



cadernos do ecb

Número 11 | novembro de 2018
Externato Cooperativo da Benedita

FICHA TÉCNICA**Diretora**

Inês Silva

Diretor Executivo

Nuno Rosa

Revisão

Zita Nogueira

Lucília Borges

Secretariado

Lucília Borges

Capa

Fernanda Baptista

Paulo Valentim

Paginação, arranjo informático, publicação online

Paulo Valentim

**Instituto Nossa Senhora da Encarnação
Externato Cooperativo da Benedita**

Rua Cooperativa de Ensino
Apartado 197
2475- 901 Benedita

Telefone: 262 925 180
Fax: 262 925 185
ecb@inse.pt
<http://ecb.inse.pt>
ISSN:2183-8526

SUMÁRIO

Inês Silva [Diretora dos Cadernos do ECB]

Editorial 7

Nuno Dias [Treinador de Futsal do Sporting Clube de Portugal]

Representatividade dos exercícios de treino em relação ao jogo 9

Cipriano Simão [Animador/Técnico na Câmara Municipal de Alcobaça]

Programa de visitas “Era uma vez...” 19

Carla de Pacífico Dias & Pedro Reis [Professora de Biologia do ECB / UIDEF, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa / Professor no Instituto de Educação, Universidade de Lisboa]

Educação em Ciência: Desafios do século XXI 25

Inês Silva [Vereadora da CMA com o Pelouro da Cultura]

Atividade cultural no Ano Europeu do Património Cultural 39

Ana Grazina e , Túlia Cabrita e Tânia Gaspar [Psicóloga no ECB; UIDEF, Instituto de Educação, Universidade Lusíada de Lisboa]

As competências parentais - a resiliência 45

Gonçalo Ferreira Borges e Alexandra Medeiros [Aluno Engenharia Biomédica, FCT-UNL/ PHD Neurogenetics of Locomotion Lab CEDOC]

Importance of Sensory Structures in Drosophila’s Graviception (Gravity Sensing) 55

Marco Lemos [Diretor do Agrupamento de Escolas da Benedita]

Será o “Teste de Avaliação” um bom termómetro? 67

Paula Cristina Ferreira [Professora de Português do Externato Cooperativo da Benedita/Gestão de Projetos Pedagógicos- Gabinete Observatório da Qualidade]

O Dilema dos Ouriços 75

Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas da Direção-Geral da Educação

Ambientes Educativos Inovadores 77

Maria Amélia Martins-Loução [cE3c – Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa]

A aprendizagem de redes de cooperação entre seres vivos: caso de estudo 79

EDITORIAL

Inês Silva

[Diretora]

Prefácio

Celebra-se, em 2018, o Ano Europeu do Património Cultural. São convocados novos olhares, novas experiências, novos valores em torno do património material e imaterial, o que pressupõe um confronto entre o passado e o futuro, entre o que fomos e o que seremos. A escola é o lugar por excelência para uma reflexão sobre o papel do património no desenvolvimento das sociedades, uma vez que ele está em múltiplas áreas: literatura, música, agricultura, tradições, gastronomia, vivências, monumentos, lugares e saberes. Após esta reflexão, é desejável um enlace entre o património local e os conteúdos curriculares das várias disciplinas, no âmbito da Autonomia e Flexibilidade Curricular, como garante para o desenvolvimento de

competências mais especializadas, para uma maior transferência de conhecimentos e para uma efetiva exploração e valorização do que caracteriza cada território.

O presente número, para além dos artigos que exemplificam como o património cultural local está bem vivo entre nós, e como a comunidade se pode apropriar dele, para o estudar, preservar e divulgar, traz a lume muitos outros artigos de interesse pedagógico e didático, que proporciona aos pais, docentes e investigadores uma leitura diversificada e enriquecedora, com o objetivo de um maior diálogo educativo, destinado ao fortalecimento de uma comunidade coesa e motivada para os novos desafios da atualidade.

Representatividade dos exercícios de treino em relação ao jogo

Nuno Dias

Treinador de Futsal do Sporting Clube de Portugal

Mestre em Ensino de Educação Física

Licenciado em Prof. Ens. Bas. Var. Educação Física e em Ciências Desportivas e Educação Física

Introdução

Em desportos coletivos, o planeamento e periodização do treino busca incessantemente adaptar ou desenvolver novos métodos que permitam a manutenção de elevados níveis de desempenho individuais e coletivos ao longo da época desportiva. Os jogos desportivos coletivos (JDC) contêm em si uma fonte inesgotável de particularidades e características muito próprias, que necessitam de ser pensadas para posteriormente ao nível do treino poderem ser planificadas, tendo em vista a melhoria da performance dos jogadores e equipa (Gréhaigne, Godbout, & Zerai, 2011). Sendo a oposição e a cooperação características de todos os JDC, o duelo/confronto entre jogadores/equipas permite gerar desequilíbrios que permitem alcançar o sucesso por quem o consegue. Visando este desequilíbrio, o treinador deve sempre definir prioridades na condução do processo de treino da sua equipa, de modo a que a metodologia adotada permita alcançar o sucesso. Deste modo, a competição interna no seio da equipa de-



verá estar sempre presente na seleção das tarefas de treino.

O termo treino é utilizado em muitas situações da nossa vida. Por um lado, inerente a um significado lógico do qual resultam sinónimos tais como: "...adaptar e exercitar, e por outro lado, a aplicação coerente e sistemática de meios ou formas que estabeleçam as condições fundamentais para atingir o sucesso." (Castelo, 2002). O processo treino deve responder às mais variadas necessidades da competição, visando o desenvolvimento integrado de todos os fatores de rendimento. E é aqui que reside o problema, ou seja, como pre-

parar atletas para que o seu rendimento ótimo seja constante e de longa duração, para que nas extensas competições onde participam, a resposta aos mais variados estímulos seja geradora de sucesso.

O controlo das tarefas de treino surge então como ponto essencial para este processo.

As grandes questões que se colocam são: Será que a origem dos golos em futsal estão diretamente relacionados com a escolha dos exercícios/tarefas por parte dos treinadores? Será que as tarefas de treino, que têm influência direta no desfecho final do jogo, são valorizadas ao nível do treino? Para tal foi realizado um estudo caso com a equipa sénior de Futsal do Sporting de Portugal que disputa a Liga *Sportzone* em Portugal.

Caracterização da Modalidade

Integrado num conjunto de modalidades que constituem os Jogos Desportivos Coletivos, o Futsal é um jogo de atividade complexa e dinâmica, devido à vasta variedade de fatores que incidem diretamente na ação sócio motriz e no desenrolar do próprio jogo (Oliveira, 1998). O apelo à cooperação entre os elementos de uma equipa, com o intuito de ultrapassar a oposição da equipa adversária, bem como, o apelo constante à inteligência para em situação de jogo escolher a melhor opção num curto espaço de tempo – velocidade de decisão, são características desta modalidade. Segundo Sampedro (1997),

os JDC têm características próprias que estão configuradas nas estruturas que determinam a sua lógica interna e que não dependem das características pessoais dos indivíduos. Estas estruturas, principalmente nos jogos de oposição/cooperação (socio motrizes), encontram-se sempre presentes e sem elas não era possível levar a cabo as ações de jogo. Para este autor, essas estruturas são:

O espaço sócio motor (definido pelos papéis socio motrizes de cada jogador); O regulamento (condiciona o jogo e seu desenvolvimento); A comunicação motriz (caracterizada por ações portadoras de significado comportamental); A técnica e modelos de execução (específica da modalidade); A estratégia (jogador é um ser pensante logo capaz de analisar e decidir função de critérios previamente estabelecidos).



Como sucede em qualquer outro tipo de JDC, no jogo de Futsal, o problema fulcral com que qualquer praticante se confronta é sempre de natureza tático, o jogador deve perceber o que fazer e como fazer de modo a adequar a sua ação ao contex-

to com que se depara de forma continua (Garganta e Pinto, 1998).

Desta forma, sendo o futsal uma modalidade de cooperação/oposição onde a imprevisibilidade e a aleatoriedade das situações de jogo são suas características, a rapidez com que se tomam decisões é fundamental, ou seja, a tática ocupa um lugar de destaque na preparação para o rendimento desportivo (Travassos, 2014).

Para além do referido, a rápida e constante alternância entre situações de ataque e defesa, e o frequente recurso a situações de 1x1 caracterizam o futsal como um jogo onde a atividade motora é complexa, no sentido em que alterna fases variáveis em intensidade e volume, onde todas as ações relevantes se realizam em alta intensidade e são de duração reduzida.

De modo que a construção dos exercícios de treino vão ao encontro das exigências da modalidade, mas também da ideia de jogo do treinador, estes devem ter em consideração o modelo de jogo adotado pela equipa. Por sua vez, a definição e construção do Modelo de Jogo de uma equipa contempla comportamentos padrão que devem ser identificados e manifestados nos vários momentos de jogo. Para Tamarit (2007) o Modelo de Jogo refere-se a um conjunto de comportamentos que o treinador pretende que a sua equipa manifeste de forma regular e sistemática nos 4 momentos do jogo: Organização ofensiva (ORG. OF.); Organização defensiva (ORG. DEF.); Transição defesa/ataque e Transição ataque/defesa. Muitos treinado-

res acrescentam ainda um 5º momento de jogo, face à sua importância no desenrolar do jogo: As “bolas paradas”.

i) ORG. OF. (definida pela posse de bola): Com a posse de bola, o objetivo será marcar golos ou manter a posse de bola. Assim, no primeiro caso, torna-se importante criar situações para o fazer. Usar bem o espaço e o tempo em relação à equipa e ao adversário com o intuito de criar situações de finalização e posterior finalização é o seu principal objetivo.



ii) ORG. DEF. (definida pela ausência da posse de bola): Quando a equipa está sem a posse de bola, o objetivo principal é evitar golos impedir a construção de situações de finalização por parte da equipa adversária. Tal e qual como na organização ofensiva, é fulcral usar o espaço e o tempo em relação aos companheiros e adversários. “Defender para atacar melhor”. Estrategicamente devemos conduzir os jogadores adversários para onde nós queremos, de modo a melhor anularmos a criação de situações de finalização.

iii) Transição ataque/defesa - no momento em que se perde a bola é vital diminuir o tempo para pressão imediata (se for essa a decisão) ou reagrupar para ocupar os espaços. A partir do momento em que a equipa perde a posse de bola, o objetivo é organizar-se defensivamente e rapidamente, impedindo o adversário de criar situações ou possibilidades de golo. É fundamental, para dar tempo à transição, condicionar imediatamente a ação do portador da bola do adversário.

iv) Transição defesa/ataque – Diz respeito ao momento que recuperamos a posse de bola. O objetivo principal é aproveitar a momentânea desorganização adversária e tentar avançar rapidamente ao golo, uma vez que normalmente implica uma superioridade numérica no ataque. Caso não seja possível, passa a ser objetivo retirar a bola da zona de pressão. Dependendo do posicionamento do adversário e dos colegas de equipa, estas são as duas soluções que a equipa pode tomar quando recupera a bola. Esta situação exige aprender a observar e compreender o jogo elegendo a melhor resposta para cada situação. Ataque rápido ou ataque posicional.

v) Bolas paradas - Diz respeito a todos os momentos resultantes de situações estratégicas quando a bola está parada, ou seja: pontapés de canto; pontapés de linha lateral, livres, lançamentos de baliza, e situações específicas de 4x3 expulsão ou 5x4 guarda-redes avançado.

Metodologia e Modelo de treino

Mais do que uma definição de modelo de treino em termos conceituais, parece fundamental entender o treino numa perspetiva prática que reflita a preocupação e intervenção dos treinadores. Para tal, é necessário a compreensão de quais as ações relevantes para o desfecho final do jogo, bem como dos contextos em que estas ocorrem de modo a que o treinador organize os exercícios de treino garantindo a representatividade entre o realizado em treino e em competição. Deverá existir uma relação direta entre os conteúdos de treino e o respetivo momento de jogo. Deste modo, consegui também, ao analisar as situações de sucesso e insucesso em jogo (golo marcado/golo sofrido) perceber a sua origem relativamente ao momento do jogo correspondente. Através desta relação conteúdo de treino/momento de jogo e golo marcado/sofrido, avalio os golos de acordo com a agregação dos conteúdos de treino.

A intervenção do treinador, seja qual for o nível de desempenho dos atletas sob a sua orientação, tem uma forte ligação aos exercícios de treino por si selecionados e pela orientação tática e estratégica durante a competição.

Num contexto puramente desportivo, “Treino” é o processo pedagógico especializado da Educação Física e do Desporto orientado diretamente para a obtenção de elevados resultados desportivos (Matvéiev, 1981). Sendo assim, treino é um processo pedagógico complexo, que acima de tudo,

visa desenvolver e criar aptidões nos atletas que os tornem capazes de responder de uma forma mais eficaz aos desafios proporcionados pela competição onde estão inseridos, tornando assim a equipa e o coletivo mais fortes e aumentando, dessa maneira, o rendimento desportivo. O termo “Treino” engloba também uma série de exercícios, programados e delineados segundo princípios científicos que, através da sua repetição prática sistemática, cria e desenvolve aptidões no indivíduo, que os torna mais capazes de responder a situações complexas da competição.

Como refere Castelo (1994), a aprendizagem e o aperfeiçoamento dos jogadores ou da equipa só são altamente rentabilizados, quando são contemplados contextos situacionais que evoquem realidades competitivas. Na generalidade dos jogos desportivos coletivos, e mais especificamente no Futsal, considera-se que conforme se quer jogar, assim se deve treinar, o que sugere uma relação de interdependência e reciprocidade entre a preparação e a competição. Tal relação é consubstanciada por um dos princípios do treino, o princípio da especificidade, que preconiza que sejam treinados os aspetos que se prendem diretamente como o jogo (estrutura de movimento, estrutura da carga, natureza das tarefas, etc.) no sentido de viabilizar a maior transferência possível das aquisições operadas no treino para o contexto específico do jogo. Isto é, o estabelecimento de uma relação significativa entre a lógica interna do jogo e o modelo de jogo adotado, bem como entre a lógica

do jogador e a lógica do processo de treino, passa pelo desenvolvimento e aplicação de cenários de treino/preparação que induzam o modelo de performance que se intenta reproduzir (Garganta, 2005).

É opinião generalizada e defendida por todos que o modelo de treino adotado deve assumir uma variedade de tarefas que pela manipulação das componentes e condicionantes estruturais mantenham uma grande representatividade em relação ao jogo, isto é um maior grau de transferência para a competição e para a operacionalização do modelo de jogo conceptualizado.



A generalidade dos autores analisados (ver, Travassos, 2014; Teodorescu, 2003; Gréhaigne, Godbout & Zerai, 2011; Faria & Tavares, 1992; Castelo, 2002; Garganta, 1997) considera importante que os jogadores sejam confrontados com situações o mais próximas possível da realidade do jogo. Sustentam que é conveniente colocar os jogadores em situações/exercícios que solicitem a resolução de problemas tático-técnicos semelhantes aos que o jogo coloca, para que as ações executadas se

aproximem cada vez mais do padrão a desenvolver. Para Mourinho (2001), só existe especificidade no exercício de treino, quando existir uma constante relação entre as componentes tático-técnicas individuais e coletivas, psico-cognitivas, físicas e coordenativas, em correlação permanente com o modelo de jogo conceptualizado pelo treinador e respetivos princípios que lhe dão corpo. Quanto maior for o grau de correspondência entre os modelos utilizados (exercícios de treino) e a competição, ou o modelo de jogo que se procura implementar na equipa, melhores e mais eficazes serão os efeitos (Castelo, 2009).

Representatividade das tarefas

Uma das dificuldades dos treinadores hoje em dia prende-se com a escolha e seleção das tarefas de treino a utilizar em cada treino e na compreensão do efeito que cada uma delas tem para o sucesso individual e da equipa.

As questões com que me deparei são muitas: qual o *transfer* entre o que se treina e o que se joga? Será que a origem dos golos em futsal, estão diretamente relacionados com a escolha dos exercícios e tarefas por parte dos treinadores? Será que o tempo atribuído aos diferentes conteúdos de treino tem influência direta no modo como se obtêm os golos? O treino é representativo do jogo.

Metodologia e Amostra

Um estudo realizado na equipa profissional do Sporting Clube de Portugal contemplou um total de 287 unidades de treino e 44 jogos oficiais realizados.

Em relação às 287 unidades de treino, estas foram divididas em conteúdos de treino e respetivas tarefas de acordo com os conteúdos abordados. Entre elas, Jogo de treino; Ginásio; Circuitos, situações jogadas de 1XGR; 1X1; 2XGR; 2X1; 2X2; 3X1; 3X2; 3X3; 4X3; 4X4; Jogos com mais de 5 jogadores por equipa; Jogo 4x4+GR (formal); jogo 4x4+GR em campo reduzido; jogo 4x4+GR com estratégia; 4x3 (expulsão); 5x4 (GR AV.); circulações ofensivas; esquemas ofensivos; saídas de pressão; foras; cantos; livres, bolas de saídas, num total de 1303 tarefas de treino.



Após esta divisão, foram agregados os conteúdos/tarefas de treino jogadas de acordo com os momentos do jogo: ORG. OF; ORG. DEF., transições mais as "bolas paradas". e as situações específicas 4x3 (Expulsão) e 5x4 (GR. AV.).

Em seguida, foram analisados, catalogados e divididos todos os 189 golos marcados e os 84 golos sofridos de acordo com a divisão feita anteriormente. Dos 44 jogos oficiais para análise foram considerados todos os jogos oficiais realizados na época 2014-15, nomeadamente 1 jogo supertaça, 26 jogos da liga *Sportzone*, 8 jogos do *play off*, a jogos da Taça de Portugal e 5 jogos da UEFA futsal Cup.



Análise de dados

De modo a comparar a relação entre os conteúdos de treino abordados e os golos marcados e sofridos, foi realizada uma Correlação de Pearson (r) entre a percentagem de tempo dedicado a cada conteúdo no treino e a percentagem de golos marcados e sofridos de acordo com os respetivos momentos do jogo/contéúdos do treino. Para tal foi considerada a relação entre cada conteúdo de treino e os respetivos golos marcados/sofridos da seguinte forma: i) Golos marcados: ORG. OF.; transições; estratégia (bolas paradas); 5x4 (GR. AV.) e 4x3 Expulsão); ii) Golos

sofridos: ORG. DEF.; transições; estratégia (bolas paradas); 5x4 (GR. AV.) e 4x3 Expulsão). Recorreu-se ainda à representação gráfica da relação entre conteúdos de treino e golos marcados/sofridos e respetiva representação da regressão linear correspondente. Todos os testes foram realizados com recurso ao software SPSS (v.21.0, SPSS INC., Chicago, IL). O nível de significância foi fixado em $p < ,05$.

Resultados

A Tabela seguinte resume a distribuição dos golos marcados e os golos sofridos, pelo tempo de treino total tendo por base os 5 momentos definidos para análise: ORG. OF, ORG. DEF., transições, bolas paradas e situações específicas de 5x4 GR. AV. e 4x3 situação de expulsão.

	Golos sofridos%	Golos marcados%	Tempo de treino total
ORG. OF.	-	39,2%	28.9%
ORG. DEF.	23,8%	-	18.8%
Transições	28,6%	28,1%	14.8%
Bolas Paradas	22,6%	23,2%	13.2%
5x4 GR. AV. e 4x3 (ataque e defesa)	25%	9,5%	3.6%

Tabela – Divisão dos golos marcados e sofridos pelos momentos do jogo, e respetivo total referente à percentagem de conteúdos treinados (resumido)

O valor de correlação para os golos marcados é $r(4)=.978$, $p<.05$. Face ao resultado obtido, conclui-se que existe uma correlação forte e positiva entre golos marcados e tempo de treino dos respetivos contéú-

dos. Deste modo, quanto maior o tempo de treino de um determinado conteúdo de treino maior o número de golos marcados através dessas ações. Já em relação aos golos sofridos, o valor de correlação é de $r(4)=-0.018$, $p>.05$, isto é, o valor da correlação é fraco e não significativo, não existindo uma relação linear entre tempo dedicado a cada conteúdo de treino e golos sofridos. Deste modo, independentemente do tempo de treino considerado, a percentagem de golos sofridos foi semelhante, não existindo deste modo qualquer relação entre tempo de treino e golos sofridos.

Os gráficos 1 e 2, que apresentam a regressão linear entre percentagens de tempo de treino com golos marcados/sofridos, confirmam os resultados obtidos através da correlação de pearson, evidenciando que quanto maior o tempo de treino de um conteúdo maior o número de golos marcados dessa forma ($R^2=0,96$). O conteúdo mais treinado - ORG. OF. foi o que permitiu obter maior número de golos e o conteúdo menos treinado - 5x4 GR. AV.e 4x3 foi o que permitiu obtenção de menor número de golos. Já em relação aos golos sofridos não existe qualquer relação entre tempo de treino e golos sofridos ($R^2=0,00$).

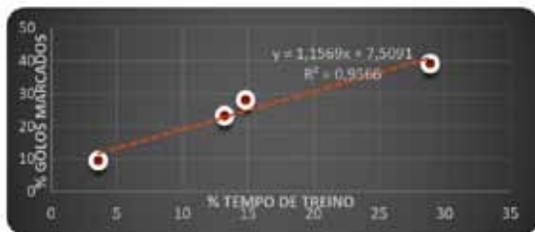


Figura 1 - Golos marcados vs Tempo de treino

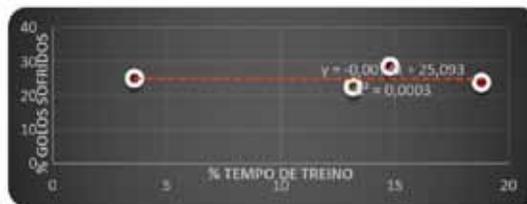


Figura 2 – Golos sofridos vs Tempo de treino

Conclusão

Sabendo quais os momentos do jogo em que há mais golos, devemos orientar as tarefas de treino em função disso. O efeito que a seleção correta do exercício de treino tem no desfecho final do jogo leva-nos a afirmar que existe um *transfer* entre o que se treina e o que se joga.

Tendo por base, a relação origem dos golos, com o momento do jogo em que o golo ocorreu, seguindo a lógica apresentada referente aos conteúdos de treino relativamente aos momentos do jogo, os resultados sugerem que:

- Relativamente aos golos marcados, quanto maior o tempo de treino de um determinado conteúdo, maior o número de golos marcados através dessas ações. Isto leva-nos a concluir que a seleção correta das tarefas de treino em qualidade e quantidade aumenta a probabilidade de produzir positivamente efeitos de um maior número de ocorrências de golos marcados. A relação é forte e consequentemente possibilita afirmar que no que diz respeito aos aspetos ofensivos, o treino é representativo do jogo.

- Já em relação aos golos sofridos não existe uma relação entre o tempo dedicado a cada conteúdo de treino e golos sofridos.

