
A VISITA A UMA EXPOSIÇÃO CIENTÍFICA VISTA PELOS/AS PROFESSORES/AS

Elementos para uma análise

Ana Delicado*, Maria do Mar Gago* & Alcina Cortez**

Resumo: Este artigo dá conta dos resultados de um inquérito a professores/as que acompanharam visitas escolares à exposição *A Evolução de Darwin* (Fundação Calouste Gulbenkian, 2009). São exploradas as motivações para a visita, a avaliação da aprendizagem por parte dos/as alunos/as, os efeitos proporcionados pelas visitas guiadas e pelos materiais de apoio. Os resultados obtidos revelam a importância da articulação dos conteúdos da exposição com o currículo escolar, o papel desempenhado pelas visitas guiadas no aprofundamento dos conhecimentos dos/as alunos/as e a relevância dos pacotes educativos enviados previamente para a preparação das visitas mas também para discussões pós-visita e outras atividades letivas.

Palavras-chave: exposição científica, professores/as, visitas escolares a museus

A VISIT TO A SCIENCE EXHIBITION AS SEEN BY TEACHERS

Abstract: This article summarizes the results of a survey of school teachers that took their students to the exhibition «Darwin's Evolution» (Calouste Gulbenkian Foundation, 2009). It analyses issues such as the motivations for holding a school visit, the assessment of learning outcomes by students, the impact of guided tours and support materials. These results show the importance of bring into line exhibition contents with school curricula, the role played by guided tours in deepening the knowledge already held by students and the relevance of sending educational packs beforehand to help in the preparation of visits, post-visit discussions and other educational activities.

Keywords: scientific exhibition, teachers, school visits to museums

* Instituto de Ciências Sociais, Universidade de Lisboa (Lisboa/Portugal).

** INET-MD, Instituto de Etnomusicologia – Centro de Estudos em Música e Dança, Universidade Nova de Lisboa (Lisboa/Portugal).

LA VISITE À UNE EXPOSITION SCIENTIFIQUE VUE PAR DES ENSEIGNANTS

Resumé: Cet article résume les résultats d'une enquête auprès d'enseignants qui ont amené leurs élèves à l'exposition «L'évolution de Darwin» (Fondation Calouste Gulbenkian, 2009). L'article analyse des questions telles que les motivations pour la tenue d'une visite scolaire, l'évaluation des résultats d'apprentissage par les étudiants, l'impact des visites guidées et du matériel de soutien. Ces résultats montrent l'importance d'articuler le contenu de l'exposition avec les programmes scolaires, le rôle joué par des visites guidées dans l'approfondissement de la connaissance déjà détenue par les élèves et la pertinence des dossiers pédagogiques envoyés à l'avance, pour aider la préparation des visites, mais aussi pour les discussions après la visite et d'autres activités éducatives.

Mots-clés: expositions scientifiques, enseignants, visites scolaires a des musées.

O papel dos museus como lugares de ensino não formal da ciência tem merecido uma atenção crescente por parte das ciências sociais nas últimas décadas. Se, segundo Anderson, Thomas e Ellenbogen, nos anos 1980 estava longe de ser consensual que houvesse aprendizagem efetiva fora da sala de aula (imperando uma noção de aprendizagem como aquisição de factos e de informação), na década seguinte assiste-se à emergência do paradigma construtivista, que postula «o crescimento gradual, incremental e assimilativo do conhecimento interpretado à luz de conhecimento e compreensão anterior» (2003: 2). Partindo de uma noção de aprendizagem dinâmica, é crescente o reconhecimento do valor cognitivo, afetivo e social das experiências nos museus, do papel determinante do conhecimento prévio e de como a experiência da visita influencia o desenvolvimento de conhecimentos posteriores: «Os estudantes apreciam muito as visitas aos museus e o interesse e disfrute das atividades científicas que delas resultam constituem resultados de aprendizagem extremamente valiosos que perduram ao longo do tempo» (*ibidem*: 3).

Em Portugal, nas últimas décadas, tem-se assistido a um crescimento significativo do número de museus e de centros de ciência, bem como de exposições de teor científico organizadas por outras entidades (Delicado, 2006). O público escolar representa uma proporção assinalável dos visitantes a museus e exposições científicas (a título de exemplo, os grupos, na sua maioria escolares, constituem 53% dos visitantes do Pavilhão do Conhecimento). No entanto, este tema tem permanecido relativamente pouco estudado.

O presente artigo parte de um inquérito aplicado a docentes que visitaram a exposição *A Evolução de Darwin* (Fundação Calouste Gulbenkian, 2009) para debater questões como as motivações para as visitas escolares a exposições científicas, o impacto sobre a aprendizagem dos/as alunos/as, o valor das visitas guiadas e dos materiais de apoio.

Enquadramento

Além de um corpo extenso de bibliografia sobre a aprendizagem em exposições científicas, em anos recentes muito norteados pelo modelo contextual de aprendizagem (e.g. Anderson et al., 2003; Falk & Storksdierk, 2005; Eshach, 2006), múltiplos estudos têm-se debruçado sobre o aspeto específico das visitas escolares a museus e exposições científicos (vide Griffin, 2004, para uma revisão da literatura). A par de terem uma função lúdica, as visitas escolares a museus são consideradas «instrumentos de ensino que ampliam a aprendizagem» (Cox-Peterson & Pfaffinger, 1998: 21). Segundo Eshach (2006), a visita ao museu tem um impacto afetivo (despertar o interesse, o entusiasmo, a motivação para aprender), mas também cognitivo (aquisição de conhecimentos).

Enquanto alguns trabalhos se centram sobre os fatores de eficácia das visitas escolares, outros procuram identificar os fatores de constrangimento. Griffin e Symington (1997), com base na observação e entrevistas a estudantes e professores/as de 30 turmas entre o 5º e o 10º ano, que visitaram um museu de história natural e um centro de ciência em Sidney, destacam a importância do planeamento da visita, da atenção às oportunidades únicas de aprendizagem proporcionadas pela visita (em lugar de reproduzir os comportamentos escolares), de variar as atividades durante a visita, preterindo a utilização de fichas de trabalho em favor da experiência e da observação. Outros autores (Kisiel, 2003; Tal, Bamberger, & Morag, 2005) identificam os obstáculos logísticos com que os/as docentes se deparam nas visitas, como a escassez de tempo, as necessidades dos/as alunos/as, a pressão para a apresentação de resultados.

