcel. **A relação pedagógica**. Lisboa: Padrões Culturais Editora, 2007.

POZO, Juan I., GÓMEZ Crespo, MIGUEL Á. **A aprendizagem e o ensino das ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RIBEIRO, Agostinho (1992). Relação Educativa. In: Campos, B. P. (Coord.) **Psicologia do desenvolvimento e educação de jovens**. Lisboa: Universidade Aberta, 2007, p. 133-159.

SANDER, Benno. **Construindo pontes de cooperação internacional**. Brasília: Liber Livro, 2014.

SANTOS, Josiel Almeida, FRANÇA; Kleber Vieira; SANTOS, L. S. B. **Dificuldades na aprendizagem de matemática**. São Paulo, 2007. 41 p. Monografia (Curso de licenciatura em Matemática) - Centro Universitário Adventista de São Paulo - CUASP, São Paulo, 2007.

SILVA, Sofia Marques da. Figuras e configurações da estranheza: o mundo da vida e o mundo da escola. **E-Cadernos CES**, n, 1, p. 141-159, 2008.

---

Recebido em: 16.11.2015

Aprovado em: 19.12.2015

**Para referenciar este texto:**

FERREIRA, E.; FONSECA, M.; TEIXEIRA, A. O “voo da mosca” - saberes em ciências: os argumentos dos jovens estudantes e a aprendizagem nos quotidianos educativos. **Lumen**, Recife, v. 24, n. 2, p. 55-69, jul./dez.2015.