Em suma, os treinadores devem planificar as suas unidades de treino tendo em atenção os vários momentos do jogo. Todos eles são muito importantes e estão interligados entre si. Torna-se difícil associar o golo (marcado ou sofrido) a um determinado momento do jogo, exceto no que diz respeito às bolas paradas e às situações específicas do jogo, apresentadas neste estudo, nomeadamente as situações de 4x3 expulsão e de 5x4 guarda-redes avançado. Ou seja, dando o exemplo do golo marcado de transição ofensiva, este deverá, não só, estar associado a uma tarefa de

treino da própria transição, mas também à organização defensiva, uma vez que esta permitiu a recuperação de bola e consequente contra-ataque. O mesmo se verifica em relação ao golo sofrido. Isto é, o golo sofrido de transição deverá igualmente estar associado a uma deficiente organização defensiva no que diz respeito à transição propriamente dita, mas também a um deficiente ataque organizado, que originou a perda de bola e consequente transição.

Por último, recomendo que as tarefas de treino devem ter o seu objetivo, ofensivo, defensivo ou ambos. E os treinadores não devem afastar-se disso, direcionando o seu *feedback* para o desempenho da tarefa em função do objetivo da mesma.

Programa de visitas “Era uma vez...” ativa

Cipriano Simão

Animador na Câmara Municipal de Alcobaça

Em resultado de um protocolo entre os municípios de Alcobaça, Batalha e Tomar e os 3 monumentos Património da Humanidade: Mosteiro de Alcobaça, Mosteiro da Batalha e Convento de Cristo, foi implementado em 2015 o programa de visitas “Era uma vez... monges, cavaleiros e reis”, dirigido às crianças dos 3 concelhos e que proporciona visitas animadas às turmas do 4º ano durante o ano letivo, a estes três monumentos.

Orientadas no sentido de lhes despertar a atenção para o património e para a história de Portugal, bem como para a formação e coesão do país e dos territórios onde se situam, decorrem com um formato que, sendo o mais lúdico possível, as leva a interagir com os animadores/personagens históricas e a compreenderem melhor a importância destes monumentos, bem como o legado histórico que representam para o país e para o mundo.

No Mosteiro da Batalha, as crianças são recebidas pela rainha D. Filipa de Lencastre que lhes fala da sua família real - que iniciou uma nova dinastia - das razões

da construção daquele monumento, bem como das rotinas e da importância da comunidade religiosa que o habitou.

No Convento de Cristo é realçada a diversidade e antiguidade das construções e a importância que os monges-cavaleiros tiveram no panorama nacional ao longo dos séculos, evocando as personagens mais importantes da história nacional através de dramatizações experienciadas pelas próprias crianças.

No Mosteiro de Alcobaça, onde tenho orientado as visitas desde o início do programa - acompanhado por mais uma colega - as crianças são recebidas no exterior da igreja, onde se dá relevo à antiguidade deste mosteiro, comparando-a com a da fundação de Portugal e à unidade territorial promovida pela doação destas terras aos monges de Cister pelo nosso primeiro rei, num contexto de reconquista, de fundação de um novo reino e do seu reconhecimento pelo Papa.

Com questões simples e de efeito lúdico, preparam-se as crianças para o correcto

comportamento perante a realeza, quando, durante a visita, forem recebidas pela primeira rainha de Portugal. Referem-se também as particularidades da vivência dos monges dentro de um mosteiro masculino como era este, o que incluía muitas regras, como a oração, o trabalho, a clausura e o silêncio.

Preparam-se as crianças para a necessária atitude de respeito e silêncio a praticar dentro do templo religioso, recorrendo-se a uma das muitas regras praticadas pelos monges e que as crianças são convidadas a adoptar: a regra do silêncio. Contudo, e usando a linguagem gestual dos monges, as crianças são incentivadas a intervir, de forma apropriada, sempre que o desejem.

Antes de entrar no templo, aprecia-se a fachada barroca profusamente decorada e refere-se a sua época, para que reconheçam o contraste arquitetónico com o interior da igreja, gótico simples e despojado, da época do início da construção.

Com estas duas práticas (a forma de saudação à rainha e a utilização da linguagem gestual para respeitar o silêncio), as crianças reagem de forma muito positiva, iniciando a sua própria viagem no tempo, que as leva para a época medieval ao transpor o pórtico da igreja.

Uma vez dentro da igreja, aprecia-se a enorme dimensão do templo e confirma-se o contraste com a fachada decorada, realçando o estilo simples e despojado do interior que tão bem servia os propósitos da comunidade monástica. Percorre-se em

silêncio todo o comprimento do templo, através duma nave lateral, do transepto e das capelas radiantes, até ao túmulo de D. Inês de Castro.

Junto ao túmulo refere-se o facto de nesta igreja estarem sepultados grande parte dos reis, rainhas, príncipes e princesas da primeira dinastia e nestes dois belíssimos túmulos do transepto estarem sepultados D. Pedro e D. Inês de Castro.

Embora quase todos reconheçam a história trágica de amor de Pedro e Inês, faz-se um resumo, evidenciando a razão por que eram acordados os casamentos entre príncipes e princesas de reinos diferentes a fim de se evitarem os conflitos bélicos. Refere-se depois as condições da vinda de Inês de Castro na comitiva da noiva de D. Pedro e do facto de se terem enamorado - depois da morte de D. Constança e do nascimento do príncipe Fernando, que viria a ser rei de Portugal. Contudo, devido à proibição daquela relação por parte do rei e do grande amor que nutriam um pelo outro, continuaram a amar-se em segredo, não sendo acatada a proibição real. O rei D. Afonso IV não aceitou tal facto e, reunido em tribunal com os seus conselheiros, decidiram culpar Inês pelo crime da desobediência, condenando-a à morte.

Os três conselheiros procuraram Inês na casa onde vivia em Coimbra e executaram a sentença. Pedro quis vingar-se do pai e recorreu aos irmãos e pai de Inês para armar um exército e fazer guerra ao rei, acabando por concretizar os piores receios do rei: os Castros a promoverem a guerra

contra o rei de Portugal.

Feitas as pazes entre pai e filho por interferência da rainha D. Beatriz, decorreram ainda dois anos até que o rei, já idoso, faleceu.

D. Pedro foi, então, coroado rei de Portugal e, embora tivesse passado já tanto tempo sobre a morte de Inês, não quis deixar de se vingar e mandou perseguir e matar os três conselheiros que tinham executado a sentença.

Depois, mandou executar os dois túmulos, que são os mais bonitos da época gótica: um para Inês e outro para ele, quando morresse. Mandou então vir o corpo de Inês, de Coimbra para Alcobaça e, reunido com a corte, declarou ter casado em segredo com Inês, pelo que, coroou-a rainha de Portugal depois de morta. Depois, nunca mais casou com ninguém, pois entendia que a sua única rainha era Inês de Castro. Teve ainda um filho de uma outra mulher e que também foi rei mas que, por não ser filho de rainha, deu início a uma nova dinastia: D. João I, que mandou construir o mosteiro da Batalha.

Mesmo depois das crianças terem admitido conhecer a história de Pedro e Inês, elas escutam com uma atenção pouco usual os passos da história que lhes é contada, manifestando um grande interesse por estes acontecimentos pessoais que fazem parte da História de Portugal.

De seguida, aprecia-se a solidez da construção em pedra e, nomeando uma das crianças como eventual trabalhador na

construção daquele mosteiro, explicam-se as marcas de canteiro. Também aqui as crianças reagem muito bem, tentando descobrir as diferentes marcas que as pedras exibem.

Volta então a falar-se no quotidiano dos monges de Cister, a fim de explicar a existência da porta de acesso ao dormitório que hoje se encontra desprovida de escada e qual a sua antiga função, voltando a referir as rotinas dos monges cujo lema era rezar e trabalhar. Refere-se então o importante trabalho que os monges executavam quando não estavam a rezar: a cópia de livros. Realça-se também o facto de, além de religiosos, terem sido os guardiões do conhecimento e os mosteiros serem, nessa época, os únicos locais com bibliotecas.

Convidam-se de seguida as crianças a visitar o local onde os monges viviam, começando pela sala que estes prepararam para receber os visitantes: a Sala dos Reis.

Nesta sala encontra-se a colega vestida de rainha. As crianças alinham-se em semi-círculo e, após a saudação da rainha, todos a saúdam com a vénia que aprenderam antes de iniciarem a visita. De seguida a rainha apresenta-se como sendo D. Mafalda de Sabóia e brincamos com o seu apelido, como se não o tivéssemos entendido, levando a rainha a explicar a sua origem. Quando continua a apresentar-se, a rainha simula ter um lapso de memória, que justificamos às crianças devido à sua elevada idade, pedindo-lhes ajuda para a

lembrarmos quem ela era e a sua relação com D. Afonso Henriques. A rainha explica de seguida que personagens estão representados na sala e pede que as crianças identifiquem o seu marido. Questionamos depois as crianças quem se encontra representado na alegoria da coroação e pedimos que identifiquem qual deles é a figura do Papa. Invariavelmente, as crianças apontam para a figura de S. Bernardo. Aí, ajudamo-las indicando como se vestiam e que usavam na cabeça os Papas na época, levando-as à identificação correcta da figura do Papa, mas constatamos que o Papa Francisco se veste como S. Bernardo e explicamos porque é que os Papas hoje em dia se vestem assim. A partir de então, as crianças passam a distinguir um abade cisterciense de um Papa da época.

Realça-se, de seguida, que D. Afonso Henriques não está representado apenas naquelas duas imagens, pois nos painéis de azulejo nas paredes, que contam a lenda da fundação do mosteiro, ele se encontra representado diversas vezes. Passa-se à explicação resumida de alguns dos painéis e, de seguida, a rainha expressa um desejo que tem há muito: de voltar a ver o mosteiro repovoado de monges e de se lembrar disso de cada vez que vê um grupo de rapazes da idade daqueles que integram o grupo. Questiona-os de seguida se querem ser os novos monges do mosteiro, passando de imediato a chamar um por um, perguntando o seu nome e atribuindo-lhe uma hipotética função no mosteiro.

As crianças aderem muito bem, pois passam a ser protagonistas da vivência dentro de um mosteiro. Distribuídas as funções de acordo com o número de rapazes presentes, eu mostro-lhes como se vestirão quando crescerem e forem monges - pois agora são apenas noviços - vestindo à sua frente a túnica branca, o escapulário preto e o cinto, explicando a função específica das peças ou dos seus detalhes.

As meninas seguem com curiosidade, mas um pouco tristes por não poderem ser escolhidas para protagonizar funções neste mosteiro, que era masculino. Explicamos que outros mosteiros havia que eram femininos, como o de Coz, por exemplo.

Constata-se entretanto que a rainha veio sozinha, sem as suas aias. É neste momento que as meninas são convidadas a serem as aias da rainha, segurando no seu manto. Para lhes dar um aspeto mais de acordo com o gosto e a época da rainha, são-lhes colocadas grinaldas.

As crianças rejubilam com as suas funções e são então convidadas a visitar os locais onde os monges viviam, sendo chamados a executar as suas funções nos locais que vamos visitando e cuja função no mosteiro também é explicada: claustro, sala do capítulo, dormitório, cozinha, sala de trabalho/celeiro, lavabos e refeitório. Durante a visita são recapitulados os locais visitados e questionados aqueles que falta visitar.

Finalmente, as crianças são levadas à sala da portaria, onde vão concluir uma

pequena tarefa que levarão como lembrança desta visita.

A tarefa deste ano consiste num jogo de dobragem de papel, vulgarmente chamado “quantos queres”, que possui perguntas sobre a visita e as crianças procedem ao preenchimento das respostas.

Com o jogo, levam também uma maçã de Alcobaça, oferecida pela rainha.

As crianças terminam a visita radiantes e com algo que, para além de lhes lembrar a

visita, vai permitir que continuem a rememorar-la, através do jogo que contém perguntas - e as respostas que elas próprias preencheram - e que vão poder jogar com os seus familiares, levando a experiência da visita para fora do âmbito estritamente escolar.

Os professores são convidados a registar no “livro de honra do mosteiro” uma opinião breve sobre a visita, identificando a turma e a escola de onde provêm.

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA: DESAFIOS DO SÉCULO XXI

Carla de Pacifico Dias

Externato Cooperativo da Benedita

UIDEF, Instituto de Educação, Universidade de Lisboa

Pedro Reis

Instituto de Educação, Universidade de Lisboa

Membro do Núcleo de Investigação e Desenvolvimento em Educação (NIDE), Instituto Politécnico de Leiria

O desempenho dos alunos em ciências é atualmente avaliado por meio de dois inquéritos internacionais de grandes dimensões: *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS), que pretende avaliar os conhecimentos dos alunos e o *International Program for Student Assessment* (PISA), que pretende aferir conhecimentos e competências dos alunos e avaliar em que medida estes conseguem aplicar os seus conhecimentos científicos nas situações da vida quotidiana relacionadas com as ciências e tecnologia.

Segundo os relatórios TIMSS e PISA verifica-se que Portugal, relativamente às aprendizagens nas áreas das ciências, está na média dos países da OCDE. Os alunos portugueses são ágeis a planear e a executar, mas não a questionar, pensar e experimentar alternativas. Falta-lhes capacidade de trabalho autónomo, curiosidade para colocar questões, reconhecidas competências necessárias ao desenvolvimento de uma cidadania ativa.

As orientações curriculares da disciplina de ciências naturais sugerem a implementação de atividades educativas onde o aluno desenvolva, para além das competências de conhecimento substantivo, epistemológico, processual e raciocínio, atitudes inerentes ao trabalho em ciências tais como a curiosidade, a seriedade, a perseverança, o questionamento dos resultados obtidos, a reflexão crítica sobre o trabalho efetuado, a flexibilidade para aceitar o erro e a incerteza, respeitando a ética, e avaliando o impacto no ambiente e na sociedade (ME, 2001). Também segundo Galvão *et al.* (2001), a finalidade da educação em ciência, preconizada nas orientações curriculares, sugere o envolvimento dos alunos em atividades que permitam a aplicação do conhecimento científico, para que compreendam os problemas do mundo que os rodeia e desenvolvam competências de conhecimento processual e estratégias de resolução de problemas que caracterizam as investiga-

ções em ciência.

Os documentos orientadores referem várias modalidades de abordagens ativas, participativas e investigativas no ensino das ciências. As orientações curriculares invocam concepções de ensino e aprendizagem de ciência que valorizam tarefas do tipo investigativo e que favorecem o envolvimento ativo dos alunos na sala de aula (Freire, 2004).

O ensino das ciências deve ser promotor de vivências que permitam ao aluno desenvolver competências que lhe permitam uma maior compreensão da ciência e dos seus processos e que os dotem de capacidade de participar numa cidadania ativa, discutir questões éticas e controversas e tomar decisões fundamentadas (Galvão *et al.*, 2001). Também segundo Barrow (2006), o ensino das ciências deve promover a participação ativa e responsável dos alunos nas suas aprendizagens, através de projetos de investigação, em que possam experimentar e aplicar os seus conhecimentos em contextos reais, desafiantes, inovadores e relevantes no seu quotidiano. A proximidade deste tipo de contextos permite ao aluno atribuir mais significado ao seu trabalho, fomentando o seu envolvimento, interesse e motivação (Swarat, 2008).

A aprendizagem das ciências precisa ser significativa, desafiadora, geradora de problemas e instigante, de modo a mobilizar o aluno para a procura de soluções possíveis, passíveis de discussão e concretizadas à luz de referenciais teóricos e

práticos.

A ciência tem sido ensinada nas escolas, principalmente, como um sistema de conhecimentos separado da sua relação com os valores e justiça social. Mas as escolas precisam ir além do fornecimento de conhecimento, precisam, antes de tudo, de desenvolver atividades que promovam alterações no comportamento dos alunos, que os levem a reconhecer as potencialidades da ciência e que os preparem de uma forma mais eficaz para a compreensão e experimentação de conceitos e fenómenos científicos, de modo a capacitá-los como cidadãos ativos, capazes de planearem e realizarem ações democráticas de resolução de problemas que afetam a sociedade. Há que encontrar novos caminhos que conduzam a um ensino das ciências mais aliciante e motivador, mais adequado à natureza da ciência, aos princípios psicológicos do desenvolvimento e da aprendizagem dos alunos e ao mundo da informação, do conhecimento e da mudança em que vivemos marcado por controvérsias sociocientíficas e sócio-ambientais (Dias & Chagas, 2012).

Hodson (2014) defende um ensino das ciências orientado para a ação sociopolítica como principal componente da educação para a cidadania responsável, no qual exista preocupação em apoiar os alunos nas suas tentativas de formular as suas próprias opiniões e posições sobre questões controversas sociocientíficas e sócio-ambientais, independentemente da dimensão ética-moral, e as suas próprias

intervenções apropriadas, de forma a estabelecer práticas socialmente mais justas e ambientalmente mais sustentáveis, com vista a mudanças efetivas e responsáveis na sociedade em que se inserem. Segundo Kärkkäinen *et al.* (2014), a investigação demonstra que a aprendizagem baseada em questões sociocientíficas, tem significativas vantagens e resultados na aprendizagem e motivação dos alunos.

A fim de aumentar a motivação e o interesse pelas ciências, é essencial que se acentuem as ligações entre as experiências individuais dos alunos, a sua vivência quotidiana, o currículo, e a interligação da ciência com as questões da sociedade contemporânea e a discussão das implicações éticas, sociais, ambientais e outras. As questões levantadas na sala de aula sobre aspetos da sociedade atual, quer pelos alunos quer pelos professores, podem constituir problemas que, servem de motor à motivação, à elaboração de hipóteses e ao nascimento de pequenos projetos de investigação participados pelos alunos, desde o seu planeamento à consecução e avaliação (Costa, 2000).

Em muitas salas de aulas, a ênfase é colocada nos produtos da ciência e da tecnologia, através de metodologias de ensino e aprendizagem que suprimem o desejo dos alunos de questionarem, procurarem os seus próprios percursos de investigação, discutirem, criticarem diferentes perspetivas e constituírem as suas próprias conclusões (Reis, 2013). Torna-se, então, necessário um ensino mais centrado nos

alunos, o que implica a adoção de estratégias, por parte do professor, que envolva os alunos em atividades de investigação e ação em contextos sociais e relevantes. Ensinar a resolver problemas, a confrontar pontos de vista, a analisar criticamente argumentos, a discutir os limites de validade das conclusões alcançadas, a formular novas questões, a ter um papel ativo é particularmente relevante na educação em ciência (Martins, 2002).

Tal conceção do processo de ensino-aprendizagem não corresponde à redução do protagonismo do professor, supostamente devendo deixar a aprendizagem à responsabilidade e iniciativa do aluno, acentuando as diferenças sociais e culturais de partida, mas, pelo contrário, requer uma atuação do professor muito mais diferenciada, contextualizada e fundamentada num conhecimento profundo do conteúdo a ensinar, do processo, dos significados, dos contextos de alunos, escolas e professores, da pertinência e justificação de estratégias de trabalho a desenvolver e da sua permanente regulação (Roldão, 2007). Os professores no século XXI são elementos insubstituíveis não só na promoção da aprendizagem, mas também no desenvolvimento de processos de integração que respondam aos desafios da diversidade e de métodos de ensino-aprendizagem inovadores e apropriados, de utilização, por exemplo, das novas tecnologias (Nóvoa, 2007).

As atividades investigativas são importantes alternativas e/ou complementos ao

tradicional ensino exclusivamente transmissivo (Cachapuz, Praia & Jorge, 2002). São entendidas como atividades em que o aluno assume e reconhece o problema a investigar como real e, conseqüentemente, se envolve no planejamento, execução, interpretação e avaliação dos resultados, comunicando aos outros a sua investigação (Bybee, 2000). Trata-se de atividades com origem na realidade, contexto social e vivência dos alunos.

As rápidas mudanças no avanço tecnológico, na inovação científica, na crescente globalização, nas mudanças na oferta/procura laboral, na vida econômica e na competitividade estão a redefinir as competências que os cidadãos necessitam para adequadamente estarem preparados a participar e colaborar na sociedade atual (Levy & Murnane, 2005; Stewart, 2010; Wilmarth, 2010). Desde sempre, tendo sido reconhecida a importância da formação científica, quer pelo lugar sempre crescente que a ciência ocupou e ocupa na economia, no avanço tecnológico e no desenvolvimento das sociedades modernas (Ciari, 1979). A reciprocidade necessária entre a ciência e a sociedade implica que a educação em ciências desenvolva nos cidadãos os conhecimentos, as competências e as atitudes, em relação às questões científicas e tecnológicas, na sua dimensão social e em contextos sociais reais, de forma, os conhecimentos e competências adequadas para a sociedade do século XXI. No entanto, cada vez mais é necessário que as práticas, conhecimentos e competências do professor de

ciências conduzam ao desenvolvimento dessas mesmas competências.

De acordo com a investigação realizada pela *American Management Association* AMA (2010), num mercado global de trabalho cada vez mais competitivo, a proficiência em leitura, escrita e aritmética, não é suficiente. As competências necessárias ao século XXI de forma a garantir que os alunos mais facilmente se integrem nas necessidades das sociedades atuais são:

- i. Pensamento crítico e resolução de problemas: capacidade de tomar decisões, resolver problemas e agir de forma adequada;
- ii. Comunicação efetiva: capacidade de sintetizar e transmitir ideias, tanto na forma escrita como oral;
- iii. Colaboração: capacidade de trabalhar com os outros, muitas vezes provenientes de grupos diferentes e com ideias díspares;
- iv. Criatividade e inovação: capacidades de ver o que não é visível e de fazer as coisas acontecerem;

Griffin, McGaw e Care (2012) também consideram as seguintes competências, essenciais para os desafios do século XXI:

- i. Formas de pensar: criatividade e inovação, pensamento crítico, resolução de problemas e tomada de decisão, aprender a aprender, metacognição;
- ii. Formas de trabalhar: comunicação e colaboração (trabalho de equipa);

- iii. Instrumentos de trabalho: literacia informática, literacia em novas tecnologias;
- iv. Viver no mundo: cidadania local e global, vida e carreira, responsabilidade pessoal e social, competências profissionais.

Para preparar os alunos de hoje para o século XXI é essencial dirigir o foco da aprendizagem para como aprender, como solucionar problemas e como originar novo conhecimento a partir do existente.

Segundo Windschitl (2009), algumas das competências e conhecimentos requeridos ao professor para ajudar os alunos a adquirirem as competências do século XXI, atrás referidas, são as seguintes:

- a) domínio do conteúdo científico e prática no ensino das ciências, de forma a ajudar o aluno a construir o seu conhecimento, a colocar questões, sugerir respostas, planear e desenvolver investigações científicas, interpretar, analisar e apresentar resultados;
- b) competência para envolver os alunos em debates concretos e atividades discursivas;
- c) conhecer a variedade de estratégias de avaliação e os próprios contextos em que devem ser aplicadas, desenvolvendo competências de autogestão e de autodesenvolvimento nos alunos;
- d) saber aprender através da prática; é necessário que ao longo da sua prática diária e desenvolvimento profissio-

nal os professores experienciem ciclos sistemáticos de questionamento e reflexão sobre o desempenho realizado e utilizem as conclusões obtidas para melhorar e reformular as estratégias de ensino.