A investigação nesta área tem também sido dirigida em alguns casos para o objetivo das visitas escolares e para as motivações dos/as professores/as. Griffin e Symington (1997) concebem apenas três tipos de finalidade para as visitas: ausência de um objetivo explícito; completar fichas de trabalho; proporcionar aprendizagem. Já Tal et al. (2005), com base em entrevistas a 30 docentes e filmagem das visitas a museus de história natural em Israel, isolam outros quatro objetivos (enriquecimento geral dos/as alunos/as; referência a um tópico de aprendizagem específico; fim bem definido; seguir a tradição da escola). Kisiel (2005), combinando metodologias extensivas (inquérito a docentes do ensino básico, $N = 115$) e intensivas (entrevistas a 10 professores/as e observação das visitas a um museu de história natural), cria uma tipologia mais completa, com oito motivações principais (ver abaixo).

Vários autores analisam o papel dos/as docentes nas visitas escolares. Para Cox-Peterson e Pfaffinger (1998), cabe ao/à docente fazer a ponte entre a aprendizagem formal e a não formal. Segundo Anderson et al. (2003: 4), a função do/a professor/a é a de «ajudar os estudantes a ver e relacionar-se com as experiências no museu, através de uma preparação pré-visita adequada e, ainda mais importante, de consolidar criativamente essas experiências no currí-

culo em sala de aula após a visita». Já Anderson, Lucas, Ginns e Dierking (2000) e Bowker (2004), em estudos baseados em entrevistas a estudantes após a visita a centros de ciência, prestaram particular atenção às atividades pré e pós-visita desenvolvidas pelos/as docentes na sala de aula, realçando a sua importância na consolidação do conhecimento adquirido na exposição.

Outros estudos procuraram analisar o comportamento dos/as professores/as durante a visita a um museu. Griffin e Symington (1997) constataram que na maioria dos casos a atuação dos/as docentes estava longe de favorecer a experiência de aprendizagem, visto investirem pouco na preparação da visita, dependerem exclusivamente do material fornecido pelo museu, não se envolverem com os/as alunos/as na exploração da exposição, tenderem a impor práticas de ensino formal num contexto de aprendizagem informal, desaproveitando os recursos do museu e sem explorar as ligações dos conteúdos ao currículo escolar. Já Kisiel (2006) elaborou uma tipologia de estratégias seguidas pelos/as professores/as durante as visitas escolares a museus, que identifica diferentes graus de envolvimento. Também Tal et al. (2005) isolaram diferentes padrões de comportamento dos/as docentes durante visitas escolares.

Um outro foco de investigação tem sido o decurso das visitas guiadas e o seu impacto na aprendizagem (Bamberger & Tal, 2007; Cox-Petersen, Marsh, Kisiel, & Melber, 2003). Tal e Morag (2007) executaram uma análise do comportamento e do discurso dos/as monitores/as de museus de história natural durante uma visita guiada escolar (42 casos), cujas conclusões mostram a distância entre as práticas formais e restritivas nos museus e as teorias construtivistas da aprendizagem em voga na literatura da área. Tran (2007), com base na observação de visitas e entrevistas a quatro monitores/as de dois museus de ciência, chega a resultados contrários, identificando criatividade e adaptação às necessidades dos grupos escolares na atuação dos/as monitores/as em visitas guiadas. Kisiel (2003, 2007) centrou a sua atenção na análise das fichas de atividades fornecidas nas visitas escolares a museus e o seu papel na aprendizagem. Outros estudos procuraram avaliar o grau de integração entre a visita a exposições e o currículo escolar (Bowker, 2004; Griffin & Symington, 1997).

Em Portugal, o papel educativo dos museus e das exposições científicas tem sido comparativamente menos estudado. Além de um primeiro artigo de síntese sobre o tema (Chagas, 1993) e de algumas teses de mestrado não publicadas, Botelho e Morais (2004) desenvolveram um trabalho centrado no efeito dos módulos interativos dos museus sobre a compreensão de conceitos científicos, com base na observação e aplicação de questionários, antes e depois da visita, a uma amostra de oito alunos/as, tendo constatado que a eficácia dos dispositivos é modulada pelas características sociográficas dos/as alunos/as. Mais recentemente, foi executado um estudo de análise da eficácia de atividades sobre história da ciência, desenvol-

vidas com uma turma do ensino secundário, antes, depois e durante a visita a um aquário, através de observação participante e aplicação de um questionário, que concluiu serem estas atividades motivadoras para a aprendizagem sobre os processos científicos (Faria, Chagas, & Pereira, 2010).

Este artigo pretende contribuir para esta área de estudos, discutindo questões como as motivações para as visitas escolares, a integração com o currículo escolar, o resultado da experiência de visita sobre a aprendizagem, a apreciação da condução da visita guiada e dos materiais de apoio, tendo por base os resultados de um inquérito a docentes sobre a visita a uma exposição científica.

Metodologia

A exposição em análise neste artigo intitula-se *A Evolução de Darwin* e esteve aberta ao público entre 12 de fevereiro e 24 de maio de 2009, na Galeria de Exposições Temporárias da Fundação Calouste Gulbenkian (FCG) em Lisboa, no âmbito das comemorações do segundo centenário do nascimento de Darwin e dos 150 anos da publicação da obra *A Origem das Espécies*. Em três meses e meio, esta exposição recebeu cerca de 161 mil visitantes.

Já após a data de abertura, foi decidido proceder a um estudo de avaliação sumativa da exposição. Para este fim, foram identificados dois tipos principais de visitantes (público em geral e público escolar) e concebidos vários instrumentos de pesquisa empírica, de forma a recolher as perceções e as opiniões sobre a exposição. Os dados aqui apresentados referem-se a uma das dimensões deste estudo: um inquérito por questionário aplicado a docentes que tinham marcado visitas guiadas à exposição ou solicitado o pacote-escola, com o objetivo de aferir as suas perceções sobre a exposição e sobre o seu impacto na aprendizagem dos/as alunos/as.

O processo de inquirição escolhido foi o inquérito por questionário *online*, aplicado após o encerramento da exposição, com questões abertas e fechadas. O questionário foi concebido pela equipa de investigação e incidiu sobre a experiência de visita à exposição, a visita guiada e o pacote educativo, contendo tanto questões factuais como de teor avaliativo. A base de recenseamento para o inquérito foi a listagem de endereços electrónicos de professores/as que tinham marcado visitas guiadas à exposição (182) ou que mostraram interesse em visitar a exposição ainda que sem visita guiada (170), totalizando 352 endereços. Note-se que a marcação de visitas guiadas a grupos escolares esgotou no início de janeiro de 2009, ou seja, cerca de um mês antes da abertura da exposição. Os registos da FCG permitem definir o universo escolar amostrado neste estudo em cerca de 12.400 estudantes (e respectivos/as pro-

fessores/as), que visitaram a exposição guiados por um monitor, e de cerca de 19.300 que o fizeram sem visita guiada.

O inquérito foi lançado no dia 4 de junho de 2009 e foi feita uma insistência no dia 16 de junho. O processo de inquirição foi dado como terminado no dia 5 de agosto e conta com 199 respostas, correspondendo a uma taxa de resposta de 56%. Os dados foram analisados com o Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Os resultados apresentados aqui são relativos às frequências obtidas e a cruzamentos entre variáveis, tendo-se procurado testar as diferenças na apreciação da exposição, da visita e dos materiais de apoio segundo o nível de ensino e a disciplina lecionada. Consideraram-se significativos os valores de p inferiores a 0,05 aferidos através dos testes Qui-Quadrado (intensidade da associação medida pelo teste V de Cramer) no caso das variáveis nominais e Independent Sample T-Test no caso das variáveis em escala. As respostas às perguntas abertas foram codificadas *a posteriori* e alvo de um tratamento quantitativo (contagem de frequências) e qualitativo (inclusão de citações ilustrativas).

No que respeita à composição da amostra (Quadro 1), quase metade dos/as respondentes são professores/as do ensino secundário, seguidos dos/as docentes que ministram ambos os níveis de ensino não superior e, por fim, dos/as docentes do ensino básico, o que reflete a composição do universo inquirido, uma vez que os registos de marcação das visitas guiadas da FCG permitem verificar que a maioria das turmas inscritas pertencem ao ensino secundário e que, dentro destas, as turmas do 11º ano foram as mais abundantes. A maioria dos/as professores/as que responderam ao inquérito leciona as disciplinas de Biologia e Geologia, Biologia (ensino secundário), Ciências Físicas e Naturais (3º ciclo do ensino básico) ou Ciências da Natureza (2º ciclo do ensino básico). Boa parte das escolas onde os/as inquiridos/as lecionam localiza-se na Área Metropolitana de Lisboa; no entanto, note-se o peso significativo de escolas dispersas por todo o território continental.

Pouco mais de 90% dos/as inquiridos/as visitaram efetivamente a exposição, acompanhando uma ou várias turmas escolares (a maioria das turmas acompanhadas frequentavam o ensino secundário). Perto de um terço dos/as professores/as inquiridos/as visitaram a exposição antes de acompanharem os/as seus/suas alunos/as à visita.

QUADRO 1
Composição da amostra (%)

| | | |
|--|--|------|
| Nível de ensino lecionado (N = 199) | Ensino básico | 12,5 |
| | Ensino básico + secundário | 20,1 |
| | Ensino secundário | 48,2 |
| | Ensino superior | 0,5 |
| | Outro | 0,5 |
| | NR | 18,1 |
| Disciplinas lecionadas (N = 199) | Biologia/Ciências Naturais | 60,3 |
| | Outra | 21,6 |
| | NR | 18,1 |
| Concelho da escola onde lecionam (N = 199) | Lisboa | 15,1 |
| | Área Metropolitana Lisboa | 30,7 |
| | Norte | 17,6 |
| | Centro | 13,6 |
| | Sul | 7,5 |
| | NR | 15,6 |
| Acompanharam turma(s) numa visita à exposição (N = 199) | Sim | 91,5 |
| | Não | 8,0 |
| | NR | 0,5 |
| Nível de ensino da turma que acompanharam (N = 182) | Ensino básico | 15,8 |
| | Ensino secundário | 76,9 |
| | Ensino superior | 0,5 |
| | Outro | 2,7 |
| | NR | 3,8 |
| | Visita prévia à exposição (N = 182) | Sim |
| Não | | 64,3 |
| NR | | 4,4 |

N = 199

Motivações e aprendizagem proporcionada pela visita à exposição

O ponto de partida para analisar as visitas escolares a museus tem necessariamente de ser as motivações dos/as professores/as para as organizar. Kisiel (2005), num estudo de referência recorrentemente citado na literatura (Tal et al. 2005), isola oito motivações principais: ligação ao currículo escolar; expor os/as alunos/as a novas experiências; proporcionar uma experiência de aprendizagem; promover o interesse e a motivação dos/as alunos/as; oferecer uma mudança de rotina; promover a aprendizagem ao longo da vida; conceder uma recompensa aos/às estudantes; satisfazer as exigências das escolas.

Das respostas dos/as professores/as a uma questão aberta, emergem oito justificações predominantes como motivações para visitar a exposição *A Evolução de Darwin* com os/as alunos/as (Quadro 2).