Partnership for 21st Century Skills (2009), propôs alguns elementos essenciais para o processo ensino-aprendizagem do século XXI representados na figura 1.



Figura1 - Competências do século XXI e sistemas de apoio (*Partnership for 21st century skills*, 2007, p. 21)

A figura 1 representa as competências que os alunos devem alcançar com base num sistema de suporte de diferentes componentes (avaliação, currículo, instrução, desenvolvimento profissional e de aprendizagem) de forma a tornarem-se cidadãos aptos a responder aos desafios do século XXI.

O saber político e económico contemporâneo pede uma economia mais autónoma

e uma maior participação de todos os setores da sociedade na formação de políticas sociais e educacionais flexíveis e em permanente evolução. A evolução do pensamento social através de uma visão científica mais precisa, profunda e abrangente irá, certamente, exigir uma delimitação formal dos princípios que regem o processo de aprendizagem, assim como mudanças ao nível das instituições de ensino (Rondinelli, Middleton & Vespar, 1990).

Enquanto as práticas empresariais e sociais contemporâneas envolvem os cidadãos em esforços de colaboração para resolver problemas complexos, criar e compartilhar novas ideias, nas práticas de ensino e avaliação tradicionais, os alunos trabalham individualmente, recordam factos ou executam procedimentos simples em resposta a problemas pré-formulados dentro dos limites estreitos das disciplinas. O trabalho escolar é compartilhado e julgado simplesmente pelo professor, e são dadas ao aluno poucas oportunidades de participação no processo. Uma reforma significativa na educação é necessária em todo o mundo: o que é aprendido, como é aprendido e ensinado, e como as escolas são organizadas (Pallazo, 2012).

Um passo importante neste sentido é dado pelo professor que percebe que o ponto de partida da aprendizagem não é tanto o currículo formal, mas sim a riqueza de experiências e a complexidade das estruturas conceituais que os próprios alunos trazem para a sala de aula, ponto de partida para a construção do processo de

aprendizagem (Pallazo, 2012).

Melhorar o ensino das ciências integra as prioridades da agenda política de muitos países europeus desde os finais da década de 90. No decurso dos últimos anos, instaurou-se um grande número de programas e projetos para a prossecução desta finalidade (Comissão Europeia, 2011).

Uma educação em ciências de qualidade pode oferecer um contexto rico para o desenvolvimento de muitas competências do século XXI, tais como pensamento crítico, resolução de problemas e literacia científica, especialmente quando se aborda a natureza da ciência. Estas competências contribuem para o desenvolvimento de cidadãos bem preparados para o futuro capazes de exercer uma cidadania crítica, democrática e fundamentada.

De acordo com Hodson (2014), os processos de ensino-aprendizagem promotores de uma cidadania crítica, democrática, fundamentada e responsável, estruturadores de um currículo de ciências orientado para a ação, são:

- a) aprender sobre questões, enfocando os aspetos da ciência e tecnologia em problemáticas sociocientíficas, reconhecendo os contextos sociais, culturais e económicos em que se circunscrevem, de forma a compreender a natureza do conhecimento científico e adquirir a literacia necessária para aceder e ler com compreensão crítica uma grande variedade de fontes de informação;
- b) aprender a interessar-se e a preocupar-

se pelas questões sociocientíficas e pelas pessoas envolvidas e a lidar com a controvérsia, abordando valores e preocupação pelas opiniões, necessidades e interesse dos outros;

- c) aprender a gerir emoções fortes geradas pelas questões sociocientíficas;
- d) aprender sobre ação sociopolítica, agir e avaliar a ação.

Segundo Hodson (2014), o que torna este tipo de currículo único é o compromisso com a ação do aluno. Não só devemos mudar o nosso comportamento, mas também temos de tomar medidas para alterar o comportamento dos outros e temos de assegurar que vozes alternativas e que os seus interesses e os valores subjacentes são exercidos sobre decisões políticas. Os professores podem desempenhar um papel fundamental para que os alunos aproveitem as oportunidades para assumir o controle de assuntos locais e influenciem a tomada de decisões:

- a) assistindo e apoiando os alunos na compreensão de questões complexas, incluindo a exploração do contexto sociopolítico no qual a problemática se insere;
- b) resolvendo conflitos de interesse, considerando as dimensões ético-moral que as questões levantam e o estabelecimento de pontos de vista pessoais;
- c) construindo um compromisso através da adoção de medidas sociopolíticas adequadas, tanto individualmente como coletivamente.

Segundo Kozma e Roth (2012), a reforma no processo ensino-aprendizagem, não é só necessária nas metodologias usadas pelos professores, mas é particularmente necessária na avaliação. Métodos de avaliação tradicional continuam a predominar, mas como é que a educação e a sociedade, em geral, podem evoluir, medir e avaliar as competências, habilidades e experiências necessárias aos cidadãos criativos do século XXI? Os métodos de avaliação tradicionais, geralmente, não conseguem medir certas competências, tais como as atitudes, as características de autoaprendizagem e de colaboração, que são cada vez mais importantes para a economia global e as sociedades atuais num mundo em rápida mudança. O uso deste tipo de avaliação reforça as práticas tradicionais, os professores enfatizam os factos e utilizam procedimentos simples, preocupando-se apenas com o ensino didático e prático que prepara os alunos para as avaliações e reduzindo, assim, a inovação na escola (Kozma & Roth, 2012).

As avaliações têm uma função importante para motivar os alunos para aprender, ajudar os professores a melhorar as suas práticas e aperfeiçoar o sistema de educação. As avaliações podem também ser utilizadas para certificar os conhecimentos do aluno, avaliar a produção de programas de educação, medir o progresso do sistema educacional e fazer comparações entre os sistemas. Na maioria das vezes, estes aspetos são tratados pelas avaliações nacionais. Mas os programas de avaliação internacionais dos alunos,

tais como o PISA e o TIMSS, permitem que os países comparem o desempenho dos seus alunos com outros países e refletem os sistemas de educação em vigor, contribuindo não só para a regulação do sistema educativo, mas também para a melhoria das práticas em sala de aula e da aprendizagem, promovendo avaliação formativa e o aprofundamento das temáticas de avaliação.

A leitura e análise dos resultados obtidos pelos alunos portugueses no TIMSS 2011 sugerem, segundo Reis (2011), diversas implicações e recomendações para o sistema educativo, tais como:

- a) a necessidade de recurso a atividades e metodologias que reforcem o gosto pela aprendizagem das ciências;
- b) o aumento da perceção da relevância da educação em ciências através do estabelecimento de ligações com situações do dia-a-dia, contextualizando o currículo;
- c) um ensino mais desafiante para todos os alunos;
- d) a necessidade de implementar uma maior diferenciação pedagógica;
- e) a necessidade de melhorias em termos de prática de sala de aula, da realização de atividades mais centradas nos alunos que reforcem a sua autonomia, as suas competências intelectuais e o seu conhecimento científico;
- f) um ensino mais contextualizado, mais centrado no aluno e menos centrado no professor, mais promotor do raciocínio e da aplicação de conhecimentos, mais investigativo e menos prescritivo, mais centrado nos processos de ciência.

Liderado sob orientação de uma equipa de investigadores da Universidade de Melbourne, o projeto internacional *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (ATC21s,) patrocinado pela Cisco, Intel e Microsoft, propõe novas formas de ensinar e avaliar as competências do século XXI. Estão a ser descritas as competências que os jovens precisam para enfrentar com sucesso os desafios do século XXI e as formas de avaliá-las. Segundo este estudo, aprender a colaborar e relacionar-se com os outros através da tecnologia são as competências essenciais para uma economia baseada no conhecimento. Assim dever-se-á:

- a) resolver problemas colaborativamente, trabalhar em conjunto para resolver um desafio comum, envolve a contribuição e troca de ideias, conhecimentos ou recursos para atingir determinada meta;
- b) literacia em TIC, aprender através de meios digitais, como as redes sociais, contribuindo para o desenvolvimento do capital social e intelectual.

A intenção do projeto é criar uma estrutura de conhecimento que pode ser partilhada e aproveitada pela comunidade internacional na criação de soluções eficazes para resolver problemas e dificuldades associadas com a identificação de competências e promoção da adoção de reformas de

avaliação, que irão desbloquear a transformação do sistema educativo (Kozma & Roth, 2012). A finalidade é incentivar as instituições e sistemas de ensino a incorporarem essas competências e formas de avaliação nos seus programas de ensino-aprendizagem.

A *National Science Teachers Association* (NSTA) e a *National Research Council* (NRC) recomendam que a educação em ciências vá ao encontro das competências necessárias ao século XXI através de um sistema de ensino das ciências com melhores práticas, nomeadamente curriculares, pedagógicas e de formação e desenvolvimento profissional de professores. Um processo de ensino-aprendizagem que promova a articulação entre as competências necessárias ao século XXI e uma educação científica de qualidade, ocorre quando:

- a) os alunos conhecem e cumprem as normas para a investigação científica e conceção tecnológica;
- b) os alunos têm uma compreensão completa e precisa da natureza da ciência;
- c) existem oportunidades de ações de desenvolvimento profissional eficazes e indutivas de projetos para os professores de ciências integrarem as competências do século XXI no ensino, em sala de aula;
- d) currículos e materiais de apoio baseados em investigação de qualidade de forma a promover a aprendizagem da ciência e, simultaneamente, competên-

cias do século XXI;

- e) avaliações alinhadas com o currículo e o ensino, medindo de forma adequada o progresso dos alunos em direção à aquisição das competências do século XXI, além do domínio do conteúdo;
- f) incorporação de uma ampla gama de ferramentas tecnológicas para envolver os alunos na resolução de problemas do mundo real, desenvolvimento concetual e pensamento crítico;
- g) incorporação de grande variedade de oportunidades para os alunos investigarem e construírem explicações científicas, como por exemplo, atividades investigativas e experiências laboratoriais;
- h) professores de ciências que aproveitam as oportunidades já existentes nos programas escolares e ainda incrementam práticas de ensino que apoiam as competências do século XXI.

Também a natureza colaborativa do trabalho científico e tecnológico deve ser fortemente reforçada através da realização frequente de atividades de grupo em sala de aula. Os cientistas trabalham, normalmente, em grupos e, com menos frequência, como investigadores isolados. De forma similar, os alunos devem ganhar experiência na partilha de responsabilidades para a aprendizagem em conjunto (Costa, 2000; Damiani, 2008; Johnson & Johnson, 1990).

Roldão (2007, p. 27) refere que o trabalho colaborativo se “estrutura essencialmente

como um processo de trabalho articulado e pensado em conjunto, que permite alcançar melhor os resultados visados, com base no enriquecimento trazido pela integração dinâmica de vários saberes específicos e de vários processos cognitivos”.

O recurso a uma estratégia de trabalho em grupo nas aulas de ciências pode promover a compreensão do funcionamento da ciência. As estratégias de grupo têm muitas vantagens no ensino: por exemplo, ajudam os alunos a perceber que todos podem contribuir para atingir objetivos comuns e que o progresso não depende do facto de todos possuírem as mesmas capacidades (Costa, 2000; Damiani, 2008; Johnson & Johnson, 1990). Segundo Damiani (2008), o trabalho colaborativo entre os alunos, quando envolve a resolução de problemas, possibilita-lhes estabelecer relações que tendem à não hierarquização, à liderança compartilhada, à confiança mútua e à corresponsabilidade pela condução de ações porque necessitam de partilhar argumentações lógicas expor ideias para trabalhar conjuntamente. A Internet pode facilitar esta aprendizagem colaborativa se o professor criar atividades de modo a que os alunos possam resolver problemas em cooperação e participar em tarefas comuns (Miranda, 2007).

É, também, importante que em contexto de sala de aula se use e se aprenda a utilizar as novas tecnologias pois, cada vez mais, os alunos estão motivados para as tecnologias informáticas. Segundo Scardamalia *et al.* (2010), é necessário integrar o uso

das tecnologias nos contextos de aprendizagem de forma a que os alunos atinjam as competências do século XXI. Por isso, a integração de ferramentas da Web 2.0 pelo professor nas suas aulas é essencial para o desenvolvimento integral da formação dos alunos que se exige hoje, preparado-os para o mercado de trabalho, em constante mudança e transformação, pelo que devem mostrar competências que não se limitem a áreas nas quais se especializaram, mas que desenvolvam um espírito aberto, flexível e capaz de se adaptar (Carvalho, 2008). Estas ferramentas oferecem muitas possibilidades para uma conceção mais rica, mais profunda e abrangente das atividades de aprendizagem e avaliação (Scardamalia *et al.*, 2010). Segundo os mesmos autores, o aluno do século XXI deve saber selecionar e usar a ferramenta adequada durante processos de inovação, comunicação, colaboração, resolução de problemas, e cidadania.

A natureza social e de partilha possibilitada pelas ferramentas da Web 2.0 permite novas formas de construir e organizar o conteúdo dentro e fora da sala de aula. Segundo as autoras Branco e Leite (2012), a utilização das ferramentas da Web 2.0 pode conduzir a mudanças significativas nas metodologias de ensino-aprendizagem. As ferramentas Web 2.0 proporcionam novas oportunidades para apoiar um modelo de ensino-aprendizagem multidisciplinar, multicultural e multidimensional no desenvolvimento de competências do século XXI, oferecendo o suporte para a operacionalização de ambientes que per-

mitem o desenvolvimento do conhecimento e o apoio do discurso dos alunos e da avaliação simultânea, integrada e transformadora, permitindo a construção de uma ampla gama de avaliações formativas, de forma a enriquecer o trabalho na sala de aula (Scardamalia *et al.*, 2010). No entanto, os efeitos positivos da integração das tecnologias na sala de aula só se verificam quando os professores acreditam e se empenham na sua aprendizagem e domínio e desenvolvem atividades desafiadoras e criativas, que explorem ao máximo as possibilidades oferecidas pelas tecnologias. Assim, é necessário que os professores usem essas atividades com novos formalismos para tratar e representar a informação, para apoiar os alunos na construção de conhecimento significativo e para o desenvolvimento de atividades inovadoras, integrando criativamente as novas tecnologias no currículo (Miranda, 2007).

A justificação para a introdução da tecnologia, nomeadamente das ferramentas da Web 2.0, no ensino das ciências tem-se centrado numa tentativa de aumentar a relevância e a autenticidade da ciência para os alunos. Há evidências, em diversos estudos recentes, de que quando a tecnologia é inserida de forma adequada, há um aumento da motivação e até melhoria, por alguns alunos, da compreensão dos conteúdos científicos (Sadler & Dawson, 2012).

A resolução de problemas reais com interesse para os alunos, os métodos ativos

centrados no aluno e o seu envolvimento na aprendizagem das ciências são aspetos cruciais para o ensino das ciências no século XXI. A educação através de uma abordagem investigativa em questões de ciência e tecnologia prepara os jovens cidadãos para participar no debate sociocientífico e, assim, contribui para a construção da sociedade cientificamente alfabetizada. Os alunos precisam de compreender o processo e produtos da ciência e da tecnologia e apreciá-los como esforço humano, precisam também de exercitar a tomada de decisões informadas, considerando e equilibrando os factos relevantes, os interesses, os valores, os custos e os benefícios.

Assim, a aprendizagem baseada em atividades investigativas de assuntos controversos associados às questões da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente é primordial para o desenvolvimento da literacia científica e o envolvimento dos alunos na sociedade como cidadãos ativos, capacitados para serem importantes agentes de mudança, capazes de implementar ações junto da sociedade em que se inserem. Estas são atividades que permitam aos alunos o desenvolvimento da compreensão de aspetos científicos relacionados com o mundo que os rodeia através da utilização de competências de investigação (Reis, 2013).

Referências Bibliográficas

- American Management Association AMA (2010). Critical Skills Survey. Retirado em 15 de julho de 2014 de <http://www.amanet.org/PDF/Critical-Skills-Survey.pdf>.
- Barrow, C. (2006). Environmental management for sustainable development. London: Routledge. Retirado em 12 de julho de 2014 de <http://marno.lecture.ub.ac.id/files/2012/06/PENGLOLAAN-LINGKUNGAN-UNTUK-PEMBANGUNAN.pdf>.
- Branco, E. & Leite, L. (2012). Desafios e possibilidades: os recursos da web e a prática docente. Retirado em 16 de Julho de 2014 de <http://pt.scribd.com/doc/16784025/desafiospossibilidades>.
- Bybee, R. (2000). Teaching science as inquiry. In J. Minstrell e E. Van Zee (Eds.). Inquiry into inquiry: learning and teaching in science, 20-46. Washington: American Association for the Advancement of Science.
- Cachapuz, A., Praia, J., Jorge, M. (2002). Ciência, Educação em Ciência e Ensino das Ciências, 170-180. Lisboa: Ministério da Educação.
- Carvalho, A. (2008). Manual de ferramentas da Web 2.0 para professores. Lisboa: Ministério da Educação.
- Ciari, B. (1979). Técnicas de Educação: Práticas de Ensino. Lisboa: Editorial Estampa.
- Comissão Europeia (2011). O ensino das ciências na Europa: Políticas Nacionais Práticas e Investigação. DGEEC. Retirado a 8 de Julho de 2014 de http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/thematic_reports/133PT.pdf.
- Costa, J. (2000). Educação em ciências: novas orientações. Retirado a 10 de Junho de 2014 de http://www.ipv.pt/millennium/19_spec6.htm.
- Damiani, M. (2008). Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando os seus benefícios. Educar, Curitiba, 31, 213-230. Retirado em 5 de Agosto de 2014 de <http://www.scielo.br/pdf/er/n31/n31a13..>
- Dias, C. & Chagas, I. (2012). Multimédia como recurso didático no ensino da Biologia: Reflexão sobre a prática na sala de aula. Dissertação de Mestrado: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Portugal.
- Freire, A. (2004). Mudança de concepções de ensino dos professores num processo de reforma curricular. In: ME-DEB (Ed.). Flexibilidade curricular, cidadania e comunicação. Lisboa: Ministério da Educação, 265-280.
- Galvão, C., Neves, A., Freire, A., Lopes, A., Santos, M., Vilela, M., Oliveira, M. & Pereira, M. (2001). Ciências Físicas e Naturais. Orientações curriculares para o 3º ciclo do ensino básico. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Griffin, P., McGaw, B. & Care, E. (Eds.) (2012). Assessment and Teaching of 21st century skills. London: Springer.
- Hodson, D. (2014). Becoming part of the solution: learning about activism, learning through activism, learning from activism. In L. Bencze & S. Alsop (Ed.). Activist science and technology education. London: Springer.
- Johnson, D. & Johnson, R. (1990). Impact of group processing on achievement in cooperative groups, Journal of Social Psychology, 130(4), 507 - 516.
- Kärkkäinen, S. et al (2014). The effects of socio-scientific issue based inquiry learning on pupils representations of the landscape. Retirado a 4 de setembro de 2014 de <http://www.helsinki.fi/luma/nfsun2014/>.
- Kozma, R., & Roth, M. (2012). Foreword. In P. Griffin, B. McGaw & E. Care (Eds.), Assessment and teaching of 21st century skills. London: Springer.
- Levy, F., & Murnane, J. (2005). How computerized work and globalization shape human skill demands. In M. Suárez-Orozco (Ed.). Learning in the global era: international perspectives on globalization and education, 137-158. London: University of California press. Retirado a 14 de Julho de 2014 de <http://www.ucpress.edu/content/pages/11060/11060.ch01.pdf>.

Martins, I. (2002). Literacia científica: dos mitos às propostas. In A. Coelho, A. Almeida, J. Carmo & M. Sousa (Ed.). Educação em Ciência, Anais do VII Encontro Nacional. 2-10. Portugal: Universidade do Algarve.

Martins, I. (2002). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 1. Retirado em 8 de janeiro de 2014 de: <http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen1/Numero1/Art2.pdf>.

Ministério da Educação, (2001). Currículo Nacional do Ensino Básico. Competências essenciais. Lisboa: Ministério da Educação.

Miranda, G. (2007). Limites e possibilidades das TIC na educação. Sísifo, Revista de Ciência da Educação, 3, 41-50.

Nóvoa, A. (2007). O regresso dos professores. Conferência Desenvolvimento profissional de professores para a qualidade e para a equidade da Aprendizagem ao longo da Vida. Retirado em 3 de agosto de 2014 de www.dgae.min-edu.pt/c/document_library/get_file?p_l_id.

Pallazo, L. (2012). Ciência e Educação no século XXI. Retirado em 10 de julho de 2014 de http://www.tuugo.com.br/SiteViewer/0070004630607?url=http%3A%2F%2Fwww.dcc.ufla.br%2F~monserrat%2Fisc%2FCiencia_educacao_seculo_xxi.html.

Partnership for 21st Century Skills (2009). Framework for 21st century learning. Retirado em 5 de Agosto de 2014 de: <http://www.p21.org/about-us/p21-framework>.

Reis, P. (2013). Da discussão à ação Sociopolítica sobre controvérsias sociocientíficas: uma questão de cidadania. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, 3(1).

Reis, P. (2013). Os resultados dos alunos portugueses no TIMSS em matemática e ciências e as suas implicações para o ensino, para a formação de professores e para o sistema educativo, 61-68. Avaliações internacionais e desempenho dos alunos portugueses. Conselho Nacional de Educação. Retirado a 12 de agosto de 2014 de http://www.cnedu.pt/content/edicoes/seminarios_e_coloquios/LIVRO_Avaliacoes_internacionais.pdf.

Reis, P. (2014). Promoting students collective socio-scientific activism: teachers' perspectives. In L. Bencze & S. Alsop(Ed.). Activist science and technology education. London: Springer.

Roldão, M. (2007). Formação de professores baseada na investigação e a prática reflexiva. Conferência: Desenvolvimento profissional de professores para a qualidade e para a equidade da Aprendizagem ao longo da Vida. Retirado em 3 de agosto de www.dgae.min-edu.pt/c/document_library/get_file?p_l_id.

Rondinelli, D., Middleton, J. & Vespoor, A. (1990). Planning Education Reforms in Developing Countries: The contingency approach. Durham: Duke University Press.

Sadler, T. & Dawson V. (2012). Socio-scientific issues in science education: contexts for the promotion of key learning outcomes. In B. Fraser, K. Tobin & C. McRobbie (Eds.), Second International Handbook of Science Education. London: Springer.

Scardamalia, M., Bransford, J., Kozma, B. & Quellmalz, E. (2010). Assessment & teaching of 21 st century skills: New assessments and environments for knowledge building. Retirado em 12 de agosto de 2014 de <http://atc21s.org/wp-content/uploads/2011/11/4-Environments.pdf>.

Swarat, S. (2008). What makes a topic interesting? A conceptual and methodological exploration of the underlying dimensions of topic interest. Electronic Journal of Science Education, 12(2), 1-26.

Wilmarth, S. (2010). Five socio-technology trends that change everything in learning and teaching. In H. Hayes Jacobs (Ed.). Curriculum 21: Essential education for a changing world, 80–96. VA: Association for Supervision and Curriculum Development.