QUADRO 2
Motivação para visitar a exposição *A Evolução de Darwin* (%)

| | |
|---|----|
| Ligação ao currículo escolar | 54 |
| Interesse/importância do tema | 28 |
| Difusão da cultura científica | 23 |
| Complemento educativo | 17 |
| Qualidade da exposição | 14 |
| Divulgação da exposição | 13 |
| Experiência única | 6 |
| Ser uma exposição da F.C. Gulbenkian | 3 |

N = 199

A motivação mais frequentemente referida é a ligação ao currículo escolar, não apenas da disciplina de Biologia, mas também doutras disciplinas como a Filosofia, a Psicologia ou o Português:

Achei que seria interessante para os alunos tomarem contacto com a vida e obra de Darwin, uma vez que na disciplina de Biologia/Geologia a teoria Darwinista é um dos conteúdos estudados. Achei que os alunos iam enriquecer o seu conhecimento. (Professora de Biologia, ensino secundário)

Porque tinha relação com a obra em estudo, Os Maias de Eça de Queiroz. Darwin aparece citado pelo menos duas vezes. (Professor de Português, ensino secundário)

Segue-se-lhe o interesse ou a importância do tema:

Darwin é um marco na História da Ciência. Se todos os alunos devem, desde muito cedo, ser informados acerca dos seus trabalhos e compreenderem o seu contributo para a explicação e a interpretação da Evolução, seria um enorme erro não dar, a alunos do 12º ano, a oportunidade de tomar contacto com esta exposição. (Professor de Biologia, ensino secundário)

Pela importância do autor para a história da ciência, especialmente a sua relevância para a compreensão do ser humano na sua vertente biológica e de interação com o meio. (Professora de Psicologia, ensino secundário)

Em terceiro lugar, é referido o objetivo de difusão da cultura científica, da sensibilização para a ciência ou do enriquecimento cultural dos/as estudantes:

A exposição foi uma excelente motivação para alguns alunos, permitia compreender como se desenvolve o conhecimento científico, dando uma perspetiva integradora dos conhecimentos científicos e a sua relação com a sociedade. (Professora de Biologia, ensino secundário)

Estimular os alunos para o conhecimento científico e a difusão da cultura científica e tecnológica. Dar a conhecer a teoria de Darwin de uma forma ativa e lúdica. Sensibilizar os alunos para o modo como se processa a construção do conhecimento científico. (Professora de Biologia, ensino secundário)

Uma outra motivação associada à função de educação não formal deste tipo de visitas diz respeito ao papel da exposição como complemento educativo na aquisição ou na consolidação de conhecimento:

Foi proposto aos alunos que realizassem um trabalho sobre a Teoria da Evolução de Darwin, pelo que a exposição se revelou uma nova fonte de informação. (Professora de Ciências Naturais, ensino superior)

Considero muito importante para os alunos realizarem atividades fora da sala de aula, ouvindo outras vozes a falar dos conteúdos lecionados; a visita à exposição permitiu aos alunos sintetizarem as aprendizagens sobre Evolução. (Professor de Biologia, ensino secundário)

Por fim, foram também referidas outras motivações mais diretamente ligadas à própria exposição, como sendo: a qualidade da mesma – «Foi uma exposição de referência; raramente os alunos têm estas oportunidades!» (Professor de Biologia, ensino secundário); a divulgação da exposição, que ocorreu noutras ações promovidas pela FCG, conferências, nos *media*, recomendação por outros colegas ou mesmo como resultado duma pré-visita – «Pelas várias informações que recolhi da exposição, através da comunicação social (imprensa escrita e televisão) e também através da Internet, nomeadamente a vossa página [da FCG], achei que seria imperdoável perder esta oportunidade» (Professora de Biologia, ensino secundário); a perceção de que se tratava de uma oportunidade ou experiência única – «Oportunidade única para observar alguns objetos utilizados por Darwin» (Professor de Biologia, ensino secundário); e ainda o facto de ser uma exposição promovida pela FCG – «Uma exposição organizada pela FCG só pode ser ótima» (Professora de Biologia, ensino secundário).

Tendo sido solicitada aos/às professores/as uma avaliação genérica do interesse da exposição num conjunto de temas (Quadro 3), verifica-se que é mais valorizada a abordagem à vida e obra de Darwin e à teoria da evolução por seleção natural. No polo oposto, encontram-se a história das ideias científicas que fizeram a «evolução» do próprio conceito de evolução e a forma como a Genética veio substanciar a Teoria Evolutiva de Darwin, originando aquilo a que hoje se designa a Síntese Moderna.

Atendendo aos diversos estudos que destacam a importância da ligação entre os conteúdos das exposições e o currículo escolar para fomentar a aprendizagem (Bowker, 2004; Eshach, 2006) e à centralidade da ligação ao currículo como motivação para visitar a exposição atrás salientada, os/as docentes foram inquiridos/as sobre a importância destes mesmos temas para a matéria lecionada (Quadro 3). Constata-se que é a teoria da evolução por sele-

ção natural a considerada mais importante, seguida do conceito de tempo evolutivo e da genética – contrariamente à questão anterior, o tema tido como menos importante foi a vida e obra de Darwin. A nova importância de temas como a genética ou o tempo evolutivo pode ser facilmente explicada quando cruzamos estes resultados com o nível de ensino da turma – é de facto no ensino secundário que estes temas assumem maior relevância. De igual modo, são os/as professores/as de Biologia e de Ciências Naturais que conferem maior importância a todos os conteúdos da exposição para a matéria lecionada.

QUADRO 3
Avaliação do interesse e importância dos temas da exposição (média*)

| | Interesse dos temas da exposição | Importância dos temas da exposição para a matéria lecionada | | | | |
|---|----------------------------------|---|---------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|
| | | Total | Nível de ensino lecionado | | Disciplina lecionada | |
| | | | E. básico | E. secundário | Biologia/Ciências Naturais | Outra |
| Vida e obra de Darwin | 4,49 | 4,24 | 4,07 ^a | 4,27 ^a | 4,35^f | 4,03^f |
| Teoria da evolução por seleção natural | 4,49 | 4,72 | 4,59 ^b | 4,78 ^b | 4,86^g | 4,43^g |
| Tempo evolutivo | 4,28 | 5,54 | 4,32^c | 4,63^c | 4,67^h | 4,27^h |
| Darwin e a genética | 4,27 | 4,45 | 4,04^d | 4,55^d | 4,68ⁱ | 3,95ⁱ |
| História das ideias científicas | 4,25 | 4,42 | 4,25 ^e | 4,48 ^e | 4,43 ^j | 4,27 ^j |

N = 182; * Valor médio entre 1 = Nada interessante e 5 = Muito interessante; Teste: Independent sample t-test, a negrito as diferenças de média estatisticamente significativas; a: *t* = -1,109, *df* = 33,842, *p* = 0,275; b: *t* = -1,719, *df* = 164, *p* = 0,087; c: *t* = -2,215, *df* = 165, *p* = 0,028; d: *t* = -3,097, *df* = 164, *p* = 0,002; e: *t* = -1,415, *df* = 34,960, *p* = 0,166; f: *t* = 2,221, *df* = 136, *p* = 0,028; g: *t* = 4,259, *df* = 136, *p* = 0,000; h: *t* = 3,303, *df* = 137, *p* = 0,001; i: *t* = 5,262, *df* = 136, *p* = 0,000; j: *t* = 1,154, *df* = 66,505, *p* = 0,253.