ATIVIDADE CULTURAL NO ANO EUROPEU DO PATRIMÓNIO CULTURAL

Inês Silva

Vereadora da CMA com o Pelouro da Cultura

Por proposta da Comissão Europeia, o Parlamento Europeu decidiu estabelecer 2018 como o Ano Europeu do Património Cultural. É, pois, intenção da Europa incentivar as pessoas a redescobrirem e a explorarem o património nacional, regional e local. Ele está em todo o lado e assume múltiplas formas: monumentos, museus, sítios arqueológicos, práticas, espaços rurais, paisagens, conhecimentos, tradições, entre outros. No fundo, está onde nos encontramos, no que herdamos e no que somos. Assim sendo, que atividades culturais poderemos nós selecionar/mostrar/promover para que possamos desencadear um novo olhar sob o património cultural do nosso concelho?

Importa, antes de mais, definir o que é a atividade cultural.

A atividade cultural é, em primeira instância, cidadania. É um ato de cidadania as pessoas expressarem a sua identidade, assim como um território expressa a sua especificidade. É um ato de cidadania ouvirmos todas as histórias, rebuscadas de todas as memórias. Assim sendo, ativida-

de cultural é a forma de os seres humanos contarem histórias sobre si, sobre os outros, sobre o mundo. Por isso, ela contém narrativa ou narrativas. Não uma única história. Aliás, a escritora nigeriana Chimamanda Adichie fala do “perigo da história única” ou da “single story” sobre um povo, o que é fácil de fazer: basta mostrá-la repetidas vezes. Para ela, os media são peritos a criar histórias únicas. Fazem-no para criar estereótipos. O estereótipo não está errado, certamente, mas sim incompleto. Por isso, ela propõe os dois lados da história (“um equilíbrio de histórias”) ou o mostrar todas as histórias de um lugar ou ser humano, daí não falar em identidade mas em identificações, pois o processo não acaba.

Assim sendo, há que dar lugar à expressão dos cidadãos na plenitude das suas histórias, com espírito pluralista, crítico e criativo, crendo que essa expressão se enquadra cada vez mais num cenário de “mobilidade crescente”, o que convoca novos desafios, como a globalização. Hoje, com a mobilidade das narrativas, a arte

deixou de se confinar às nações, aos países e às regiões culturais. Passou a ser global, permitindo obras e artistas que estão para lá da Europa e do Ocidente. Aliás, e de acordo com Amartya Sen, a formação cultural dos países é o resultado de trocas e presenças partilhadas, ao longo dos séculos, devido às migrações e viajantes, que levaram as sociedades não ocidentais a contribuir para os vários ramos de conhecimento e para múltiplas formas identitárias de pertença de cada cidadão. Neste contexto, designações como “artistas africanos” podem ir em sentido contrário à ideia de globalização, assim como ao entendimento do artista como “artista” e das raças como “raça humana”.

Associados à noção de cidadania estão os valores. É um facto: a atividade cultural tem atrás de si valores, como a igualdade ou coesão social. Neste âmbito, não me estou a referir apenas às atividades que se destinam a pessoas em estado de carência, com a finalidade de equilibrar as suas vidas e de promover a igualdade social. Estou simplesmente a dizer que a ação cultural é veículo de valores. É certo que cabe ao produtor escolher o lado em que está. António Pinto Ribeiro descreve a figura do produtor como um sujeito com poder, que escolhe os valores que quer que a obra transporte. Pode optar pela beleza, estranheza ou justiça, ou pelo populismo, mau gosto, injustiça. Mas o público também pode escolher não se reconhecer nas suas escolhas. Nem tudo é cultura. Aliás, o conceito é hoje extremamente lato, o que se deve em grande parte à mo-

bilidade das coisas e pessoas e à chegada de narrativas e de elementos tradicionais dos vários territórios aos quatro cantos do mundo. Mas este facto não contraria o que disse: nem tudo é cultura. Esta depende de muitos fatores, como a cidadania e os valores, que acabei de referir.

A atividade cultural é também revisitação do património.

Sabemos que a identidade ou identidades de um povo é viva. A sua problematização faz parte do processo de revisitação do património, quer dos objetos quer das narrativas criadas em torno deles. Muitas são convencionadas, como se houvesse uma interpretação única para cada objeto. É o caso das narrativas produzidas pelos “vencedores” na literatura de viagens do período de expansão. Mas, se juntarmos a esta “a arte dos vencidos”, passaremos a ter outras possibilidades de interpretação, que é o que Valter Benjamim propõe ao historiador, ao sugerir-lhe a ação de escovar a História a contra-pêlo, ou seja, pôr em causa o que nunca foi posto em causa.

A revisitação permite, pois, lançar um novo olhar sob o património, para que possamos ouvir o que ele tem para dizer, dialogar com ele, ler novas histórias e encontrar novos lugares de memória. Permite ainda entender o presente e o passado como um processo orgânico em interação. Permite visitar os cânones, através da “experiência do choque”, para abrir a discussão sobre a sua canonicidade. Permite fazer evoluir o património, se nós o formos buscar onde ele está, trazendo-o aos nos-

sois dias para o reinterpretarmos e lhe atribuímos novos significados. Permite recuperar e manter a herança cultural em boas condições. Por último, refiro um aspeto que me parece fundamental: o património circula como as pessoas. Por isso, a re-visitação deve basear-se não no critério da nacionalidade mas sim no critério do internacionalismo. De facto, e por um lado, o artista não se legitima como artista pela sua nacionalidade mas sim pela proposta artística; por outro lado, o património, mais do que valores nacionais, encerra valores civilizacionais e culturais.

Finalmente, a atividade cultural é transformação.

Quando se dá a oportunidade de conhecer determinado aspeto cultural, dá-se a oportunidade de gostar. E se nós gostamos, aproximamo-nos mais da cultura. Transformamo-nos em pessoas mais capazes de entender o que nos é comunicado pelas diversas manifestações artísticas, e que é difícil comunicar noutras línguas; inspiramo-nos para os processos de criação cultural (literatura, escultura e outras artes); apetrechamo-nos para múltiplas vivências e experiências, quer privadas quer profissionais; enriquecemo-nos, à custa de, muitas vezes, gastarmos dinheiro. Isto pode parecer um paradoxo. Mas não é. O que nos consola é sabermos que os custos da ignorância são bem superiores.

A oportunidade de conhecer, para se poder gostar, é imperativa. Porque o gosto treina-se, educa-se, encaminha-se. A ca-

pacitação para a cultura começa na escola. Por isso é tão importante investir em programas culturais educativos ou em serviços educativo, para criar públicos. Desta forma, estamos a estimular a procura e o consumo cultural desde cedo, sendo depois necessária a manutenção dessa herança, através de uma cidadania cultural ativa, que leve as pessoas a serem consumidores de cultura ao longo da vida. Isto significa dizer que a transformação que se opera em cada um de nós pela cultura é contínua e está associada ao conceito de literacia, que tem tradução na expressão “aprendizagem ao longo da vida”. Essa aprendizagem leva-nos a uma capacitação para interpretarmos as diferentes temáticas com que nos vamos defrontando. Estamos, no fundo, a falar de cidadania educacional, pelo primado da aprendizagem e do conhecimento que acarreta.

Em síntese, a atividade cultural alicerça-se nos objetos e nas narrativas da raça humana, sem discriminação ou diminuição de quem as conta, permitindo múltiplas reinterpretações, de forma a que o mundo global seja mais vivido, entendido e apreciado. Serve para capacitar as pessoas para interpretarem/lidarem com diferentes temáticas, formar públicos, fomentar experiências de realização pessoal, comunicar o que é difícil comunicar, tornar contemporânea a herança cultural. É, pois, cidadania, re-visitação, transformação. Veicula valores e preceitos. É o espaço da liberdade do “eu” num puzzle de “eus”, cidadãos do mundo.

Chegados aqui, permitam-me regressar ao ponto de origem. Que atividade ou atividades elegei, seguindo esta perspetiva, para desencadear um novo olhar sob o património cultural do nosso concelho?

Vou hoje indicar três propostas de atividades nunca antes desenvolvidas. A cautela assim o obriga. Sabemos que o plano de atividades culturais do município é extenso.

Começo pela paisagem, que é uma das formas de diferenciação do território. O que poderemos revelar em termos paisagísticos, que está escondido? Da região de Ataija e de Aljubarrota, podem ver-se uma sucessão de vales que se encontram suspensos a menos de meia encosta da Serra dos Candeeiros, suspensão que se deve a um levantamento generalizado da serra. Os vales suspensos, assim designados, constituem hoje uma das paisagens com maior beleza do Parque Natural da Serra de Aires e Candeeiros.

Como podemos pôr as crianças a ler a sua história, que tem milhares de anos? Proponho partir da magnitude da paisagem do património geológico e viajar até ao campo da ficção, com a publicação de uma narrativa sobre os vales suspensos da Serra dos Candeeiros, que esconde, no seu interior, lagoas de uma água puríssima. Esta constitui um tesouro que é descoberto por Flor, a protagonista do conto Flor e o maior tesouro da Terra. Esta narrativa, ao ser adaptada para musical, permite o cruzamento entre património natural, literatura e teatro. Assim, as crianças (e com

elas os professores e os pais) conhecem os vales suspensos e reconhecem a água como o maior tesouro da terra de uma forma inovadora. A paisagem passa a ser fonte de inspiração para a criação contemporânea.

Uma outra proposta será a produção de uma breve monografia sobre a água como eixo central da cidade de Alcobaça, da autoria do Professor Virgolino Jorge, que nos leve a reinterpretarem a importância deste elemento natural na fundação e desenvolvimento deste território. Sabemos que o Mosteiro de Alcobaça foi construído precisamente aqui, nesta região, por causa do rio Alcoa. A água foi o elemento chave para a escolha deste local. Os monges cistercienses, no século XII, souberam como ninguém puxá-la desde a nascente, em Chiqueda, até ao mosteiro, através de uma levada, concebendo um projeto de engenharia hidráulica que constitui um testemunho singular. Teremos nós consciência de que a água foi um elemento chave na fundação da cidade? Talvez não, porque o rio tem estado escondido, por vegetação e arvoredos, passando por terrenos inacessíveis, desde a nascente ao mosteiro. Contudo, e com o Parque Verde, a inaugurar este ano, o rio será devolvido à cidade. Então, porque não recuperar a fala “perdida” deste elemento que, durante séculos, esteve muda, e não ouvir as histórias que tem a contar? Porque não desnudar a sua importância, sensibilizando a comunidade local para o rio (num tempo em que todos lamentamos o incidente de proporções inqualificáveis no rio Tejo)? Poderá ser um

passo simbólico na promoção de um novo olhar sobre a água na cidade, incentivando a criação e desenvolvimento social e artístico. A pequena monografia, que se pretende explicativa e acessível a todos, será o mote. Outras iniciativas sucederão.

Finalmente, e incluído na programação da Feira de S. Bernardo, que decorre sempre em agosto, proponho como tema de exposição temática – Património cultural: espaços, tradições e narrações. Através de objetos, instrumentos e histórias que caracterizem “espaços rurais”, e que têm

valor para as pessoas, podendo ainda incluir-se práticas sociais e artesanato tradicional, pretende-se fazer um verdadeiro apelo à memória. É uma forma de a valorizar e de a transmitir às gerações futuras, ao mesmo tempo que damos a conhecer as nossas raízes.

Em síntese, uma última palavra: valorizar a herança comum através da criação contemporânea é fazer prevalecer valores, é engrandecermos-nos como cidadãos do mundo, é acreditarmos no futuro.

AS COMPETÊNCIAS PARENTAIS - A RESILIÊNCIA

Ana Grazina^{1 e 2}, Túlia Cabrita² e Tânia Gaspar²

¹Externato Cooperativo da Benedita

²UIDEF, Instituto de Educação, Universidade Lusfada de Lisboa

Resumo

Este estudo teve como objetivo compreender a relação entre a resiliência parental e a perceção da qualidade de vida dos filhos, no âmbito das competências parentais, tendo em conta o género, a idade e o meio de residência (rural ou urbano) dos pais ou cuidadores.

Para o efeito, a amostra é de 1096 participantes (855 do género feminino e 241 do género masculino).

Os instrumentos utilizados para mensurar as variáveis e, por conseguinte, analisar os dados, foram a escala de resiliência e o *kidscreen10*.

Introdução

Para compreender o desenvolvimento do ser humano, é necessário ter em conta todos os sistemas em que se insere (Bronfenbrenner, 1994). Sabe-se que são vários os contextos que influenciam o processo de desenvolvimento e tais contextos não são independentes, influenciam e são in-

fluenciados entre si. Contudo, a família parece ser o sistema que mais contribui para o desenvolvimento do ser humano (Bronfenbrenner, 1986).

A parentalidade é definida como a ação e atenção sobre os filhos, sendo que o conceito também é definido pelas consequências que tem para os próprios cuidadores ao passo que oferece oportunidades e desafios (Bornstein, 2002).

Bronfenbrenner (1979) considera que, de modo direto ou indireto, um sujeito está em constante interação com o ambiente onde se insere e tais ambientes exercem grande poder no que diz respeito ao desenvolvimento da pessoa.

A presente investigação debruça-se sobre uma perspetiva ecológica, contemplando não só a influência do contexto no indivíduo, mas também a influencia da parentalidade no desenvolvimento de uma criança.

Assim, pretende-se compreender a relação da parentalidade, especificamente a resiliência parental, na perceção dos educandos acerca da qualidade de vida dos

filhos, considerando o papel do contexto demográfico, idade e gênero dos cuidadores, bem como a idade e gênero dos educandos como mediador dos conceitos.

A parentalidade

Tem sido através do contexto da família que os investigadores debruçam a sua pesquisa na qual têm procurado identificar fatores que contribuem para o bem-estar da criança e para o bem-estar familiar, e, por conseguinte, o tema da parentalidade surge como âncora à pesquisa destes fatores (Kotchick & Forehand, 2002).

De acordo com Luster e Okagaki (2005), a parentalidade resume-se, não só, pela componente genética, como também pela experiência direta que têm como cuidadores, pelas crenças e comportamentos. O conceito de pais abarca não só mães e pais biológicos, como pais adotivos, pais solteiros, divorciados, casados ou com casamentos anteriores, mas que sejam os cuidadores mais próximos da criança. Avós, irmãos ou membros que não sejam da família, podem ser também, considerados cuidadores.

A parentalidade caracteriza-se pela constelação de prazeres, privilégios, mas também pelas frustrações, medos e falhas. Uma visão de parentalidade satisfatória, pode variar, dependendo da cultura no qual está inserida, ainda assim, é esperado que os cuidadores proporcionem ferramentas necessárias para um desenvolvimento adequado, tanto a nível físico,

como psicológico e social da pessoa que cuidam (Barroso & Machado, 2010).

A pesquisa da investigadora Diana Baumrind sobre a parentalidade, produziu conhecimento sólido sobre a influência das competências dos pais no desenvolvimento dos seus educandos. O suporte emocional, padrões de exigência, garantias de autonomia adequada, comunicação clara e bidirecional, espelham essas mesmas competências, potenciadas pelo equilíbrio entre as necessidades sociais e individuais (Darling & Steinberg, 1993).

A parentalidade divide-se em subáreas: as atividades parentais, áreas funcionais e pré-requisitos. As atividades parentais caracterizam-se pelas tarefas necessárias para uma parentalidade suficiente. Neste tema são salientados aspetos como o cuidado, disciplina e desenvolvimento. Esta última, o desenvolvimento, garante a prevenção de situações problemáticas em prol do favorecimento de situações positivas. O cuidado, engloba três áreas, o cuidado emocional, que tem como objetivo assegurar o respeito pelo outro e pela criança, em que a gestão das suas escolhas possa ser fruto da sua gestão de risco e o cuidado social, que se vincula na garantia que a criança não se isola dos pares, fornecendo meios para que seja socialmente capaz de executar tarefas e interagir com outros, já o cuidado físico caracteriza-se pela existência de alimentos, proteção, vestuário, higiene, prevenção de doenças e acidentes e uma resposta rápida a estas situações. A dimensão de disciplina tem que ver

com os limites que são exigidos à criança. Neste contexto, podem ser mencionadas todas as tarefas que os pais realizam com os filhos desde o nascimento, que espelham a vigilância por parte dos cuidadores que se certificam de que o comportamento está dentro da norma (Hoghughi 2004 cit. por Barroso & Machado 2010).

As áreas funcionais refletem os principais aspectos do funcionamento da criança, que dizem respeito à saúde física e bem-estar da criança. Esta área exige atenção por parte dos cuidadores para a prevenção de danos e garantia de um desenvolvimento positivo, para potenciar o bom funcionamento intelectual e, conseqüentemente, um bom percurso académico. O funcionamento social diz respeito às competências na relação com pares em que deve existir uma consciencialização das normas e comportamentos a ter com o outro. A saúde mental inclui os pensamentos, sentimentos e comportamentos que a criança tem sobre si e sobre o outro. A saúde física abarca todas as qualidades para o estado de saúde físico da criança. A educação intelectual reflete a motivação para desenvolver capacidades de resolução de problemas e competências de trabalho (Hoghughi, Long, & Long, 2004).

Os pré-requisitos ilustram as particularidades necessárias ao crescimento da criança, tal que o conhecimento, a compreensão, motivação, recursos e oportunidades, ilustram essas mesmas características. O conhecimento e a compreensão são duas características que envolvem a identifica-

ção das necessidades dos educandos. Estas características são determinantes no afeto, pois exigem um reconhecimento do estado da criança, para que possa haver uma justa interpretação e conseqüentemente uma resposta fiel. Os recursos mostram as próprias competências parentais, como por exemplo traços de personalidade, os recursos sociais, se existe ou não presença de outros, e recursos materiais que podem ser ilustrados através dos bens que dispõem para a subsistência da criança. As oportunidades espelham o tempo despendido pelos pais com os filhos, o que hoje-em-dia, nem sempre parece ser suficiente devido às exigências do quotidiano (Hoghughi 2004 cit. por Barroso & Machado 2010).

Este saber, anteriormente citado, arguiu a teoria de Bronfenbrenner em estudar o desenvolvimento humano, analisando cada domínio, a criança, a família, a sociedade entre outros, concluindo que é crucial ter em conta o sistema bioecológico em que o sujeito se insere, (Benetti, Vieira, Crepaldi, & Schneider, 2013) sendo que é no contexto da família e do meio, que esta investigação se debruçou.

No contexto da parentalidade, sabe-se que existem fatores que influenciam em simultâneo a parentalidade e conseqüentemente o desenvolvimento infantil. Para tal, torna-se necessário abordar o conceito de coparentalidade. Surge como um conceito que traduz a relação entre dois cuidadores e tem como propósito comum, o papel de serem responsáveis por uma pessoa.

A coparentalidade espelha um sistema caracterizado por quatro pontos: (1) o acordo na educação da criança que engloba a transmissão de valores morais, disciplina e apoio emocional; (2) a divisão de tarefas entre pais que incide no estabelecimento de rotinas e partilha de deveres; (3) o suporte que incide na relação entre os próprios pais ou cuidadores e (4) a gestão familiar que sugere que os pais detêm a capacidade de controlar a comunicação e os conflitos interparentais (Feinberg, 2003).

O elo de ligação entre a relação do casal e o desenvolvimento da criança são complexos de serem estudados, contudo, parece existir uma concentração de esforços para identificar os fatores que possam identificar esta relação (Frosch, Mangelsdorf, & McHale, 2000).

No âmbito do desenvolvimento da criança, não só as características dos pais tais como traços psicológicos, de personalidade e de formação, influenciam a evolução da relação com os seus filhos, mas também as interações com o meio, podem influenciar esta ligação. Entende-se como contexto, ou meio, as relações familiares, relação dos cônjuges, relação com familiares, amigos, o local de trabalho e a vizinhança. Todos estes contextos podem afetar os valores dos pais, quer nas crenças quer nas preocupações, quer no reconhecimento de oportunidades para os filhos (Luster & Okagaki, 2005).

Em 1970, Urie Bronfenbrenner introduziu o modelo ecológico do desenvolvimento

humano, caracterizado pela teoria e investigação que assenta na pesquisa acerca do desenvolvimento humano. Refere que, para conhecimento do desenvolvimento humano, todo o sistema ecológico no qual ocorre o crescimento, deve ser tido em conta como ingrediente principal (Bronfenbrenner, 1979).

A resiliência

Rutter & Stroufe (2000) evidenciaram a importância de o desenvolvimento humano ser entendido como um processo contínuo e amplo. Os mesmos autores sugerem que, para a compreensão deste processo de desenvolvimento, devem ser considerados vários aspetos: fatores de risco e proteção, resiliência e interação pessoa-ambiente.

Quanto à origem do conceito de resiliência, este é aplicado frequentemente às ciências humanas é recentemente utilizada, contrariamente ao que acontece nas áreas de engenharia, ecologia e física e odontologia, em que o termo se revela familiar no que diz respeito à resistência de objetos (Yunes, 2003).

No âmbito da psicologia, o estudo deste conceito surge aproximadamente na década de 70, quando alguns investigadores focaram as suas pesquisas na capacidade das crianças em manterem um desenvolvimento normativo, estando próximas de adversidades (Masten, 2001).

A resiliência é caracterizada por um processo dinâmico entre fatores de proteção

e de risco que poderá ser promovido em diversos contextos, familiar, escolar e no contexto comunitário. Visa, principalmente, a eficácia em superar situações adversas (Fiorentino, 2008). Remete para um processo contínuo que se constrói a partir das características pessoais e do ambiente em que está inserido, domínios esses que fazem parte da própria definição de resiliência. Permite que haja uma transformação e um enriquecimento depois de enfrentar situações difíceis (Yunes, 2003, Tusaie & Dyer, 2004, Fiorentino, 2008).

Fatores de risco

Os fatores de risco podem ser caracterizados em três grupos: Fatores centrados na criança: a prematuridade, o sofrimento neonatal, a gemelaridade, a patologia somática precoce (baixo peso à nascença, danos cerebrais, entre outros), os défices cognitivos e separações maternas precoces; Fatores ligados à configuração familiar: a separação dos pais, o desentendimento constante, a violência, alcoolismo, a doença crónica de um dos pais (somática ou psíquica), o casal incompleto (mãe solteira), a mãe adolescente e/ou imatura, o falecimento de um familiar; Fatores sócio ambientais: a pobreza e a fragilidade socioeconómica, o desemprego, a habitação sobrelotada, a situação de migração, o isolamento relacional ou o internamento da criança numa instituição (Anthony e Childand, 1980 e Garmezy e col., 1996 cit. por Anaut 2005).

No contexto dos fatores de risco, Baldwin, *et al.*, (1993) referem que existem dois pontos distintos nas variáveis de risco, as variáveis proximais e as distais. As variáveis proximais, afetam diretamente a criança, e podem ser ilustradas pelas práticas parentais, porém as variáveis distais, afetam a criança, mas de um modo menos direto. É explicado que nesta última variável, a variável distal, estão incluídos a condição de minoria, a educação familiar, a ocupação familiar e o gosto pela zona de residência. O autor exemplifica que quando existem situações frequentes de stress, o cuidador da criança poderá tornar-se mais protetor com a criança, pondo de parte o seu interesse pelo desenvolvimento da autonomia da criança.