Foi também perguntado aos/às docentes se tinham dado conta da ausência de algum tema pertinente que gostariam de ter visto tratado na exposição, ao que a maioria (89%) respondeu negativamente. Entre os restantes, foram duas as áreas apontadas como ausentes na exposição: o papel da evolução na ciência atual e as atuais teorias evolutivas (evolução e atualidade), bem como a relação histórica entre ciência e religião, e entre biologia e ciências sociais (evolução e controvérsia).

De acordo com Kisiel (2005), os indicadores de sucesso de uma visita segundo os/as docentes são ter sido uma experiência positiva, a aquisição de novos conhecimentos, a efetiva ligação ao currículo escolar, o aumento da motivação e do interesse dos/as estudantes, o bom comportamento dos/as estudantes, a quantidade e qualidade das perguntas dos/as alunos/as e a ausência de incidentes.

Neste caso, foi solicitado aos/às inquiridos/as que avaliassem os resultados da visita à exposição em termos da aprendizagem dos/as alunos/as, nomeadamente a aquisição de

novos conhecimentos e a consolidação de conhecimentos prévios (Quadro 4). Verifica-se que a apreciação dos/as docentes sobre o impacto da visita na aprendizagem é muito positiva e realça sobretudo a consolidação de conhecimento.

Cruzando este resultado com o nível escolar e a disciplina lecionada, verificam-se algumas diferenças significativas: os/as professores/as que acompanharam turmas do ensino básico consideram sobretudo que os/as seus/suas alunos/as adquiriram conhecimento novo (uma vez que a Evolução não faz parte do currículo escolar nesse nível de ensino); enquanto os/as docentes com turmas do ensino secundário afirmam que ocorreu sobretudo uma consolidação de conhecimentos. Por outro lado, os/as professores/as que lecionam Biologia ou Ciências Naturais declaram maioritariamente que os/as seus/suas alunos/as consolidaram conhecimento que já detinham, os/as docentes de outras disciplinas que os/as alunos/as adquiriram novos conhecimentos.

QUADRO 4
Perceção do impacto da visita na aprendizagem dos/as alunos/as (média*)

| | Total | Nível de ensino lecionado | | Disciplina lecionada | |
|---|-------|---------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------|
| | | E. básico | E. secundário | Biologia/Ciências Naturais | Outra |
| Alunos/as adquiriram novos conhecimentos | 3,46 | 3,76^a | 3,38 ^a | 3,38^c | 3,69^a |
| Alunos/as consolidaram conhecimentos que já tinham | 3,71 | 3,52^b | 3,77 ^b | 3,78^d | 3,56^d |

N = 182; * Valor médio entre 1 = Nada e 4 = Muito; Teste: Independent sample t-test, a negrito as diferenças de média estatisticamente significativas; a: $t = 3,085$, $df = 156$, $p = 0,002$; b: $t = -2,559$, $df = 160$, $p = 0,011$; c: $t = -2,734$, $df = 129$, $p = 0,007$; d: $t = 2,366$, $df = 134$, $p = 0,019$.

Alguns estudos revelam que a aprendizagem no contexto de uma exposição científica é favorecida pela observação e manipulação das peças interativas pelos/as alunos/as, mas também pela interação social com mediadores, os/ monitores/as das visitas e os/as docentes (Falk, 1983; Cox-Peterson & Pfaffinger, 1998; Griffin & Symington, 1997; Martin, 2004).

Quanto à apreciação do comportamento dos/as alunos/as durante a visita, a maioria dos/as professores/as exprimiu opiniões positivas (Quadro 5). A maioria constatou que muitos dos/as alunos/as observaram as peças e prestaram atenção ao/à monitor/a que conduziu a visita. Por outro lado, os/as professores/as consideraram que uma menor proporção de estudantes exibiu comportamentos mais ativos, como fazer perguntas ou manipular as peças interativas; e que ainda menos alunos/as leram os textos da exposição. Não foram encontradas diferenças significativas no cruzamento destes resultados com a área disciplinar. No que respeita aos níveis de ensino, apenas se regista que os/as professores/as do ensino básico

consideram que os/as seus/suas alunos/as leram menos os textos (média 2,69) do que os/as seus/suas colegas do ensino secundário (média 2,99) ($t = -2,469$, $df = 39,851$, $p = 0,018$).

QUADRO 5
Avaliação do comportamento dos alunos durante a visita (%)

| | Nada | Pouco | Med. | Muito | NR |
|--|------|-------|------|-------|------|
| Observaram as peças | 0,0 | 1,6 | 18,7 | 72,0 | 7,7 |
| Prestaram atenção ao/à monitor/a | 1,1 | 0,5 | 23,1 | 58,8 | 16,5 |
| Fizeram perguntas | 0,0 | 11,0 | 49,5 | 30,8 | 8,8 |
| Manipularam os dispositivos interativos | 2,2 | 12,6 | 50,0 | 26,9 | 8,2 |
| Leram os textos | 0,5 | 17,0 | 61,5 | 13,7 | 7,1 |

N = 182; * Valor médio entre 1 = Nada e 4 = Muito

A importância das visitas guiadas

As visitas guiadas constituem um recurso importante nas exposições de teor científico, que permite aos visitantes acederem a informação adicional, aprofundarem a compreensão dos temas e formularem perguntas para resolver dúvidas e clarificar conceitos.

Contudo, Cox-Peterson et al. (2003) constataram que as visitas guiadas de grupos escolares a um museu de história natural nos Estados Unidos estavam longe de atingir os resultados esperados, uma vez que tinham poucas ligações ao currículo escolar, proporcionavam poucas oportunidades de diálogo e de experimentação, centravam-se em informação factual e não nas ideias e conceitos subjacentes e não se adequavam nem ao que os/as estudantes aprendiam na escola, nem aos seus conhecimentos e interesses anteriores. Tal e Morag (2007) analisaram o comportamento e o discurso dos/as monitores/as das visitas guiadas de grupos escolares a museus de história natural em Israel, verificando que o diálogo com o público era escasso (sustentado em perguntas retóricas apenas com o objetivo de fazer avançar a palestra), que o vocabulário utilizado era excessivamente técnico e que imperava o modelo tradicional de transmissão do conhecimento, em lugar do modelo contextual em voga na literatura da área. Ao invés, Tran (2007) constatou que os/as monitores/as do seu estudo de caso (dois museus de ciência nos Estados Unidos) procuravam adaptar as visitas aos interesses, necessidades e capacidade de compreensão dos grupos escolares, através da gestão da sequência e tempos da apresentação, revelando criatividade e complexidade nas formas de ensinar ciência através do museu.

QUADRO 6
Apreciação das visitas guiadas (%)

| | | |
|---|-------------------------|------|
| Fez visita guiada (N = 182) | Sim | 73,2 |
| | Não | 26,8 |
| Condução da visita (N = 120) | Muito mal conduzida | 0,8 |
| | Mal conduzida | 1,7 |
| | Razoavelmente conduzida | 10,8 |
| | Bastante bem conduzida | 34,2 |
| | Muito bem conduzida | 51,7 |
| Preparação do/a monitor/a (N = 120) | Mal preparado | 1,7 |
| | Razoavelmente preparado | 5,8 |
| | Bem preparado | 31,7 |
| | Muito bem preparado | 60,8 |
| Interação entre monitor/a e alunos/as (N = 120) | Poucas vezes | 2,5 |
| | Algumas vezes | 30,0 |
| | Muitas vezes | 65,8 |
| Perguntas feitas (N = 120) | Sim | 90,8 |
| | Não | 5,0 |
| Duração da visita (N = 120) | Demasiado longa | 14,2 |
| | Adequada | 70,8 |
| | Demasiado curta | 12,5 |

Os organizadores da exposição *A Evolução de Darwin* tinham por objetivo enquadrar todas as turmas escolares em visitas guiadas, conduzidas por monitores/as com formação específica. Porém, dada a grande afluência de público, isto não foi inteiramente conseguido. Os resultados do inquérito indicam que apenas três quartos dos/as inquiridos/as visitaram a exposição com os/as seus/suas alunos/as integrados/as numa visita guiada por monitores/as da exposição. Não se registam diferenças significativas no cruzamento deste resultado com o nível de ensino das turmas que tiveram visitas guiadas, mas as visitas de professores/as de Biologia ou de Ciências Naturais foram mais frequentemente acompanhadas por monitores/as da exposição (82%) que os de outras disciplinas (56%), provavelmente porque estes/as professores/as se inscreveram primeiro.

A apreciação geral da visita guiada é largamente favorável: mais de 85% dos/as inquiridos/as afirmou que a visita guiada foi bastante ou muito bem conduzida pelo/a monitor/a e mais de 90% dos/as respondentes considerou que os/as monitores/as estavam bem ou muito bem preparados. A interação dos/as monitores/as com os/as alunos/as foi considerada muito frequente por dois terços dos/as inquiridos/as e, na grande maioria dos casos, foram feitas perguntas ao/à monitor/a.

Os comentários dos/as inquiridos/as nesta secção do inquérito corroboram a distribuição das respostas quantitativas sobre o desempenho dos/as monitores/as:

A visita guiada revelou uma ótima preparação em termos de organização e interesse manifestado pelo guia. Os alunos apreciaram tudo e seguiram muito entusiasmados as explicações, correspondendo sempre às interações. Foi também curiosa a forma como o guia os alertava para a importância de certas aprendizagens, e o reflexo que teriam no desempenho futuro em provas sobre Biologia. Foi um guia muito alegre, rigoroso e dinâmico. Também desejo mencionar que todo o atendimento na chegada e orientação dos alunos foi excelente. (Professora de Biologia, ensino secundário)

ainda que tenham sido formuladas algumas críticas, que devem ser tomadas em consideração na formação e avaliação dos/as monitores/as das exposições

A guia não soube adequar o discurso ao nível de ensino dos alunos, fazendo questões sobre matérias que não correspondiam ao nível de escolaridade, o que deixava os alunos confusos e frustrados por ainda não sabermos responder. (Professora de Biologia, ensino secundário)

Verificou-se uma demasiada simplificação na abordagem dos conteúdos, por parte do monitor que guiou a visita, o que seria de evitar face à faixa etária e nível de escolaridade dos alunos. Esta simplificação deu origem à deteção, pelos alunos, de algumas incorreções científicas, nomeadamente a referência à molécula de ADN como se de uma proteína se tratasse, e não de um ácido nucleico. (Professor de Biologia, ensino secundário)

Não gostei da forma como o monitor tratou nos alunos. É importante cativá-los, mandá-los calar se desobedecerem ao silêncio, mas criou-se um clima demasiado austero e os alunos reprimiram as suas emoções. Por vezes chamava os alunos quando estavam ainda a desfrutar da exposição, e não aprofundou alguns conteúdos que o outro grupo teve o privilégio de aprofundar, com uma guia muito simpática. (Professora de Biologia, ensino secundário)

A duração da visita foi considerada adequada por 70% dos/as inquiridos/as, ainda que 18% dos/as professores/as de Biologia/Ciências Naturais tenham achado a visita demasiado curta e 35% dos/as professores/as de outras disciplinas a tenham considerado demasiado longa. Os comentários dos/as inquiridos/as refletiram também esta ambivalência,

Visita guiada muito boa, talvez um pouco longa visto destinar-se a alunos. É difícil conseguir manter os alunos mais do que uns 60 minutos concentrados. A visita acabou por ter quase duas horas... (Professor sem indicação de disciplina, ensino secundário)

Como me desloquei 3 vezes com turmas variadas, uma das visitas guiadas foi «demasiado rápida», contrastando com as restantes duas, cuja duração foi adequada e permitiu aos alunos a exploração dos itens, após as explicações fornecidas. (Professora de Biologia, ensino secundário)

tendo sido também formuladas críticas à presença de um número excessivo de outros visitantes – «Fomos perturbados durante a nossa visita por grupos de escolas que não tinham guia e que faziam muito barulho. Alturas houve em que a guia, apesar dos enormes esforços em ter-

mos de voz, não conseguiu fazer-se ouvir» (Professora de Biologia, ensino secundário) – e aos constrangimentos impostos à exploração autónoma ou aprofundamento da exposição:

A visita à exposição pela mão do monitor tem vantagens, não há dúvida, mas limita um pouco a autonomia de cada um, no sentido de explorar melhor algumas temáticas. O tempo de visita deveria ter sido um pouco alongado para permitir uma melhor exploração da exposição.