Fatores de proteção

A resiliência assenta em variáveis que estão divididas em fatores temperamentais, fatores de proteção familiares e fatores externos. No que diz respeito ao fator pessoal temperamental, fazem parte o nível de atividade, a reflexão em novas situações, competências cognitivas, e resposta positiva para outros. Os fatores de proteção familiares, encontrados em estudos com famílias desfavorecidas economicamente, dizem respeito à afetividade, coesão, e a presença de uma figura cuidadora. Já os fatores externos dizem respeito à rede de apoio social, tal como a presença de uma figura cuidadora na ausência dos pais, como a presença de uma instituição ou igreja ou de qualquer outra estrutura que

seja o agente cuidador (Garmezy, 1987; Garmezy 1985 cit. por Garmezy 1991).

Grotberg (1995), ilustrou que a resiliência é produto da interação de três fatores, o suporte social, as habilidades e a força interna. No que diz respeito ao suporte social, a autora refere-se à rede da pessoa. Ilustra este aspeto como eu tenho, que se refere às pessoas de confiança, que estabeleçam limites, que mostrem como agir de forma correta, que transmitam ensinamentos e que ajudem em caso de necessidade. No contexto das habilidades, o conceito muda para eu posso, sendo que é ilustrado por falar com outros sobre o que é incómodo, desenvolver estratégias para superar problemas que enfrente, controlo de si quando sente que está a fazer algo desajustado, saber quando é o momento certo para fazer uma determinada ação e ter alguém que preste auxílio quando há necessidade. No contexto da força interna *eu estou/eu sou*, a autora mostra aspetos como ter alguém que se goste muito, fazer coisas positivas por outros, respeitar outros e o próprio, ser responsável e ser seguro que tudo vai correr bem.

O termo da resiliência surge como um conceito determinante para a promoção da saúde e parece ser, também, um conceito que faz jus à prevenção da saúde (Lasmar & Ronzan, 2009).

Assim, a resiliência serve como complemento para entender a qualidade de vida ao passo que, se forem articulados, estimulam as suas ações. Esta aliança poderá potenciar a possibilidade de ampliar a

pesquisa acerca dos conceitos o que pode contribuir para uma melhor compreensão acerca da qualidade de vida em grupos e populações (Lasmar & Ronzan, 2009).

A qualidade de vida

Com o seu estudo, Gaspar T. , Matos, Ribeiro, & Leal (2010) sugerem que a qualidade de vida em crianças e adolescentes seja futuramente investigada com recurso a variáveis como a interação com grupos, familiares e escolares, bem como características socioeconómicas e culturais. Para o efeito, consideram uma abordagem ecológica e sistémica como importante para aferir os fatores que possam influenciar a qualidade de vida. Como resposta à mesma proposta, a variável cultural é considerada para o seguinte ponto do presente estudo.

Considerado um país maioritariamente rural, Portugal apresenta uma variedade de dinâmicas sociais e culturais que se traduzem através do desenvolvimento territorial. O meio urbano caracteriza-se pelo conceito de cidade, marcada por um conjunto de atividades económicas e sociais mostrando uma imagem de ambiente construído. Em contraste, o meio rural diz respeito a um ambiente de campo e vida agrícola onde a produção de alimentos e a atividade agrícola predominam, bem como as paisagens naturais (Ferrão, 2000).

Baltazar, *et al.*, 2016 demonstraram que existem diferenças na qualidade de vida relativamente à posição residencial. Com

este estudo, os autores justificam que o meio urbano espelha uma qualidade de vida mais positiva face ao meio rural.

Parece existir lacunas quanto à investigação acerca da qualidade de vida em meio rural e urbano, contudo, verificaram-se alguns resultados na literatura que fazem distinção entre os mesmos contextos embora não tenha sido utilizada uma amostragem com população portuguesa.

Numa investigação sobre das diferenças de satisfação entre meio rural e urbano, concluiu-se que a satisfação face às características demográficas, é mediada pelas características pessoais (Miller & Crader, 1979). Num estudo longitudinal acerca do impacto do *stress* em famílias de meio rural e urbano, foi concluído que existem diferenças significativas entre meios demográficos. Observou-se que as famílias de meio rural são mais valorizadas do que as de meio urbano (Imig, 1983).

No contexto da parentalidade face às influências do contexto, parece existir uma variabilidade de resultados de acordo com a literatura, contudo, evidências sugerem que o contexto, expectativas e a socialização influenciam o exercício da parentalidade (Coleman, Ganong, Clark, & Madsen).

Sabe-se que a qualidade das relações entre cuidadores e educandos influencia a qualidade de vida em crianças, sendo que se torna necessário identificar fatores de risco ou de proteção à saúde das crianças, uma vez que a sua qualidade de vida terá grande impacto ao longo do seu desen-

volvimento (Gaspar, de Matos, Ribeiro, & Leal, 2010). Qualidade de vida da criança e do adolescente

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, a qualidade de vida é definida como a saúde física e mental e bem-estar psicológico, sendo que não se refere apenas à ausência de doença. Engloba a percepção de independência de um indivíduo, relações sociais e relacionamento com seu ambiente e contexto social, podendo ser também visto como a percepção pessoal da própria vida no contexto cultural específico nos sistemas de valores relacionados aos seus objetivos, expectativas, valores e perspetivas (WHO, 2007).

No que diz respeito à adolescência, a qualidade de vida pode ser definida pela aliança de duas categorias, as características pessoais da criança ou do adolescente e em segundo lugar pelas características sociais da criança ou do adolescente. Estas categorias desdobram-se em quatro subcategorias, sendo elas a criança/adolescente em si, família, grupos de pares, o estatuto socioeconómico e o grupo étnico (Gaspar T. , Matos, Pais Ribeiro, & Leal, 2006).

A literatura reflete uma pesquisa ampla no que diz respeito às estratégias de cuidadores com crianças com algum tipo de doenças o que ilustra estratégias para enfrentar determinadas situações tais como doenças de um dos membros de uma família ou no que diz respeito à atividade laboral dos cuidadores (Hodapp & Ly, 2005).

Para tal, a família deve ser considerada como fator de risco ou proteção mediante a sua capacidade de neutralizar os efeitos nocivos, o que se traduz na capacidade de ter ou não resiliência (Rutter, 1993).

Assim, observou-se que o relacionamento entre cuidadores e educandos estão intimamente ligados, ao passo que refletem uma fonte de força que potencia resultados positivos nos educandos em situação de risco (Orbuch, Parry, Chesler, Fritz, & Repetto, 2005).

O desenvolvimento humano é pautado por interações no meio em que se insere, e que se vão complexificando envolvendo outras pessoas, objetos e símbolos. Assim, observou-se que tanto os pais como os filhos são produto e produtores da influência que exercem entre si (Bronfenbrenner, 2001).

Procedimentos

O presente estudo foi realizado no âmbito do mestrado na área de psicologia clínica, no qual vários investigadores e mestrandos colaboraram no projeto. Sendo o tema principal as competências parentais, os vários investigadores que participaram na investigação, selecionaram subtemas específicos para serem alvo de estudo e tornarem a sua investigação um título singular.

No caso do presente conteúdo, a investigadora selecionou a temática da resiliência como subtema, aliada ao tema principal da investigação, as competências parentais.

Pode-se afirmar que a presente investigação se traduz no estudo da resiliência parental e a percepção dos cuidadores acerca da qualidade de vida dos seus educandos.

Quanto aos dados recolhidos, a amostra foi obtida por conveniência. Foi aplicado um protocolo, nome dado ao conjunto de questionários dos vários investigadores que compõem a investigação, a pais e filhos.

Posteriormente, os dados foram inseridos no programa apropriado para a análise estatística, *SPSS Statistical Package for the Social Sciences*.

Instrumentos

Para este estudo, foram utilizados dois instrumentos. O primeiro refere-se à escala da resiliência, ou *Resilience Scale (RS)*, originalmente desenvolvida em 1990 pelas investigadoras Gail M. Wagnidl e Heather M. Young. É composta por 25 itens que são pontuados de 1 a 7, sendo que quanto maior o resultado final, maior o nível de resiliência. Para uma melhor compreensão dos resultados, importa salientar que a resiliência se subdivide em cinco categorias: a perseverança, a autoconfiança, o sentido de vida, a serenidade e a autossuficiência. Assim, assume-se que a resiliência é composta por estas áreas ao passo que quanto mais características destas existirem num sujeito, maior será o nível de resiliência do próprio.

O segundo instrumento do presente estudo refere-se ao *kidscreen*. Direcionado a

crianças entre os 8 e os 18 anos de idade, e/ou aos seus pais, foi desenvolvido para mensurar a qualidade de vida nesta população de crianças e adolescentes através de um projeto europeu da Proteção e Promoção da Qualidade de Vida, relacionada com a Saúde em Crianças e Adolescentes – uma perspectiva Europeia de Saúde Pública (Matos, Gaspar, & Simões, 2011). A versão utilizada foi o *kidscreen10* que ilustra a versão reduzida do *kidscreen* original direcionada para pais.

Resultados

Os resultados principais do estudo foram conclusivos na medida em que revelaram que:

- Inquiridos de meio urbano consideram-se mais autossuficientes e com mais sentido de vida;
- Cuidadores do sexo feminino revelam sentir mais autossuficiência e sentido de vida;
- Cuidadores com idades iguais ou menores que 35 anos, têm uma percepção mais positiva da qualidade de “sentido de vida” dos filhos;
- Os cuidadores percebem os rapazes com mais energia do que as raparigas;
- Os cuidadores percebem uma melhor qualidade de vida nas crianças com idades entre os 6 e os 9 anos;

Conclusão

Enfatizando a importância da qualidade de vida da população em geral e a crescente preocupação na mesma temática, desenvolveu-se este projeto. Revelou ser pertinente na área da psicologia, obtendo diversas propostas de publicação pela sua exclusividade.

Agradecimentos

Surge a oportunidade de agradecer ao ECB – Externato Cooperativo da Benedita, não só pela participação neste projeto, mas também pela compreensão e valorização de uma antiga aluna que voltou a casa.

À direção e a todos os professores que dispensaram tempo para esta tarefa ser conseguida, muito obrigada!

IMPORTANCE OF SENSORY STRUCTURES IN DROSOPHILA'S GRAVICEPTION (GRAVITY SENSING)

Gonçalo Ferreira Borges

Engenharia Biomédica, UNL

Alexandra Medeiros

PHD Neurogenetics of Locomotion Lab CEDOC

Resumo

O presente relatório refere-se ao estágio realizado no *Neurogenetics of Locomotion Lab* pertencente ao CEDOC, no âmbito da unidade curricular, Programa de Introdução à Investigação Científica em Engenharia Biomédica.

Este consistiu, essencialmente, na execução de um ensaio para tentar descobrir a importância das diversas estruturas sensoriais presentes na *Drosophila Melanogaster* na *graviception* (deteção de gravidade). Para isso, algumas estruturas, nomeadamente asas, halteres ou antenas reconhecidas como tendo algum impacto neste comportamento de *negative gravitaxis*, foram removidas. Os resultados obtidos apontam para o facto de as estruturas sensoriais, as asas e os halteres, terem uma pequena influência neste comportamento, enquanto que as antenas aparentam ter um papel mais ativo e fulcral no mesmo, visto a diferença abismal existente entre as moscas que não se deslocam no sentido oposto ao campo gravítico, como é caso destas, e as moscas que o fazem,

isto é, as moscas perfeitamente normais.

Este estágio proporcionou-me o desenvolvimento de competências e conhecimentos na área de Neurociências, o contacto com ferramentas de investigação com as quais ainda não tinha trabalhado e para o qual foi fundamental o excelente ambiente de trabalho e espírito de cooperação entre todos os elementos do laboratório.

Abstract

The present report refers to the internship in Neurogenetics of Locomotion Lab belonging to the CEDOC within the curricular unit, Programa de Introdução à Investigação Científica em Engenharia Biomédica. This consisted essentially in the execution of a test to try to decode the significance of various mechanosensory structures present in *Drosophila Melanogaster* in *graviception* (gravity sensing).

For this, some structures such as wings, halteres or antennas recognised as having any impact on this behavior of *negative gravitaxis* have been removed.

The results point to the fact that the mechanosensory structures such as wings and halteres have a small influence in this behaviour while the antennae seem to have a more active role since the abysmal difference that exists between the flies that don't move in the opposite direction to the gravitational field like these and the flies that do it, namely flies which are perfectly normal. This internship has provided me the skills and knowledge development in Neurosciences, contact with research tools that I hadn't worked yet for which was fundamental the excellent work environment and the cooperation spirit between all elements of the laboratory.

Caracterização do laboratório de acolhimento

O laboratório de investigação onde estagiei está inserido na área de Biomedical Research do CEDOC, a qual tem como objetivo compreender a origem de diversas doenças crónicas.

Como o próprio nome indica, o grupo de investigação *Neurogenetics of Locomotion* procura entender melhor o que se encontra por trás da locomoção coordenada, bem como identificar os genes e mecanismos que contribuem para a mesma. Para tal, utiliza-se a *Drosophila Melanogaster* (mosca da fruta), um excelente modelo, que é de fácil manipulação genética, e no qual é possível executar ensaios *in vivo* com perda e ganho de funções. Esta permitirá, assim, estabelecer novos modelos das patologias motoras dos humanos.

É de salientar ainda que é usado um software auxiliar denominado de *FlyWalker* que possibilita obter uma descrição detalhada da atividade motora perante distúrbios no sistema motor ou condições neurodegenerativas.

Objetivos

Os objetivos primários do estágio eram facultar uma oportunidade de estar inserido num laboratório de investigação enquadrado na Engenharia Biomédica, adquirir mais conhecimentos na área que pretendo seguir (Neurociências), aplicar conceitos e aptidões assimilados no decorrer do curso, mais especificamente no âmbito da programação e da biologia e, finalmente, proporcionar o relacionamento com investigadores da referida área para ter contacto com novas experiências.

Inicialmente, foi-me proposto que analisasse vídeos de *Drosophila Melanogaster* de diferentes fenótipos através do software *FlyWalker* desenvolvido em *MatLab*, fazendo correções na análise desse mesmo software e, posteriormente, retirar conclusões dos dados obtidos.

De seguida, comprometi-me a realizar um ensaio acerca da influência da gravidade nas moscas da fruta com o intuito de perceber que estruturas sensoriais são fundamentais e estão presentes no seu sentido de gravidade, sabendo que esta possui um comportamento inerente de *negative gravitaxis*, ou seja, deslocam-se no sentido oposto ao campo gravítico terrestre.

Descrição do trabalho realizado

As tarefas realizadas podem ser divididas em duas fases.

A primeira fase, como foi referido anteriormente, passou por analisar vídeos de *Drosophila Melanogaster* de diferentes fenótipos através do programa gerado pelo *MatLab*, o *FlyWalker*, que permite uma avaliação quantitativa, automática e precisa do comportamento motor da mesma.

Esta é baseada em vídeos gravados, utilizando uma técnica ótica designada por *fTIR* (*frustrated Total Internal Reflection*) (figura 1). Ainda que o programa identifique automaticamente o centro do corpo, a trajetória e as pegadas da mosca da fruta, é possível editar o vídeo analisado pelo software, por forma a corrigir eventuais erros na qualidade e integridade do *tracking*.

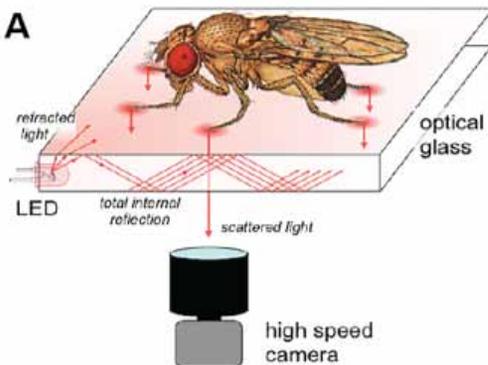


Figura 1 - fTIR

Assim, foi necessário fazer uma revisão e, de facto, corrigir diversos erros nos referidos parâmetros, nomeadamente a identificação das patas e a localização do centro do corpo que se devem, essencialmente, à

mudança brusca da orientação da trajetória da mosca e a alguma sujidade presente na plataforma onde a mosca se encontra. Começa-se por, utilizando a ferramenta de medição pertencente ao software, medir o corpo da mosca e a distância do início ao centro da mosca, colocando essas medidas nos parâmetros a definir (figura 2).

De seguida, colocamos o programa a fa-

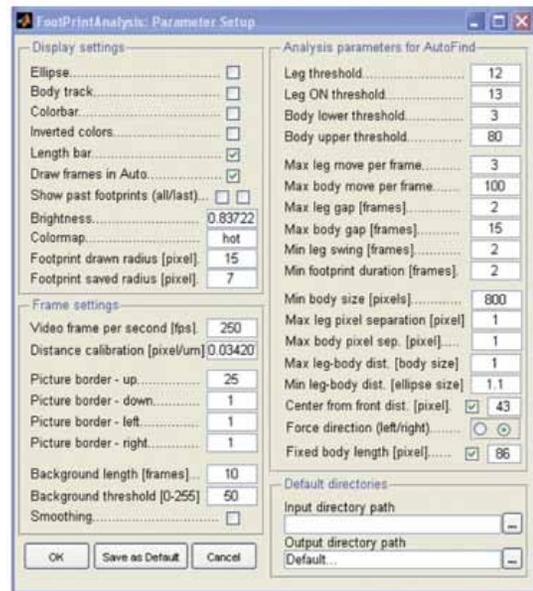


Figura 2 – Parâmetros de análise

zer o designado *tracking*, traçando a trajetória da mosca e identificando sobretudo as patas. Posteriormente, pode ser necessário ajustar os parâmetros definidos anteriormente consoante os dados retirados da análise como, por exemplo, o *Leg Threshold* que representa o mínimo brilho dos pixels que o programa considera como sendo potencialmente uma parte da pata ou ainda o *Body Upper/Lower Threshold* que está relacionado com o máximo ou o

mínimo brilho dos pixels, que são considerados parte do corpo (figura 3). A acrescentar a tudo isto, é igualmente essencial retificar as patas, como foi dito acima, uma vez que estas são confundidas com a sujidade ou não estão bem identificadas (por exemplo, há troca entre a pata média direita com a traseira direita).

No final, é obtida uma avaliação estatística do comportamento motor da mosca, gerando um conjunto de diferentes gráficos e de resultados apresentados numa folha de excel com a quantificação da marcha e de outros parâmetros (figura 3).

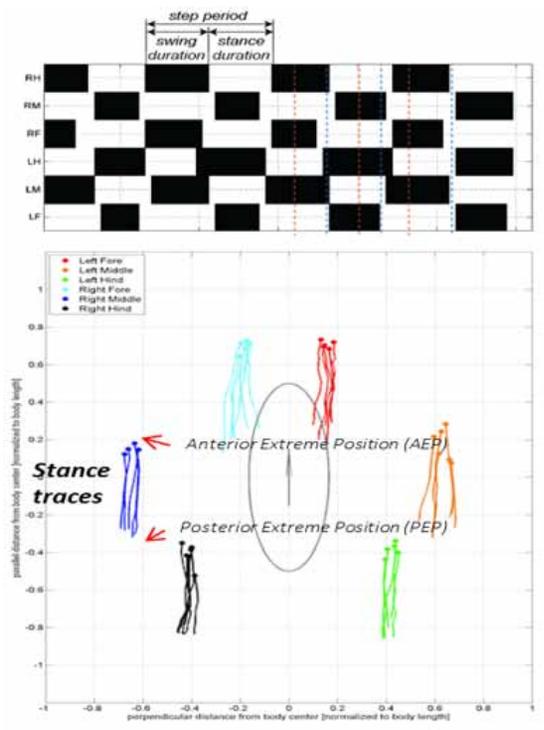


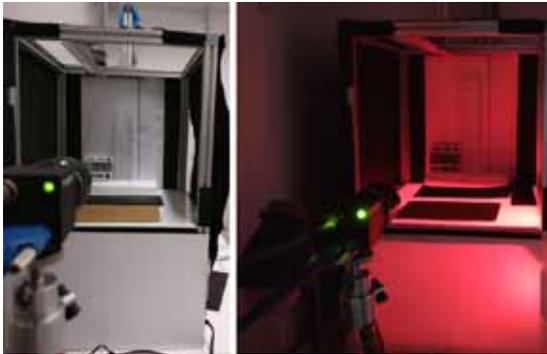
Figura 3 – Avaliação estatística

É de salientar que é possível verificar se a

maioria dos erros foram retificados aquando da observação dos referidos gráficos finais.

Na segunda fase, pretendia-se perceber, como havia sido explicado, que estruturas eram essenciais e que contribuem para a graviception (noção de gravidade), tendo em consideração o comportamento de *negative gravitaxis* (tendem a andar no sentido oposto ao campo gravítico terrestre) que as moscas da fruta possuem. Para isso, iremos remover partes do seu corpo que são conhecidas por ter uma concentração elevada de recetores sensoriais como as asas, os halteres ou as antenas para perceber qual o efeito destas nesse comportamento.

A primeira etapa incluía montar todo o *setup* para a filmagem de forma a observar o comportamento da *Drosophila Melanogaster*. Este abrangia uma arena já existente no laboratório, uma câmara colocada a cerca de 65 cm apoiada num tripé posto em cima de uma caixa de cartão com cerca de 15 cm de altura, um computador onde foi feita a edição dos parâmetros da gravação do vídeo, uma luz de infravermelhos cuja frequência não é detetada pela mosca e uma arena de dimensão 4,5 x 20 cm (comprimento e altura), onde se inseriam as moscas (figuras 4, 5,6 e 7). A segunda etapa passou por separar as fêmeas dos machos (figura 8) após o processo de nascimento e crescimento destas. A terceira etapa consistia em retirar as asas, as antenas ou os halteres (figuras 9 e 10) a dez moscas de cada vez e, de seguida, inseri-



Figuras 4 e 5 - Setup da experiência

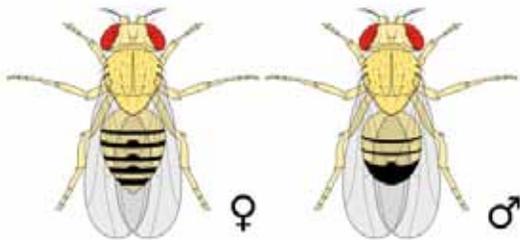
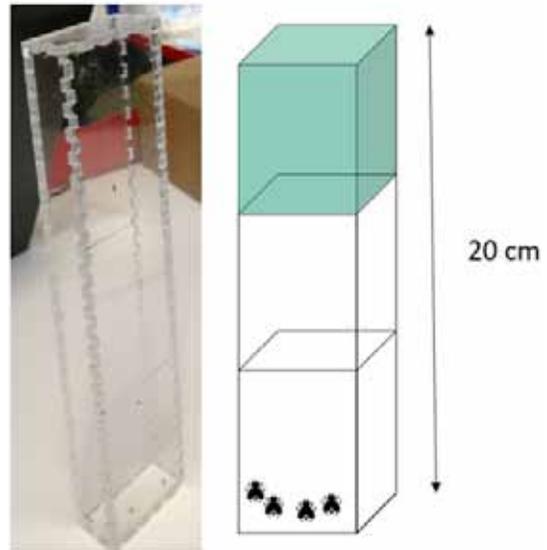
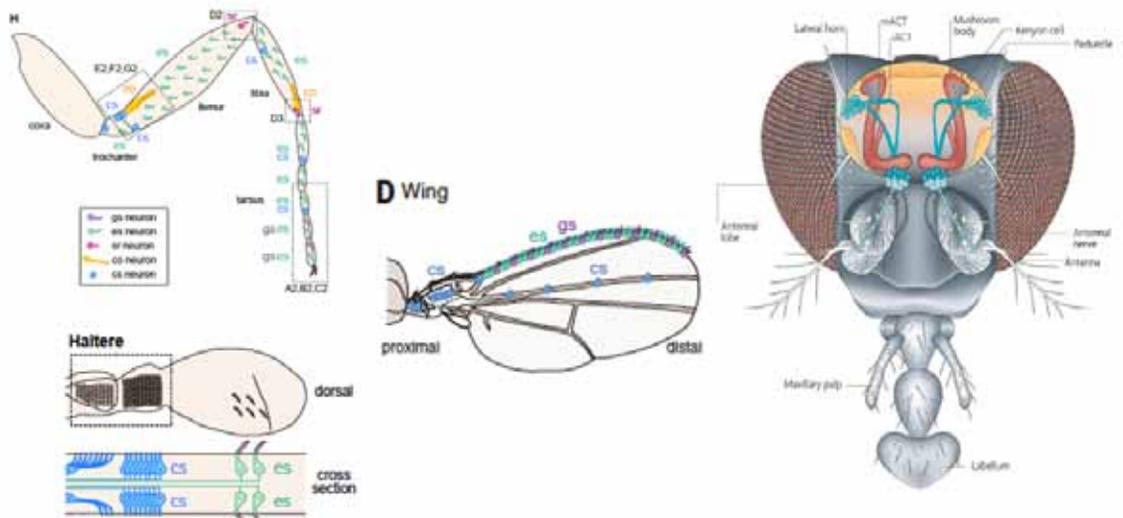


Figura 8 - Macho e fêmea



Figuras 6 e 7 - Arena das moscas



Figuras 9 e 10 - Estruturas sensoriais

las na pequena arena. A quarta etapa implicava colocar as moscas na horizontal durante 30 minutos submetidas ao mesmo

ambiente onde iriam ser gravadas (às escuras apenas com a luz de infravermelhos ligada). Após esses 30 minutos, a arena é

colocada na vertical, as moscas são gentilmente *pounded* e é iniciada a gravação do vídeo durante 15 minutos.

Posteriormente, este é analisado com dois objetivos: contar o número de moscas contidas em cada terço da arena por minuto e o número de moscas que passa a marca dos 15 cm ao fim de 15 segundos.

Por fim, procedeu-se à elaboração de gráficos de acordo com os dados referidos anteriormente, sendo que o último objetivo é fundamental na avaliação da *graviception*. É de salientar que foram realizados 10 ensaios: dois ensaios de controlo com moscas normais, dois ensaios com moscas sem asas, dois ensaios com moscas sem halteres, dois ensaios com moscas sem antenas e dois ensaios com moscas sem antenas nem asas.

Resultados alcançados

No que respeita à primeira tarefa, não há resultados a apresentar, uma vez que o objetivo era apenas analisar e corrigir os vídeos relativos à quantificação dos parâmetros de locomoção da *Drosophila Melanogaster*.

Já em relação à segunda tarefa, é possível adiantar algumas conclusões a retirar dos ensaios realizados, ainda que algo prematuras. Os ensaios iniciais realizados em moscas normais, designados por controlo, foram bem-sucedidos, uma vez que foi bem visível o comportamento inerente de *negative gravitaxis*, ou seja, estas subiram imediatamente no tubo, quando pos-

to na vertical, indo no sentido oposto ao da gravidade. Procurávamos atingir um resultado igual ao apresentado por Lar L.Vang, Alexei V.Medvedev e Julius Adler em *Simple Ways to Measure Behavioral Responses of Drosophila to Stimuli and Use of These Methods to Characterize a Novel Mutant* (Maio,2012)[1], mais especificamente no estudo focado em *gravitaxis*. Contudo, tal não se concretizou, já que o gráfico apresentado neste artigo foi elaborado com uma arena com 2,5 cm de largura e com vinte moscas no mesmo, enquanto que a arena com a qual realizámos todos os ensaios possuía 4,5 cm de largura e foram colocadas dez moscas de cada vez. Apesar desta diferença, é importante referir que os próprios autores explicam, ainda que não tenham apresentado o gráfico neste *paper* [1], que menos moscas subiram pela parede quando aumentaram a largura do tubo em 2 cm, pelo que se pode afirmar que os resultados foram satisfatórios. É lógico que o *climbing score* aos 15 segundos das moscas normais ou de controlo foi máximo, visto que estas não possuem nenhuma alteração e, portanto, movimentam-se no sentido contrário da gravidade (figuras 11 e 12).

Relativamente aos ensaios realizados com moscas sem halteres ou sem asas, não havia um termo de comparação que pudesse validar os resultados obtidos. É evidente pelo gráfico que há, efetivamente, um número mais baixo de moscas que sobe nos primeiros 15 segundos, o que é perfeitamente natural, dado que quer as asas quer os halteres contribuem para a

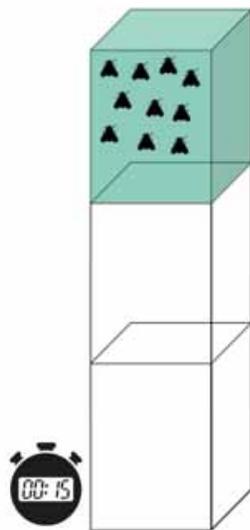


Figura 11 - Ensaio de controlo (passados 15 segundos)

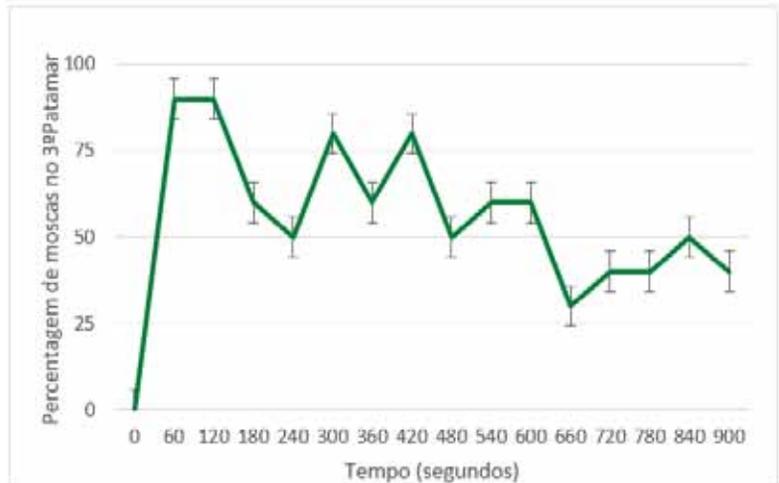


Figura 12 - Gráfico das moscas de controlo

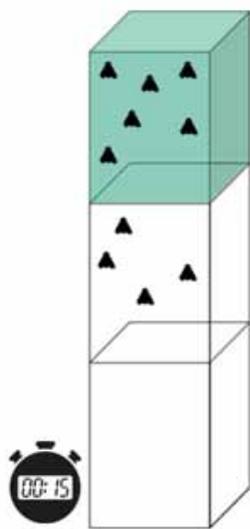


Figura 13 - Ensaio em moscas sem asas (passados 15 segundos)

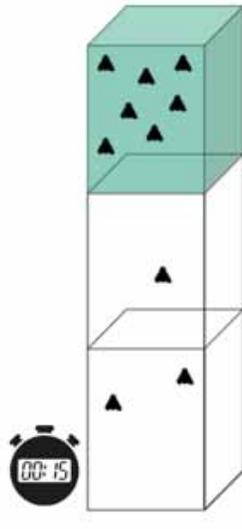


Figura 14 - Ensaio em moscas sem halteres (passados 15 segundos)

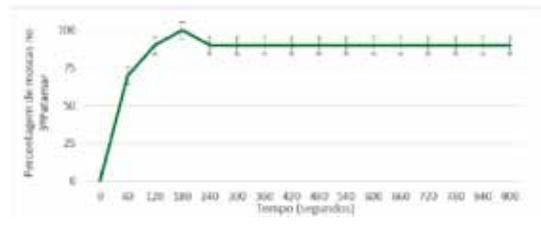


Figura 15 - Gráfico de moscas sem asas

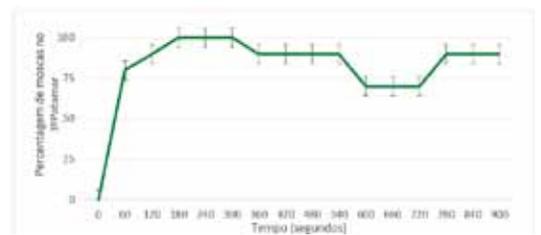


Figura 16 - Gráfico de moscas sem halteres

sua sensação de gravidade (figuras 13, 14 e 20). Também importa realçar que estas apresentaram outro comportamento assi-

nalável patente no gráfico referente aos 15 minutos da experiência que passava pela permanência destas na mesma posição

decorridos 2/3 minutos, comportamento este que as moscas de controlo não apresentavam (figuras 15 e 16).

Os resultados obtidos em moscas sem antenas foram os esperados, tendo por base dois artigos que expunham experiências em moscas com as antenas cortadas ou com as antenas coladas [2][3]. No artigo de Yishan Sun, Lei Liu, Yehuda Bem-Shahar *et al.* [2] eram apresentados gráficos em que o climbing score, ou seja, o número de moscas acima dos 15 cm era reduzido em relação às moscas cujas antenas tinham sido cortadas ou coladas [2], o que também foi verificado nos dois ensaios realizados (figuras 17 e 20). Acrescente-se que a arena utilizada para as experiências desse artigo tinha apenas 1,7 cm de largura.

As moscas revelaram ainda um comportamento de hiperatividade, isto é, movimentavam-se com alguma rapidez de um lado para o outro, exibindo algum desnoiteio.

Também foram realizados dois ensaios em que as moscas não tinham asas nem antenas. Estas apresentaram o mesmo comportamento de hiperatividade descrito nas moscas sem antenas, mas, ainda assim, o climbing score foi melhor em relação às anteriores (figuras 18 e 20). Seria necessário mais do que dois ensaios para entender melhor o porquê desta situação.

Deve salientar-se que qualquer contacto entre moscas foi ignorado, embora o mesmo possa ter tido influência nos resultados obtidos, na medida em que este pode levar a que outra mosca se comporte de manei-

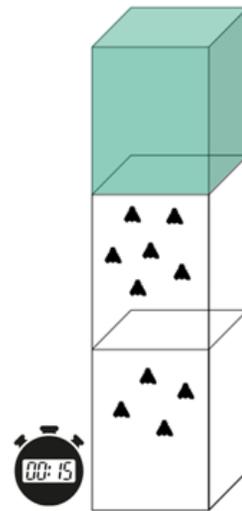


Figura 17 - Ensaio em moscas sem antenas (passados 15 segundos)

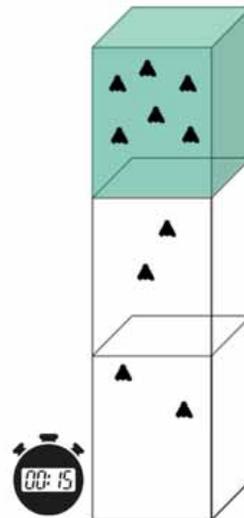


Figura 18 - Ensaio em moscas sem antenas nem asas (passados 15 segundos)

ra semelhante à que lhe tocou e, que, neste caso, implicaria a subida de ambas as moscas pela arena. Este comportamento coletivo é descrito por Pavan Ramdya, Pawel Lichocki, Steeve Crucher *et al.* em *Me-*

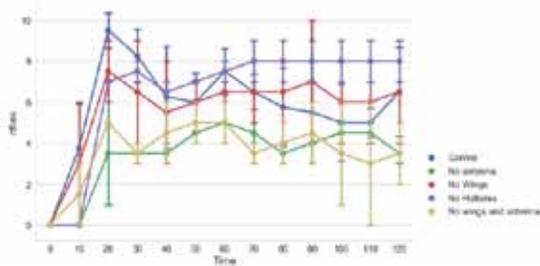


Figura 19 - Gráfico do número de moscas ao longo de 120 segundos

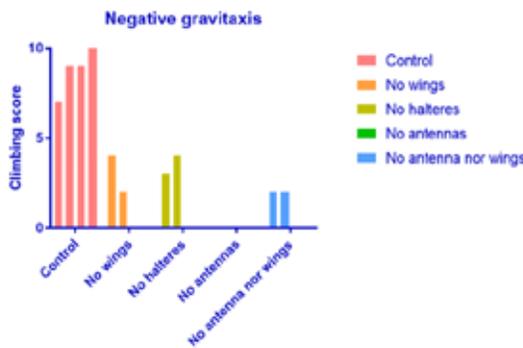


Figura 20 – Gráfico do climbing score de todos os ensaios

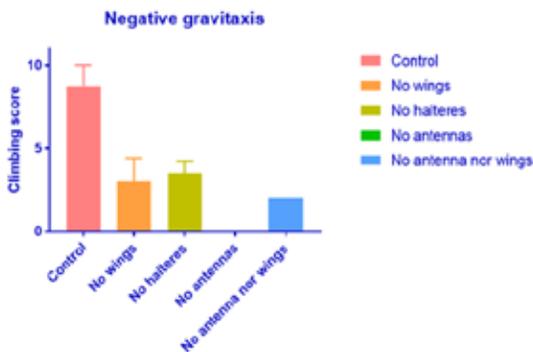


Figura 21 - Gráfico da média do climbing score dos ensaios realizados

chamosensory interactions drive collective behaviour in Drosophila [4] num ensaio de *gravitaxis*.

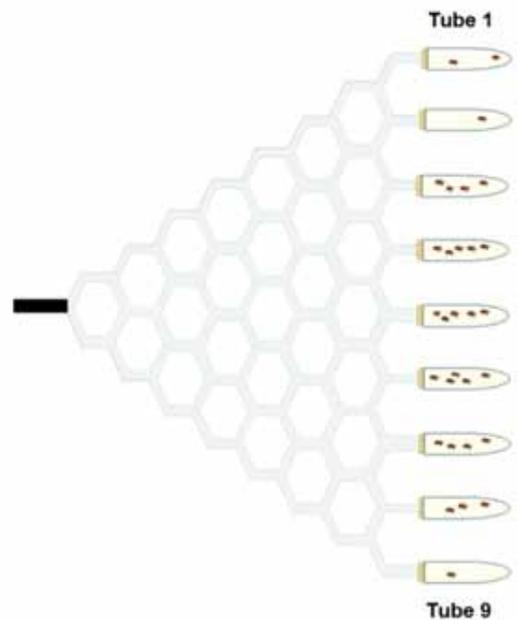


Figura 22 - Labirinto para a experiência de gravitaxis [8][9]

Em suma, os ensaios efetuados constituíram um contributo para compreender de que forma é que as estruturas estudadas (halteres, asas e antenas) têm impacto no comportamento das moscas relativamente à gravidade. Pelo que acima foi descrito e pelos gráficos abaixo apresentados (figuras 19, 20 e 21), é notório que as antenas têm um papel mais importante e substancial nesta *graviception*, se bem que as asas e os halteres ocupem igualmente um papel, ainda que mais secundário neste comportamento.

Conclusões

O objetivo estabelecido passava por entender a importância de algumas estruturas sensoriais (asas, halteres e antenas) na graviception da *Drosophila Melanogaster*, isto é, a sensação de gravidade da mesma, visto que pouco se sabia da contribuição de cada uma delas para este comportamento inerente. Para tal, procedeu-se à gravação e análise de vídeos do comportamento das moscas cujas asas, halteres ou antenas foram retiradas. Mediante esta análise, foi evidente uma diferença significativa entre as moscas sem antenas e as restantes no que respeita ao comportamento de negative gravitaxis, ou seja, não se movimentavam tantas vezes no sentido oposto ao da gravidade. Tal facto demonstra, *a priori*, o maior impacto que as antenas têm e o papel que estas desempenham.

Para o futuro, sugeria abordar o ensaio de outra maneira, mais especificamente utilizar um labirinto de diversos andares (figura 22) [8][9], avaliando de forma mais completa e aprofundada o comportamento

das moscas. Além disso, propunha manipular geneticamente as moscas de forma a que estas não nascessem com algumas das estruturas que se pretendem estudar, retirando assim qualquer dúvida respeitante ao corte das mesmas. Também seria interessante explorar o impacto da inexistência de duas ou mais estruturas sensoriais na graviception e tentar compreender se, de alguma forma, a mosca da fruta utiliza outras estruturas para substituir as que faltam, quais são, caso realmente seja feita esta compensação, e procurar perceber se existe alguma relação de hierarquia dentro desta.

Numa última nota, é essencial realçar o acompanhamento, a atenção e o incentivo por parte dos elementos do laboratório, *PhD* Marta Santos, *PhD Student* Alexandra Medeiros e *PI* César Mendes. Um especial agradecimento ao *PI* César Mendes por me ter acolhido no laboratório e à *PhD Student* Alexandra Medeiros por me ter orientado neste ensaio e ajudado no que fosse necessário ao longo deste estágio.

Referências Bibliográficas

- [1] Vang, L.L., A.V. Medvedev, and J. Adler. (2012). Simple ways to measure behavioral responses of *Drosophila* to stimuli and use of these methods to characterize a novel mutant. *PLoS One*, 7(5), e37495;
- [2] Sun, Y., et al. (2009). TRPA channels distinguish gravity sensing from hearing in Johnston's organ. *PNAS*, 106 (32), 13606-13611;
- [3] Kamikouchi, A., et al. (2009). The neural basis of *Drosophila* gravity-sensing and hearing. *Nature*, (7235), 165-171;
- [4] Ramdya, P., et al. (2015). Mechanosensory interactions drive collective behaviour in *Drosophila*. *Nature*, 519 (14024), 233-236;
- [5] Armstrong, J.D., et al. (2006). Gravitaxis in *Drosophila melanogaster*: a forward genetic screen. *Genes Brain Behav*, 5(3), 222-39;
- [6] Beckingham, K.M., et al. (2005). Genetics of Graviperception in Animals. Elsevier Science & Technology, 55, 105-145;
- [7] PowerPoint apresentado pela minha orientadora Alexandra Medeiros na FlyMeeting de março;
- [8] Hirsch, J. (1959). Studies in experimental behaviour genetics: II. Individual differences in geotaxis as a function of chromosome variations in synthesized *Drosophila* populations. *J Comp Physiol Psychol* 52, 301-308;
- [9] Desroches CE, Busto M, Riedl CA, Mackay TF, Sokolowski MB. (2010). Quantitative trait locus mapping of gravitaxis behaviour in *Drosophila melanogaster*. *Genet Res (Camb)*, 92(3), 167-74.

SERÁ O “TESTE DE AVALIAÇÃO” UM BOM TERMÓMETRO?

Marco Lemos

Diretor do Agrupamento de Escolas da Benedita

A obrigatoriedade de 12 anos de escolaridade e a generalização em Portugal da escolaridade básica lançaram às escolas desafios que têm dado lugar a muitas reflexões e discussões sobre a “receita” para o sucesso escolar. Este texto não tem essa pretensão, mas unicamente contribuir para mais uma reflexão sobre alguns fenómenos que prevalecem no sistema educativo, em especial, sobre a avaliação.

Sabemos que a tipologia dos problemas escolares dos alunos passa, segundo Benavente (1990), por fatores de ordem cognitiva (memória, abstração, compreensão), normativa (disciplina, sanção, desinteresse) e sócio familiar (défices culturais, sociais e relacionais). Deste modo, verifica-se que os princípios igualitários, pressupostos no sistema educativo, se tornam difíceis de concretizar. Apelamos então à diferenciação pedagógica para que se reconheça e aceite a diversidade sociocultural, os estilos de aprendizagem, os processos de resolução de problemas e a realização de tarefas que assiste a cada aluno. Do reconhecimento da diversidade,

constata-se que não se pode exigir que todos os alunos aprendam da mesma maneira e, o que torna inviável a utilização de um único processo de ensino/aprendizagem que recorra sempre ao mesmo tipo de estratégia, tal como não é viável utilizar um único processo de avaliação, por levar à desvalorização da aprendizagem por parte de alguns alunos. Naturalmente, as soluções estão associadas a diferentes e complexas interações que dificultam o trabalho da escola, uma vez que esta deve esforçar-se por reduzir diferenças entre alunos e atingir um nível de homogeneidade aceitável em relação aos resultados obtidos (Cardinet, 1993). Mas será desejável atingir essa homogeneidade¹? As diferenças nem sempre se devem assumir como dificuldades numa sala de aula, sejam elas de ordem comportamental ou cognitiva. A heterogeneidade deve ser percebida e encarada como um desafio a ultrapassar, pelas escolhas metodológicas e pelos métodos e instrumentos de avaliação utilizados, para atingir a homogeneidade desejável dos resultados.

¹Apesar de Cardinet (1993:164) referir como objetivo da avaliação formativa a homogeneidade ao nível dos resultados, também afirma que a igualdade de resultados entre grupos é uma “exigência ingênua” que poderá conduzir a situações absurdas.

Pode entender-se a diferenciação em diferentes níveis. Pacheco (1995), refere a este respeito que a diferenciação curricular levou a algumas interpretações extremas, traduzida pelo princípio da individualização. Esta interpretação constituiu em algumas situações, uma impossibilidade prática de atuação. Inevitavelmente, a avaliação surge como uma forma de regular e promover a diferenciação.

Quando se aborda questões relacionadas com a avaliação, o debate centra-se em três questões fundamentais para garantir a sua qualidade e fiabilidade: o que avaliar? Porquê avaliar? Como avaliar? As respostas nem sempre são consensuais.

Para abordar a primeira questão, é necessário compreender a finalidade da Escola. Percebe-se que a Escola atual visa realidades e finalidades distintas, como educadora de indivíduos socialmente capazes de agir perante as exigências sociais, económicas e tecnológicas, isto é, que se assumam capazes na sua adaptabilidade à mudança. Parece razoável assumir que a escola não se possa reduzir à avaliação de conhecimentos, baseada na memorização e treino, mas no desenvolvimento de aptidões individuais, tornando-as efetivamente úteis.

A avaliação é um processo complexo, no qual o avaliador deve estar consciente das dificuldades, para que estas possam ser evitadas, porquanto o seu efeito negativo, frequentemente associado a reações psicológicas e pedagógicas dos alunos (i.e. indisciplina). No entanto, como Cardinet

(1993:182) afirma, “far-nos-ia sorrir o doente que deitasse fora o termómetro por este lhe causar febre. Pelo contrário, não é ridículo pensar que a “nota” seja, em parte causadora do insucesso. A avaliação praticada nas escolas não é tão neutral como o termómetro”.