Os alunos, em aula, ao avaliarem a visita constataram que gostariam de poder estar mais tempo para ler os textos, apesar de o guia os salientar e falar sobre eles, realizar as observações que estavam disponíveis e observar todos os filmes. (Professor de Biologia, ensino secundário)

Estas críticas encontram paralelo na literatura da área: sendo a exposição um meio de aprendizagem caracterizado pela liberdade de escolha do visitante, as visitas guiadas tendem a limitar essa escolha (Bamberger & Tal, 2007).

Tendo sido pedida uma avaliação genérica da utilidade da visita guiada, foram obtidas respostas claramente favoráveis: perto de 95% dos/as inquiridos/as afirmou que a visita guiada foi bastante ou muito útil, e este resultado não é significativamente afetado pelo nível de escolaridade ou pela disciplina lecionados. Os comentários reforçam a avaliação positiva do papel da visita guiada na compreensão da exposição:

A visita guiada é uma mais-valia, e é imprescindível para uma correta integração dos vários conteúdos abordados. (Professor de Biologia, ensino secundário)

Se a visita não tivesse sido guiada, provavelmente alguns pormenores ter-nos-iam escapado. Por outro lado, os monitores foram extremamente agradáveis e dinâmicos, claros na sua exposição sem se tornarem «maçadores», o que captou a atenção dos alunos. (Professora de Biologia, ensino secundário)

Os resultados do inquérito também indicam que a visita guiada afeta significativamente a perceção da importância dos temas da exposição para a matéria lecionada: os/as professores/as que fizeram a visita guiada atribuem em média maior importância aos temas da exposição, sobretudo a teoria da evolução, da genética e do tempo evolutivo (Quadro 7). Tal significa que a visita guiada é realmente importante para transmitir os conteúdos educativos da exposição. Os efeitos positivos da visita guiada sobre a consolidação de temas pelos/as alunos/as também foram significativamente referidos pelos/as professores/as.

QUADRO 7

Impacto da visita guiada sobre a avaliação da importância dos temas da exposição, aprendizagem dos/as alunos/as (média)

| | Com visita guiada | Sem visita guiada |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Importância de temas da exposição para a matéria lecionada*: | | |
| Teoria da evolução por seleção natural | 4,78 ^a | 4,57 ^a |
| Darwin e a genética | 4,56 ^b | 4,23 ^b |
| Tempo evolutivo | 4,64 ^c | 4,32 ^c |
| Vida e obra de Darwin | 4,31 ^d | 4,20 ^d |
| História das ideias científicas | 4,45 ^e | 4,39 ^e |
| Alunos/as consolidaram conhecimentos que já tinham** | 3,75^f | 3,57^f |
| Alunos/as adquiriram novos conhecimentos** | 3,46^g | 3,49^g |

* Valor médio entre 1 = Nada importante e 5 = Muito importante; ** Valor médio entre 1 = Nada e 4 = Muito; Teste: Independent sample t-test; a negrito as diferenças de média estatisticamente significativas; a: $t = 2,079$, $df = 160$, $p = 0,039$; b: $t = 2,345$, $df = 160$, $p = 0,020$; c: $t = 2,661$, $df = 161$, $p = 0,009$; d: $t = 0,758$, $df = 160$, $p = 0,449$; e: $t = 0,443$, $df = 67,764$, $p = 0,659$; f: $t = 2,018$, $df = 158$, $p = 0,045$; g: $t = -0,263$, $df = 78,298$, $p = 0,793$.

Uso de materiais de apoio

A maioria das exposições científicas atuais é acompanhada da produção de materiais de apoio (guias, livros, fichas de trabalho), que podem desempenhar um papel importante nas atividades pré e pós-visita, que vários estudos demonstram serem essenciais para consolidar a aprendizagem (Anderson et al., 2000; Bowker, 2004; Cox-Peterson & Pfaffinger, 1998; Griffin & Symington, 1997). A equipa de Anderson et al. (2000) demonstrou que as atividades em sala de aula, antes e depois da visita às exposições científicas, são importantes, quer para sustentar os conceitos científicos aprendidos, quer para prevenir a eventualidade da visita ter suscitado ou reforçado concepções alternativas, contraditórias com o conhecimento preexistente dos/as estudantes.

De forma a potencializar o uso didático da exposição *A Evolução de Darwin*, foi concebido e distribuído gratuitamente às escolas um «pacote educativo», que incluía dois livros (um livro sobre a vida e obra de Charles Darwin e um livro ilustrado sobre a evolução), um guia para professores (de que constavam as ideias-chave da exposição, fichas de preparação da visita por ciclo escolar, temas a explorar na visita à exposição e no regresso à sala de aula, e uma lista de recursos, como livros e *sites*) e um convite do Instituto Gulbenkian de Ciência (IGC) para realizar uma experiência sobre evolução na escola.

Como a forma de recenseamento dos/as inquiridos/as para este inquérito consistiu na listagem de docentes que solicitaram este pacote educativo, não é inesperado que 94% dos/as respondentes o tenham recebido. A grande maioria recebeu o pacote educativo e efetuou uma visita à exposição, mas dentro do grupo de professores/as que não recebeu o pacote

educativo grande parte também visitou a exposição. Os resultados do inquérito mostram ainda que a maioria dos/as professores/as que recebeu o pacote educativo também o utilizou nas aulas (89%), mesmo que não tenha visitado a exposição. No pequeno grupo de professores/as que não utilizaram o pacote-escola, a maioria não o fez por falta de tempo, por não o acharem adequado ao nível de escolaridade, por não lecionarem disciplinas relacionadas com o conteúdo e apenas dois/duas professores/as, por não o acharem útil.