Consideremos duas situações, nas quais o leitor é convidado a refletir: Qual deve ser a quantidade ideal de açúcar numa chávena de café? Quais os critérios para avaliar uma sopa?

Em qualquer uma das situações anteriores, está implícita a subjetividade da avaliação. No primeiro, caso teríamos que encontrar uma escala para a doçura. No segundo caso, o que deve ser avaliado? O sabor, o tempero, a qualidade nutritiva ou outra característica relevante? Em qualquer uma das características, somos direcionados à primeira questão. Como encontrar uma escala para o sabor, ou para o tempero, e assim sucessivamente?

A afirmação de Patton (1997:431), “There is no one best way to conduct an evaluation”, coloca em evidência o carácter subjetivo da avaliação e a multiplicidade de abordagens possíveis na construção de processos de avaliação, de acordo com contextos e finalidades. Não existem regras absolutas para a orientação do avaliador. Assim, é necessário estabelecer de uma forma clara e compreensível as regras da avaliação das aprendizagens, para que esta não reforce as desigualdades. Para tal, importa saber “(...) que uma pedagogia ativa, pode ser elitista se

as regras não forem explícitas, introduzidas progressivamente e explicadas, quer aos alunos, quer aos pais.” (Perrenoud, 2005:8).

Independentemente das modalidades ou conceções de avaliação que se considerem, esta apresenta várias funções, mais ou menos explícitas, nomeadamente de carácter social e político (avaliação externa). Estas funções, reveladas em muitas publicações de opinião, numa clara discussão sobre a sua legitimidade, relacionam-se com o desempenho académico, promoção da competição e critérios de seleção. Segundo Bonami (1986) citado por Afonso (1998:31), a avaliação constitui “a pedra angular da instituição escolar”, descrevendo várias das suas finalidades no sistema educativo:

- i) como reguladora dos fluxos de entrada e de saída do sistema educativo, assim como nas transições entre os seus diferentes ciclos (Decisão quanto à progressão ou na seleção para a admissão a instituições de ensino);
- ii) de controlo parcial dos docentes – quer por parte da tutela educação, quer por parte dos próprios pares (Avaliação externa – provas de aferição, provas finais de ciclo e exames);
- iii) na definição das informações e das mensagens a transmitir aos pais e aos organismos da tutela (Avaliação sumati-

va - realizada no final de cada período letivo);

- iv) como elemento regulador das aprendizagens em sala de aula, influenciando comportamentos nos alunos (avaliação formativa – definição de estratégias em sala de aula);
- v) como fonte de informação ao docente sobre as estratégias utilizadas (Afonso 1998).

Para a sua definição, conceção e aplicação, a avaliação pode, ainda, assumir várias modalidades ou finalidades, a saber: diagnóstica, formativa e/ou sumativa.

A primeira abordagem num processo de avaliação, assume normalmente um carácter diagnóstico, que permite orientar e adaptar as metodologias de ensino às necessidades dos alunos, antes de iniciar um processo de ensino/aprendizagem, na procura de pré-requisitos no aluno, bem como na identificação de prováveis causas das dificuldades na aprendizagem. A avaliação diagnóstica pretende averiguar a posição do aluno face a novas aprendizagens que lhe vão ser propostas, recolhendo informações sobre aprendizagens anteriores que servem de base às primeiras. A avaliação diagnóstica não está ligada a qualquer período temporal, mas à verificação da posse das aprendizagens necessárias, designadas por pré-requisitos² (Ribeiro, 1989).

²Ribeiro (1989) define pré-requisitos em contexto escolar como os conhecimentos, atitudes ou aptidões indispensáveis à aquisição de outros que deles dependem e que, sem eles, não é possível adquirir.

A avaliação formativa assume uma função reguladora e facilitadora das aprendizagens. Permite reconhecer os resultados alcançados durante o desenvolvimento de atividades propostas e, conseqüentemente, averiguar se o aluno e as respectivas atividades estão adequados às finalidades pretendidas. Esta forma de avaliar permite ao aluno consciencializar-se dos seus erros e sucessos, durante o processo de aprendizagem. É através do *feedback* que o professor transmite ao aluno e das interações que se estabelecem entre ambos, que surge em muitos casos, reformulações enquanto a atividade decorre ou à *posteriori*. Para Bloom, Hastings e Madaus (1983) e Noizet e Caverni (1985), a avaliação formativa visa informar o professor e o aluno sobre o decorrer de uma aprendizagem e identificar as dificuldades para possibilitar a reformulação de estratégias e permitir a sua recuperação. “A avaliação formativa distingue-se ainda da avaliação de diagnóstico por uma conotação menos patológica, não considerando o aluno como um caso a tratar; considera os erros como normais e característicos de um determinado nível de desenvolvimento na aprendizagem.” (Cardinet, 1993:32). Scriven (1966) apresenta a avaliação formativa como um processo regulador, adequado ao currículo, manuais escolares e métodos pedagógicos, adaptando-os de forma flexível aos interesses e necessidades de alunos e professores.

A avaliação sumativa, por vezes designada por avaliação final (Noizet & Caverni, 1985), assume-se como função certifica-

dora. Tem o propósito de classificar os alunos no final de um período de aprendizagem, de acordo com os níveis de desempenho, aferindo os resultados já colhidos por avaliações com função diagnóstica e formativa, obtendo-se indicadores que permitem aperfeiçoar o desenvolvimento do processo de ensino/aprendizagem, numa função também formativa. Corresponde a um balanço final, a uma visão de conjunto relativamente a um todo sobre o qual, até aí, só haviam sido feitos juízos circunstanciados e parciais.

Em 1972, Stake (1972) ilustra de uma forma objetiva a diferença entre estas modalidades da avaliação, exemplificando, quanto à prova que um cozinheiro faz da sopa que prepara e a prova dos convidados. Enquanto no primeiro caso o cozinheiro prova a sopa para averiguar das necessidades na preparação da mesma, com o objetivo de corrigir ou remediar, acrescentando ingredientes e tempero. Na segunda situação, quando da prova pelos convidados, a preparação da sopa está terminada, não havendo possibilidade de corrigir ou alterar a sua composição e sabor. No entanto, o *feedback* dos convidados, pode influenciar no futuro o modo de preparação da sopa. Torna-se evidente a diferença entre a modalidade formativa e sumativa da avaliação, respetivamente. Contudo, a avaliação sumativa pode ainda ser considerada formativa, caso seja utilizada como instrumento para regular a prática letiva em momentos futuros e fornecer informações aos alunos que permitam a melhoria das suas aprendizagens face à

escola.

No que respeita à avaliação praticada nas escolas, em sala de aula, não podemos dissociá-la da avaliação externa. As avaliações externas em Portugal, na escolaridade básica, têm sido realizadas por meio de duas modalidades distintas: avaliações externas internacionais promovidas por diversas entidades e avaliações externas por iniciativa do poder central. Apesar de estas últimas, por influência das correntes ideológicas e políticas, terem sido alvo de várias alterações, resultaram sempre da aplicação de provas estandardizadas em alguns anos de escolaridade intermédios, e término de ciclos ou da escolaridade básica. Atualmente, assiste-se à tendência de substituir a “medição”, pela descrição do desempenho dos alunos. As escolas são extremamente permeáveis à transmissão de intenções institucionais nas formas de atuação, o que levou nos últimos anos a uma sobrevalorização da avaliação com recurso a testes/provas escritas, prevalecendo a ideia que esta é a melhor e mais credível forma de avaliação.

A justificação da (re)introdução de exames nacionais ou provas finais de ciclo pareceu estar associada à necessidade de credibilização do sistema de educação (Santos, 2008), de forma a garantir o princípio de equidade (Santos, 2008), de obrigar os alunos a estudar (Perrenoud, 1999:73; Stiggins, 2008; Santos, 2008; Cardinet, 1993), através da pressão e da competição na obtenção de bons resultados, da pressão sobre os professores no

cumprimento dos programas disciplinares e à prestação de contas (Santos, 2008; Afonso, 2009). Tyler e White (1979) referem a utilização dos exames para manter um sistema de prestação de contas que envolva diretamente a escola e os professores, tomar decisões relativas ao currículo e avaliar a implementação de projetos educativos.

Em suma, os exames tiveram a sua legitimação em nome de uma pretensa garantia de qualidade da educação. A existência de uma avaliação centralizada, baseada em critérios uniformes, com especial incidência nas áreas da Matemática e do Português ao longo do ensino básico, suscita algumas questões, tendo em conta a função e influência que estabelecem no processo de ensino/aprendizagem praticado nas escolas, com reflexos óbvios nas orientações de processos de avaliação em sala de aula.

A ideia veiculada de que uma prova escrita promove informação fidedigna relativamente ao desempenho do aluno constitui uma falsa assunção, já evidenciada por estudos que apontam para a necessidade de uma mesma prova de Matemática ser corrigida por 13 classificadores a fim de se obter, pela média das classificações obtidas, a “verdadeira classificação”. Ou de uma prova de Filosofia necessitar de 127 diferentes classificadores a fim de obter a referida “verdadeira classificação³” (Noizet & Caverni, 1985). Esta subjetividade aumenta quando a classificação é contextualizada (por exemplo, em sala de aula),

resultado de alguns efeitos centrados no avaliador que explicam a subjetividade do ato de avaliar, mesmo recorrendo a instrumentos de avaliação aparentemente “inofensivos”, como uma prova escrita. Os últimos autores mencionados, conseguiram isolar alguns dos efeitos, nomeadamente o de assimilação e contraste, os quais refletem a tendência do avaliador em assumir posições de continuidade relativamente a ideias pré-concebidas ou a acentuar negativamente ou positivamente essas percepções. A origem do efeito designa-se por âncora⁴.

Alguns autores (Tyler & White, 1979; Shepard, 1991; Costa, 2002; Mendes *et al.*, 2003; Casassus, 2009) nomeiam uma lista de efeitos negativos que ocultam muitos aspetos a realçar neste tipo de avaliação (exames/“testes”), dos quais se destacam:

- A taxa de esforço não é considerada na classificação obtida pelo aluno;
- A classificação obtida pode constituir uma exceção à regra por motivos desconhecidos, por vezes externos ao aluno;
- O tempo de apoio dedicado pela família e aulas particulares;
- A resistência da escola na admissão a exame de alunos que revelam probabi-

lidades de fracasso, demovendo-os de o fazer;

- As diferenças relativamente às condições socioeconómicas e habilitações dos pais;
- Background cultural dos alunos;
- Taxa de mobilidade do corpo docente.

A lista enunciada de diversos aspetos endógenos e exógenos à aprendizagem constitui um profundo revés à possibilidade de “medir” a qualidade das aprendizagens realizadas nas escolas. Os efeitos da padronização e conseqüente homogeneização curricular, concentra as suas prioridades no que parece facilmente mensurável, as técnicas e os procedimentos, correndo um sério risco de se reduzir a aspetos relacionados com a memorização, invés da aplicação de competências/aptidões. Como afirma Pacheco (1995:47), “quando os alunos obtêm bons resultados estandardizados, facilmente mensuráveis por provas de avaliação externas, a escola é merecedora do maior respeito e credibilidade, pouco interessando a caixa negra, reveladora dos segredos inconfessáveis da aprendizagem dos alunos e do ensino dos professores”, criando a ilusão de que se está a tomar o pulso ao sistema.

³Noizet & Caverni (1985) apresentam um estudo desenvolvido por Laugier e Weinberg, no qual se identifica a verdadeira classificação como uma medida física, quando a média das notas atribuídas por diferentes classificadores a uma mesma prova deixa de variar pela adição de novas classificações.

⁴“Chama-se âncora, em psicologia da percepção, uma correspondência privilegiada entre um objeto e uma categoria de resposta.” (Noizet, 1967 citado por Noizet, 1985:116)

Um dos fenômenos que parecem afetar a escola, na sequência de avaliações externas, é a abundância de informações divergentes, normalmente mensuráveis, sobre o desempenho dos alunos, constituindo fonte de discórdia quando se trata de averiguar a qual dos valores corresponde as aprendizagens realizadas. Uma discussão efêmera, uma vez que as classificações aludidas são concretizadas em contextos

muito distintos e a função de credibilizar a escola perante a sociedade é desvirtuada.

Não é demais recordar que em educação não existem receitas e a propósito, Hargreaves e Fink (2003 citado em Santos, 2009), lembram que o ensino/aprendizagem não deve ser servido como um pronto a comer já cozinhado, embalado, congelado e sem sabor, pois não irá servir os paladares da maioria dos alunos.

Referências Bibliográficas:

- Afonso, A. J. (1998). Políticas educativas e avaliação educacional. Edição do Centro de Estudos em Educação e Psicologia, Instituto de Educação e Psicologia – Braga: Universidade do Minho.
- Afonso, A. J. (2009). Nem tudo o que conta em educação é mensurável ou comparável. Crítica à accountability baseada em testes estandardizados e rankings escolares. *Revista Lusófona de Educação*, 13, 13-29.
- Bloom, B. S., Hastings, J. T. & Madaus, G. F. (1983). *Manual de avaliação formativa e somativa do aprendizado escolar*. S. Paulo: Livraria Pioneira Editora.
- Cardinet, J. (1993). *Avaliar é medir?* Porto: Edições Asa, Práticas Pedagógicas.
- Casassus, J. (2009). Uma nota crítica sobre a avaliação estandardizada: a perda de qualidade e a segmentação social. *Sísifo/Revista de Ciências da Educação*, 9, 71-78
- Costa, J. J. (2002). Contextos socioculturais e desempenho académico. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 36, 1, 2 e 3, 185-193.
- Fernandes, D. (2007). A avaliação das aprendizagens no sistema educativo português. *Educação e Pesquisa*, 33, 3, 581-600.
- Mendes, A., Costa, J. A. & Ventura, A. (2003). Ranking de escolas em Portugal: um estudo exploratório. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Qualidade, Eficácia e Mudança em Educação*, 1, 1.
- Noizet, G., & Caverni, J. P. (1985). *Psicologia da avaliação escolar*. Coimbra: Coimbra Editora.
- Pacheco, J. A. (1995). Análise curricular da avaliação. *Colóquio sobre Questões Curriculares*, 1995, 1, 39-49.
- Patton, M. Q. (1997). *Utilization-focused evaluation: the new century* (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Perrenoud, P. (1999). *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artmed.
- Perrenoud, P. (2005). Em direcção a uma antropologia de questionamento. Paris: ESF (Consultado em 28 de abril de 2018). Disponível na internet: <http://area.fc.ul.pt/en/artigos%20publicados%20internacionais/Perrenoud%202005.pdf>
- Ribeiro, L. (1989). *Avaliação da Aprendizagem*, Lisboa, Texto Editora.
- Santos, L. (2008). Avaliação das aprendizagens: funções, formas e conteúdos. In A. P. Canavarro (Org.), *20 anos em Educação e Matemática*, (pp. 60-71). Lisboa: Associação de Professores de Matemática (Consultado em 20 de abril de 2018). Disponível na internet: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/5316/1/%28PI%29Avalia%C3%A7%C3%A3o%20livro2007.pdf>
- Santos, L. (2009). Diferenciação pedagógica: Um desafio a enfrentar. *Noesis*, 79, 52-57
- Scriven, M. (1966). The methodology of evaluation. *Social Science Education Consortium*, 110. (Consultado em 29 de abril de 2018) Disponível na internet: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED014001.pdf>
- Shepard, L.A., Cutts-Dougherty, K. (1991). Effects of high-stakes testing on instruction. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.
- Stake, R. (1972). *Responsive Evaluation*. U. S. Department of Health, Education & Welfare: Office of Education (Consultado em 20 de abril de 2018). Disponível na internet: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED075487.pdf>
- Stiggins, R. J. (2008). *Assessment Manifesto: A Call for the Development of Balance Assessment Systems*. ETS Assessment Training Institute, Portland, Oregon
- Tyler, R. W.; White, S. H. (1978). *Testing, teaching and learning: Chairmen's report of a conference on research on testing*. National Institute of Education, Washington, D. C.; Office of the Assistant Secretary for Education, Washington, D. C. (Consultado em 16 de abril de 2018). Disponível na internet: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED214950.pdf>

O DILEMA DOS OURIÇOS

Paula Cristina Ferreira

Professora de Português do Externato Cooperativo da Benedita

Gestão de Projetos Pedagógicos- Gabinete Observatório da Qualidade

No inverno, os ouriços têm uma necessidade imperiosa e um problema terrível – aquecer-se com o calor uns dos outros. Se se aproximam demasiado, sofrem com os picos dos parceiros cravados na pele; se se afastam sofrem desalmadamente com frio, podendo até morrer. Devem então aproximar-se q.b. para que algum calor emane, aconchegue e ajude a suportar a temperatura inóspita e invernosas.

Arthur Schopenhauer, filósofo do sec. XIX, ao constatar a realidade do ouriço, extrapolou-a para a realidade do homem e refletiu sobre as relações humanas tão necessárias e tão difíceis de manter na medida em que há sempre contextos e pretextos para que não se efetivem da melhor forma.

Excluindo as relações familiares por não ser o nosso propósito, e concentrando-nos nas relações sociais e profissionais, verificamos, ainda que de modo subjetivo e em jeito de brincadeira, que *somos todos ouriços* em pleno inverno e todo o ano. Senão vejamos.

Ser professor sempre foi uma profissão que se estruturou com base nas relações humanas. O professor estabelece relações próximas, profissionais e cordiais, com os seus alunos, com os encarregados de

educação (quando é diretor de turma) e com outros professores. Neste contexto, entenda-se por “relações próximas”, relações diárias onde imperam as competências profissionais e humanistas, tais como: a entajuda, a colaboração, o espírito de equipa, o pensamento crítico e uma atitude empreendedora para resolver questões desafiantes e criar novidades expectantes.

Nos dias de hoje, arriscando a afirmar, mais do que nunca, o trabalho do professor é ou deve ser menos solitário, menos isolado. Atualmente, a tutela e as escolas promovem uma atitude mais humanista e mais comunitária, *cf* as plataformas *moodle* ou outras, os fóruns, o *facebook* de grupo restrito, os *padlets*, no horário, o tempo para o trabalho colaborativo, entre tantas outras possibilidades. Torna-se evidente o esforço que as instituições fazem no sentido de “aconchegar os ouriços” para que os propósitos sejam atingidos através da proximidade, pretendendo promover uma aproximação saudável onde as boas relações acontecem porque há disponibilidade, há vontade comum, há simpatia e cortesia, há um único caminho – o sucesso de todos com o envolvimento de cada um. Onde todos se “aquecem e ninguém se pica”.

À luz destas ideias, as escolas do presente, com o paradigma da Autonomia e Flexibilidade, exigem e exigem-se uma nova atitude. E, neste campo, há profundas (re) aprendizagens a fazer mesmo que paulatinamente. Tal como os ouriços aprenderam a aquecer-se sem se magoar, também as escolas, os professores e os alunos têm de repensar a sua participação/intervenção na vida escolar. Revela-se manifestamente importante, neste contexto, a adoção de um novo perfil para todos, minorando as não raras sensações e reações de aversão, de revolta e de indisponibilidade. Devem pois os nossos “ouriços escolares” ser flexíveis e disponíveis à voz do outro, pon-

derar e autoanalisar-se, conter-se a tempo, evitar atitudes exacerbadas que mais não fazem do que criar dor e mágoa, desespero e afastamento.

Não nos esqueçamos que, tal como os ouriços, necessitamos imperiosamente de aconchego, de calor humano para sobreviver, de atenção, salvaguardando obviamente um espaço saudável para a individualidade que, na realidade, é valorizado e incentivado através de um coletivo que se pretende também ele salutar, positivo e promotor de bem estar.

Se os ouriços aprenderam nós também podemos. Basta CRER!

Ambientes Educativos Inovadores

Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas da Direção-Geral da Educação

ENQUADRAMENTO

Os Ambientes Educativos Inovadores (AEI) são espaços de trabalho pensados e desenhados para o desenvolvimento de aprendizagens ativas, centradas nos alunos e onde a tecnologia pode assumir um papel determinante no enriquecimento desses mesmos espaços.

Os AEI nasceram de um conceito criado pela *European SchoolNet* (EUN), em 2014, o *Future Classroom Lab* (FCL), e visavam, na altura, a promoção da modernização tecnológica e pedagógica das tradicionais salas de aula, onde imperavam, genericamente, estilos de ensino centrados na transmissão de conhecimentos. De forma a dar continuidade ao trabalho aí desenvolvido ao longo de quatro anos, e tendo em conta as atuais políticas educativas do Ministério da Educação, nomeadamente, o que está consignado no “Perfil dos Alunos à saída da escolaridade obrigatória” e que remete para o desenvolvimento de competências, tais como, a Criatividade, a Comunicação, o Pensamento Crítico, a Resolução de Problemas, entre outras, a Direção-Geral da Educação (DGE), através da sua Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas (ERTE), criou a iniciativa

Laboratórios de Aprendizagem (LA), cujo objetivo é o de apoiar os professores na utilização de metodologias adequadas a AEI e, como já referido, centradas no desenvolvimento de aprendizagens ativas pelos alunos, em contextos enriquecidos pela tecnologia.

Atendendo ao crescente número de escolas que pretende criar espaços inovadores para o ensino e para a aprendizagem, tem sido missão da equipa ERTE da DGE, através da iniciativa LA, disponibilizar linhas orientadoras para a dinamização desses espaços, fundamentalmente ao nível da formação de professores em metodologias e práticas pedagógicas adequadas ao designio que é o de educar numa sociedade de informação e de conhecimento onde o digital impera.

Para a divulgação das dinâmicas subjacentes aos AEI, a equipa ERTE da DGE tem sido apoiada pela rede de Centros de Competência TIC e pelas Embaixadoras LA, que promovem sessões de formação e de trabalho prático focadas nas metodologias adequadas ao trabalho colaborativo e de projeto e à resolução de problemas.

Sendo os AEI espaços inovadores, naturalmente potenciadores de competências

transversais dos alunos que neles trabalham, as ferramentas digitais assumem um papel determinante e tornam-se recursos únicos capazes de promover, por um lado as mudanças pedagógicas e metodológicas que se desejam, e por outro, as aprendizagens significativas dos alunos.

Um estudo efetuado pelo Instituto de Educação (IE) de Lisboa, que questionou um conjunto de Diretores e Professores responsáveis pela criação de espaços AEI nas suas escolas, permitiu conhecer os motivos subjacentes à criação desses espaços: (i) a promoção de novas metodologias de aprendizagem; (ii) a motivação e o aumento da qualidade do ensino e (iii) uma nova lógica de organização do espaço da sala de aula são os mais relevantes.

Os motivos apresentados vão ao encontro do que é preconizado para este tipo de espaços:

– trabalhar a informação e a comunicação,

- desenvolver o pensamento crítico e o pensamento criativo,
- desenvolver o raciocínio e a resolução de problemas,
- promover o saber científico, técnico e tecnológico,
- promover o desenvolvimento pessoal e a autonomia,

em diferentes áreas do saber e de forma diferenciada, ao mesmo tempo que se adotam novas metodologias e pedagogias, centradas nos alunos, com a tecnologia presente, de uma forma transparente e transversal.

Os AEI serão tanto mais promotores da mudança, quanto permitirem que numa sala de aula, qualquer que ela seja, o tríónio - espaço, metodologia e tecnologia - possa ser implementado a bem de mais e melhores aprendizagens.



A aprendizagem de redes de cooperação entre seres vivos: caso de estudo

Maria Amélia Martins-Loução

cE3c – Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Há a tendência para os seres vivos se juntarem, estabelecer ligações, viverem dentro de outros, retomar arranjos anteriores, sempre que possível. Esta é a realidade do mundo vivo.

L. Thomas, 1974

Preâmbulo

Imaginem que estão sozinhos num espaço sem nada ao vosso redor. O que fazem? Como sobrevivem? Qual a vantagem de estarem acompanhados? Com jovens diferentes, com animais e plantas? Como gerem os conflitos para tirar partido do espaço que ocupam?

Se não vivemos sós neste mundo e se é melhor viver acompanhado como será com os animais e as plantas?

Será que as plantas também necessitam de “amigos”?

Estas são questões que poderão ser colocadas em sala de aula para abordar o tema das redes de cooperação (e não só) entre seres vivos. Como ensinar e provar a existência de redes de cooperação?

Introdução

Viver sozinho é coisa rara! A norma entre os seres vivos é a associação, a cooperação, o estabelecer redes. Parasitismo e mutualismo, são casos especiais de associações a que Anton de Bary (1878) intitulou de simbiose (Martins-Loução 2002). Simbiose - do grego *syn* (juntos) e *biosis* (modo de vida) - foi cunhada e divulgada pelo botânico alemão, depois de ter estudado e descrito os líquenes. Lynn Margulius (Margulius 1993) defendia que simbiose é a vida em evolução. A ela se deve a teoria endossimbiótica da formação dos eucariotas, mais tarde confirmada por abordagens moleculares (Castelle and Banfield 2018; Rivera and Lake 2004). Para além da célula eucariótica ser um “coletivo” de células procarióticas, também ao nível dos procariotas a sobrevivência é assegurada

pela comunidade, pelas parcerias que se estabelecem.

Quando se analisam as estratégias de sobrevivência das plantas para a conquista do meio terrestre, assim como a dos animais, verifica-se que a parceria com microrganismos foi variada e necessária (Field *et al.* 2015; Martin *et al.* 2017). Também os animais, desde os grandes aos pequenos, possuem microrganismos que lhes facilitam a sobrevivência (Zilber-Rosenberg and Rosenberg 2008). Isto significa que durante os períodos de grandes alterações ambientais os seres vivos, plantas ou animais, sobreviveram pela capacidade de se associarem a determinadas comunidades de microrganismos com quem estabeleceram cooperação.

No entanto, quando se analisam os estudos em biologia ou os livros de texto de Ciências as parcerias, as simbioses, são omitidas e raramente exploradas como a norma da natureza. Por isso, são salutarres as interações entre escola e investigadores a fim de facilitar as aprendizagens, para além de despertar a importância do rigor científico. O desafio desta investigação foi desenvolver experiências que mostrem, a jovens estudantes, que as parcerias entre plantas são extremamente importantes e vantajosas. A questão, “será que as plantas também necessitam de “amigos” ? foi colocada antes da elaboração da experiência, depois de uma discussão à volta do significado e importância de parcerias e redes de cooperação. Após este debate foram colocadas duas

perguntas científicas: as plantas podem estabelecer parcerias? Se sim, que tipo de parcerias estabelecem? Para responder a estas questões foram usadas duas plantas distintas - ervilheira e trigo - a crescer em associação ou de forma isolada.

O ambiente de estudo

Esta pequena investigação desenrolou-se no Colégio de São João de Brito com alunos do 3º ano de escolaridade do ensino básico. Foram trabalhadas três turmas com professores distintos e com 30 alunos cada, exceto uma com 29. Em cada turma foram formados seis grupos de cinco estudantes a fim de facilitar a aprendizagem. A investigação decorreu durante parte do segundo e do terceiro períodos do ano letivo 2016/2017 e foi desenvolvida no âmbito de um projeto de enriquecimento curricular na área das ciências, dinamizado por uma professora de ciências naturais do 3º ciclo. Essa professora estava com a turma um dia por semana e desenvolvia pequenas atividades de investigação. A investigadora deslocou-se ao colégio durante as duas primeiras semanas de trabalho do segundo e terceiro períodos. O professor titular da turma, bem como a professora dinamizadora da ação de investigação, estavam presentes e participantes em todas as aulas e acompanharam a investigação ao longo de todo o tempo que durou a experiência. Apenas a professora de uma das turmas esteve menos envolvida durante o desenvolvimento da atividade experimental. No

fim do ano letivo 2016/2017, professores e estudantes receberam um questionário para se avaliar o resultado da atividade de investigação. Neste mesmo ano, a professora de ciências submeteu este trabalho ao XII Congresso Nacional de Cientistas em Ação que decorreu no Centro de Ciência Viva de Estremoz de 27 a 29 de abril, que foi aceite para comunicação oral. Perante este desafio, todas as três turmas foram informadas sobre a apresentação e um dos grupos de alunos foi selecionado de comum acordo entre estudantes e professores para fazer a apresentação oral.

No ano letivo 2017/2018, já no 4º ano, os estudantes receberam um novo inquérito a fim de avaliar a capacidade de retenção da aprendizagem.

Materiais e métodos

Material Vegetal

As sementes de trigo (*Triticum aestivum*) e ervilha (*Pisum sativum*) foram cedidas pela investigadora. Para os responsabilizar pela experiência, cada grupo de alunos teve de adquirir os seus recipientes e solo. Cada grupo tinha de se ocupar de três recipientes: um com trigo, outro com ervilha e outro com sementes das duas espécies. Como recipientes foram usadas garrafas de água de 33 mL que os estudantes foram convidados a arranjar em casa ou no colégio. O solo, todo o tipo menos areia, foi também arranjado pelos estudantes. Foram feitas 6 réplicas de cada tratamento por turma, com exceção

de uma turma, em que os alunos não levaram materiais suficientes. Nesta turma foi feita apenas uma réplica.

Métodos

A investigadora deslocou-se ao Colégio durante as primeiras duas semanas. A primeira para motivar os estudantes sobre o tema e o método experimental, e a segunda para dar assistência à montagem da experiência, planeada em conjunto durante a primeira visita.

Os estudantes montaram a sua experiência tendo sido atribuída a cada um dos 5 elementos do grupo uma função específica: preparar o recipiente, encher com solo, colocar as sementes, tapar de novo com solo, regar e colocar etiquetas devidamente preenchidas com o nome do grupo, a data e o tipo de semente adicionada.

Após esta montagem e ao longo de sete semanas, os jovens, auxiliados pela professora dinamizadora da atividade científica, preencheram uma tabela onde anotaram semanalmente as suas observações: número de sementes germinadas, altura das plantas, número de folhas. Cada grupo tinha um documento em papel onde registou todos os passos do trabalho (questão problema, material, procedimento, resultados - tabela e conclusões). Só na turma onde foi feita apenas uma réplica a tabela em papel, ficou afixada na sala. O acompanhamento diário da experiência pelos alunos foi estimulado pelo(a) professor(a).

No fim das sete semanas, a investigado-

ra voltou à escola para fazer o levantamento da experiência. Foram recolhidas todas as plantas dos diferentes grupos, registada a altura das plantas assim como o número de folhas, avaliação da cor das folhas através de várias intensidades de verde e observada a raiz de cada planta. Para isso, todo o solo das raízes foi retirado cuidadosamente e guardado à parte. Posteriormente, adicionou-se uma colher de chá deste solo junto das raízes a tubos de plástico com 10mL de água destilada. Agitou-se muito bem e deixou-se assentar. Nessa altura, os estudantes passaram as mãos por álcool e com um cotonete esterilizado molharam o cotonete na solução solo e rapidamente fizeram um plaqueamento em caixa de Petri, com meio mínimo agarizado, para visualização de colónias de bactérias. O plaqueamento foi muito rápido para evitar contaminações mas todos eles foram feitos em sala de aula, neste caso apenas por um estudante.

As placas foram colocadas em câmaras de crescimento a 37° C e no dia seguinte foi avaliada a diversidade de culturas em crescimento e comparada com os diferentes tratamentos iniciais: trigo, ervilheira, e as duas espécies.

No fim do terceiro período, foi elaborado um pequeno questionário distribuído aos estudantes e professores com as seguintes questões:

Estudantes

1) Gostariam de ter mais experiências

destas durante as aulas ?

2) Adquiriram conhecimentos diferentes? Quais?

Professores

1) Concordam em oferecer este tipo de experiências durante o ano escolar? Justifique.

2) Os estudantes ficaram (ou não) mais dispersos para as matérias do curriculum normal ? Justifique.

Durante o ano letivo de 2017/2018, foram distribuídos novos questionários apenas aos estudantes, precisamente um ano após terem participado na experiência.

1) O ano passado fizeste uma experiência, em sala de aula, sobre parcerias entre plantas.

Lembras-te? Sim ____ Não ____

2) Gostaste de fazer a experiência ?

Sim ____ Não ____

3) Resume, em três linhas, de que constou a experiência

4) Lembras-te de ter analisado colónias de bactérias? Onde é que elas se encontravam?

Raízes _____ Folhas _____

5) Resume em 3 linhas o que aprendeste das parcerias: quais as que observaste e entre que organismos.

Resultados e Discussão

A ligação dos cientistas às escolas tem sido sempre considerada uma vantagem tanto para professores como estudantes (Gaio-Oliveira and Garcia 2014). São novas aprendizagens com uma visão científica que originam grande enriquecimento quer para os jovens e seus professores, quer também para os investigadores, pelas questões levantadas, muitas vezes tão pertinentes que suscitam novas ideias para a continuação de experiências (Barata *et al.* 2016; Gaio-Oliveira and Garcia 2014). A “entrada” de cientistas na escola é já há muito incentivada pela Comissão Europeia (Commission 2013; Commission 2015), especialmente para permitir a partilha de conhecimento, a motivação dos jovens para a ciência e a formação contínua dos professores.

Não é fácil a abordagem de temas como a simbiose ou a cooperação, particularmente para jovens estudantes. A predação, competição, as lutas pela sobrevivência são temas mais vulgarizados nos livros de texto e mais facilmente apreendidos pelos jovens. No entanto, cada vez mais se verifica que desde o início da formação da vida as estratégias de cooperação e de associação foram os mecanismos encontrados (Castelle and Banfield 2018) para uma maior sobrevivência tanto de plantas

como animais (Field *et al.* 2015; Martin *et al.* 2017; Zilber-Rosenberg and Rosenberg 2008), para além da cooperação ser uma norma social a nível da sociedade humana (Santos *et al.* 2018).

Os jovens estudantes mostraram-se muito entusiasmados e responsáveis desde o início da experimentação. O facto de terem sido envolvidos desde o início com o planeamento experimental, seguindo as indicações da aprendizagem ativa (Bybee 2010) previamente ensaiadas (Martins-Loução *et al.* 2013), incutiu neles o espírito científico e a motivação. Foram muito conscienciosos à necessidade de comprometimento perante o grupo, tendo-se responsabilizado por assegurarem os recipientes e o solo para a montagem da experiência. Apenas uma turma, tal como referido anteriormente, tinha apenas uma réplica. Nesta turma a professora deu total liberdade de trabalho à professora de ciências e à investigadora não se envolvendo diretamente na experiência realizada. Uma atitude passiva ou de desresponsabilização, mesmo que indireta, acaba por deixar os jovens com pouca motivação e interesse em continuar o trabalho proposto (Bell and Odom 2012; Bell *et al.* 2013).

Nas restantes turmas os resultados foram muito consistentes, embora não se tenha podido fazer médias dos resultados. Isto porque cada experiência tinha uma particularidade diferente: i) o grupo não controlava a rega, por isso algumas plantas morreram por excesso de água; ii) as plantas não eram uniformes devido a diferentes

condições de luminosidade a que as plantas tinham sido colocadas a crescer; iii) as garrafas foram colocadas à janela da sala de aula mas cada sala recebia a radiação solar a diferentes horas e com diferentes intensidades; iv) a temperatura das salas era díspar e dependia dos professores arejarem ou não as salas. Assim, as comparações só puderam ser feitas dentro de cada turma. Foi também este o objetivo do trabalho comparar resultados entre grupos e não entre turmas.

Independentemente das variações observadas e descritas em todas as turmas, as conclusões foram idênticas. O trigo isolado foi perdendo a coloração verde ao longo do tempo, tendo as suas folhas ficado amareladas no fim da experiência. Em associação com a ervilheira, as plantas de trigo cresceram mais e as folhas tinham um verde intenso. A ervilheira isolada não mostrou grandes diferenças com as plantas que partilharam o vaso com o trigo. A ervilheira beneficiou da parceria com o trigo porque se serviu das gavinhas para se apoiar no trigo. Houve, ainda, uma parceria positiva da ervilheira para o trigo, permitindo maior crescimento e folhas mais verdes provavelmente por terem acesso a mais nutrientes. Se assim é, o que leva as plantas a terem mais nutrientes? Este tipo de pequenas questões, à medida que os jovens iam levantando a experiência, foi muito positivo porque lhes permitiu compreender a importância do método científico e do questionamento sucessivo.

Para responder à questão acima, os jo-

vens desenterraram as plantas e observaram as raízes. Verificaram que as raízes da ervilheira desenvolveram nódulos, uns maiores do que outros, dependendo das condições do solo, indicando a presença de bactérias que ajudam a captar nutrientes para a planta, tal como a investigadora lhes explicou. Ao fim de um dia, observaram as caixas de Petri e esta observação permitiu verificar que as colónias de bactérias presentes no solo onde se encontravam ervilheiras, com ou sem trigo, eram diferentes das colónias de bactérias do solo onde o trigo cresceu sozinho. A colónia de bactérias nas caixas de Petri com ervilheira e trigo mostravam uma mistura de bactérias devido à influência do trigo e da ervilheira.

Embora não se possa provar que foram estas bactérias que levaram ao estabelecimento de uma parceria positiva entre a ervilheira e o trigo, a marca que deixaram nas caixas de Petri e que se refletiu no diferente crescimento das plantas, sugere uma influência positiva. Aliás, isto foi o que foi sugerido aos alunos tendo como base investigação já realizada e comprovada cientificamente (Viktor and Cramer 2005; Zhang *et al.* 2015).

No fim, os alunos tiveram de responder às questões colocadas previamente. Não imaginavam que as plantas podiam estabelecer parcerias umas com as outras, como verificaram entre o trigo e a ervilheira. E acima de tudo foram capazes de concluir que as parcerias são visíveis - crescimento do trigo e desenvolvimento de cor

das folhas, “amparo” das plantas de trigo para com as ervilheiras - e também invisíveis, através dos microrganismos. Neste caso, em particular, a observação dos nódulos radiculares e a identificação de bactérias diferentes consoante as espécies de plantas, foram as novidades mais destacadas pelos jovens.

A avaliação da atividade no fim do ano não foi possível. Nem estudantes nem professores responderam ao inquérito pelo que a avaliação ficou sem efeito. Ao fim de um ano os jovens ficaram mais recetivos a responder ao inquérito. Tal como ficou refletido durante o decorrer da experiência, os alunos cuja turma não tiveram a professora em sintonia com a experiência ou não se lembravam de nada do que tinha sido feito (14%) ou confundiram com outra experiência que tinham realizado com a professora de ciências, que envolveu a avaliação de microrganismos presentes nas suas mãos. Os estudantes das outras duas turmas (número total de 60) lembravam-se do que tinham feito, mas só 22% descreveu a experiência corretamente e apenas 3,5% explicou qual a pergunta científica e o objetivo a que se propunham. Interessa ainda constatar que, apesar dos inquéritos terem sido anónimos, foi possível identificar as turmas e perceber que os 3,5% que souberam explicar corretamente a experiência não pertenciam ao grupo que tinha ido fazer a apresentação em Estremoz.

Conclusões

Este caso de estudo mostra bem que o tema selecionado é difícil de ser transmitido aos estudantes, particularmente com um grau de escolaridade baixo. É, no entanto, um desafio e cria, por parte do investigador, a necessidade de elaborar, em trabalhos futuros, um guia de práticas metodológico, um para a sala de aula e outro para os professores. Isto evitaria a disparidade de condições a que as plantas foram sujeitas e a terem mais cuidado na recolha de dados semanal. No entanto, é de realçar a mudança de atitude dos jovens perante o desafio de serem eles a planear as experiências e a assumirem a responsabilidade pelo controlo das mesmas. Isso desenvolve o espírito científico e a motivação da aprendizagem (Bybee 2010).

Por outro lado, como o tema é complicado e pouco usual de ser abordado no currículo escolar, convém ter mais tempo para a solidificação das aprendizagens. A apresentação oral a outras turmas e aos pais, ensaiada com outros públicos e noutras situações (Gaio-Oliveira and Garcia 2014), mostrou ser uma importante sedimentação dos conhecimentos e aconselhada pelo método de aprendizagem ativa (Martins-Loução *et al.* 2012; Martins-Loução and Gaio-Oliveira 2017).

O trabalho com plantas é também de difícil abordagem porque há sempre um grande distanciamento dos jovens para com as plantas (Wandersee and Schussler 2001). Por outro lado, pode passar a ser um encantamento depois de constatarem as di-

ferências e particularmente os cuidados que terão de ter em termos de quantidade de água a adicionar. O que significa que as experiências devem ser melhor controladas, justificando-se a elaboração do guia de práticas metodológico para estudantes e professores.

A outra conclusão relevante é a necessidade do comprometimento e envolvimento do professor da sala de aula. Isto é um verdadeiro alerta para futuros ensaios de ligação investigação/escola, tal como a Comunidade Europeia aconselha (Commission 2015). Este caso de estudo mostra, finalmente, os aspetos positivos e negativos deste tipo de interação ciência/escola e pode servir de base para a replicação neste e noutros contextos escolares.

Agradecimentos

A investigadora agradece o acolhimento dos professores do 3º ano do ciclo básico de escolaridade do Colégio de São João de Brito e o convite formalizado pela professora de ciências, Maria Cristina Martins, para o desenvolvimento desta ação, durante o período em que pretendeu dinamizar a capacidade de investigação em contexto de sala de aula com jovens do ciclo básico.

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto BioClub nº PTDC/AGR-PRO/1852/2014.

Referências Bibliográficas

- Barata R, Castro P, Martins-Loução MA (2016) How to promote conservation behaviours: the combined role of environmental education and commitment *Environmental Education Research*:1-13 doi:10.1080/13504622.2016.1219317
- Bell C, Odom A (2012) Reflections on Discourse Practices During Professional Development on the Learning Cycle *Journal of Science Teacher Education* 23:601-620 doi:10.1007/s10972-012-9307-y
- Bell RL, Maeng JL, Binns IC (2013) Learning in context: Technology integration in a teacher preparation program informed by situated learning theory *Journal of Research in Science Teaching* 50:348-379 doi:10.1002/tea.21075
- Bybee R (2010) *The teaching of Science: 21st century perspectives*. NSTA Publishers, Arlington
- Castelle CJ, Banfield JF (2018) Major New Microbial Groups Expand Diversity and Alter our Understanding of the Tree of Life *Cell* 172:1181-1197 doi:https://doi.org/10.1016/j.cell.2018.02.016
- Commission E (2013) *Reducing early school leaving: Key messages and policy support. Final Report of the Thematic Working Group on Early School Leaving*.
- Commission E (2015) *The Education and Training Monitor 2015*. European Union, Luxembourg
- Field KJ, Pressel S, Duckett JG, Rimington WR, Bidartondo MI (2015) Symbiotic options for the conquest of land *Trends in Ecology Evolution* 30:477-486 doi:https://doi.org/10.1016/j.tree.2015.05.007
- Gaio-Oliveira G, Garcia C (2014) Science Arrives to Schoolyards *El/O Botanico* 8:65-67
- Margulius L (1993) *Symbiosis in cell evolution: microbial communities in the Archean and Proterozoic Eons*. 2nd edition edn. W.H. Freeman and Company, New York
- Martin FM, Uroz S, Barker DG (2017) Ancestral alliances: Plant mutualistic symbioses with fungi and bacteria *Science* 356
- Martins-Loução M, Gaio-Oliveira G, Barata R, Carvalho N (2012) The use of IBSE as a tool for the development of teachers's curriculum: challenges and opportunities offered by LOTc institutions. Paper presented at the International Congress on ICT and Education. Towards Education 2.0, Lisbon,
- Martins-Loução M, Gaio-Oliveira G, Barata R, Carvalho N, Zoccoli M (2013) How can LOTc institutions provide a change in teaching methodology to promote students' engagement in natural sciences? The Lisbon Botanic Garden as a case study. Paper presented at the Inquire Conference 2013. Raising Standards Through Inquiry: Professional Development in the Natural Environment, London: BGCI,
- Martins-Loução MA (2002) Simbioses mutualistas: as micorrizas como exemplo. In: Martins-Loução MA (ed) *Fragmentos em Ecologia*. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Lisboa, pp 321-338
- Martins-Loução MA, Gaio-Oliveira G (2017) New Challenges to Promote Botany's Practice Using Botanic Gardens: The Case Study of the Lisbon Botanic Garden. In: Ansari AA, Gill SS, Abbas ZK, Naeem M (eds) *Plant Biodiversity. Monitoring, Assessment and Conservation*. CAB International, Oxfordshire, UK, pp 1-17
- Rivera MC, Lake JA (2004) The ring of life provides evidence for a genome fusion origin of eukaryotes *Nature* 431:152 doi:10.1038/nature02848 <https://www.nature.com/articles/nature02848#supplementary-information>
- Santos FP, Santos FC, Pacheco JM (2018) Social norm complexity and past reputations in the evolution of cooperation *Nature* 555:242 doi:10.1038/nature25763 www.nature.com/articles/nature25763#supplementary-information
- Viktor A, Cramer MD (2005) The influence of root assimilated inorganic carbon on nitrogen acquisition/assimilation and carbon partitioning *New Phytol* 165:157-169
- Wandersee JH, Schussler EE (2001) Toward a Theory of Plant Blindness. *Plant Science Bulletin* 47:2-9
- Zhang X, Davidson EA, Mauzerall DL, Searchinger TD, Dumas P, Shen Y (2015) Managing nitrogen for sustainable development *Nature* 528:51-59 doi:10.1038/nature15743 <http://www.nature.com/nature/journal/v528/n7580/abs/nature15743.html#supplementary-information>
- Zilber-Rosenberg I, Rosenberg E (2008) Role of microorganisms in the evolution of animals and plants: the hologenome theory of evolution *FEMS Microbiology Reviews* 32:723-735 doi:10.1111/j.1574-6976.2008.00123.x