Quanto às finalidades com que o pacote educativo foi usado, destaca-se a preparação da visita à exposição (Quadro 8), mas perto de três quartos dos/as inquiridos/as também o usou para discussão na sala após a visita e quase metade para preparar aulas. Estes dados opõem-se aos resultados obtidos em estudos realizados noutros países, que indicam que a maioria dos/as docentes não prepara as visitas a museus nem desenvolve atividades posteriores (Cox-Peterson & Pfaffinger, 1998; Griffin & Symington, 1997; Kisiel, 2003; Tal et al., 2005). O cruzamento destes resultados com o nível de escolaridade da turma acompanhada foi significativo: a totalidade dos/as professores/as do ensino básico utilizou o pacote para discussão posterior nas aulas, enquanto apenas 66% dos/as professores/as do ensino secundário o fizeram. Este resultado também é contrário à constatação de Tal e Steiner (2006) de que os/as docentes do ensino secundário são mais ativos na preparação das visitas escolares do que os/as docentes dos níveis de educação mais baixos.

QUADRO 8
Utilização dada ao pacote educativo (%)

| | Total | Nível de ensino lecionado | | Disciplina lecionada | |
|------------------------------------|-------|---------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|
| | | E. básico | E. secundário | Biologia/Ciências Naturais | Outra |
| Preparar visita à exposição | 95,2 | 94,1 ^a | 95,4 ^a | 96,2 ^d | 96,4 ^d |
| Discussão após a visita | 70,9 | 100,0^b | 65,9^b | 71,4^c | 77,3^c |
| Preparação de aulas | 42,7 | 53,8 ^e | 41,0 ^e | 41,7 ^f | 47,6 ^f |

N = 150; Teste: Qui-Quadrado; a negrito as diferenças estatisticamente significativas; a: *p* = 0,822; V de Cramer = 0,020; b: *p* = 0,007; V de Cramer = 0,265; c: *p* = 0,383; V de Cramer = 0,089; d: *p* = 0,948; V de Cramer = 0,006; e: *p* = 0,595; V de Cramer = 0,058; f: *p* = 0,636; V de Cramer = 0,053.

Os elementos que compunham o pacote educativo foram alvo de avaliações diferentes (Quadro 9). O livro sobre a vida e obra de Darwin foi mais valorizado pelos/as professores/as inquiridos/as (sobretudo os de outra disciplina que não Biologia), tanto para a preparação de aulas como da visita à exposição, enquanto o convite para realizar uma experiência no IGC foi considerado menos útil. O guia para professores terá de certa forma permitido suprir a impossibilidade de realizar uma visita guiada, tendo sido considerado mais útil pelos/as professores/as que dela não beneficiaram.

QUADRO 9

Avaliação da utilidade dos elementos do pacote educativo para preparar visita (média*)

| | Preparar aulas | Preparar visita | | | | |
|--|----------------|-----------------|--------------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|
| | | Total | Biologia/ Ciên. Naturais | Outra | Com visita guiada | Sem visita guiada |
| Livro sobre a vida e obra de Charles Darwin | 3,33 | 3,46 | 3,43^a | 3,70^a | 3,49 | 3,47 |
| Guia para Professores | 3,22 | 3,44 | 3,46 ^b | 3,43 ^b | 3,38 | 3,63 |
| Livro ilustrado sobre a evolução | 3,18 | 3,34 | 3,35 ^c | 3,48 ^c | 3,32 | 3,44 |
| Convite do IGC para realizar experiência sobre evolução | 2,87 | 2,98 | 3,08 ^d | 2,71 ^d | 2,99 | 2,96 |

N = 182; * Valor médio entre 1 = Nada útil e 4 = Muito útil; Teste: Independent sample t-test; a negrito as diferenças de média estatisticamente significativas; a: $t = -2,114$, $df = 104$, $p = 0,037$; b: $t = 0,242$, $df = 49,345$, $p = 0,810$; c: $t = -1,163$, $df = 48,923$, $p = 0,250$; d: $t = 1,859$, $df = 37,151$, $p = 0,071$; e: $t = 0,164$, $df = 61,950$, $p = 0,871$; f: $t = -2,548$, $df = 62,792$, $p = 0,013$; g: $t = -1,048$, $df = 49,543$, $p = 0,300$; h: $t = 0,139$, $df = 44,060$, $p = 0,890$.

As respostas abertas a estas questões permitem reforçar a noção de uma avaliação positiva da qualidade e das características do pacote, mas também algumas sugestões sobre material que deveria ter sido incluído

O pacote escolar poderia conter um DVD com os filmes que constavam na exposição, de modo a ser discutido com os alunos. (Professora de Biologia, turma do ensino secundário)

Deveriam promover mais a chegada de kits para atividades experimentais às escolas, à semelhança do kit da *E. coli*. (Professora de Biologia, turma do ensino secundário)

bem como críticas a falhas e lacunas

Pena não existir um exemplar para todos os elementos do grupo. (Professor de Saúde, Segurança, Higiene e Organização do Trabalho, turma do ensino secundário de cursos profissionais)

Relativamente ao convite do IGC sobre a experiência «Resistentes», ficámos bastante dececionados, pois inscrevemo-nos, ficámos a aguardar o material no 3º período e, até à data, não obtivemos qualquer resposta. (Professor de Biologia, turma do ensino secundário)

Conclusões

Sendo o público escolar um dos principais destinatários da exposição *A Evolução de Darwin*, e a aprendizagem não formal da ciência um dos seus objetivos, é particularmente

pertinente sondar e avaliar a receção da exposição junto de um elemento fundamental neste processo, os/as docentes. Os resultados deste inquérito permitem afirmar que, de forma genérica, a apreciação que os/as professores/as fazem da exposição é muito positiva. A maioria dos/as inquiridos/as expressa níveis elevados de satisfação, tanto com a escolha genérica do tema, como com os conteúdos tratados, como com os meios de apoio à visita (pacote-escola, visita guiada por monitores/as).

Os resultados obtidos neste estudo permitem extrair pistas relevantes, tanto para a conceção de exposições e ações acessórias, por parte das entidades que promovem estas exposições, como para a preparação da visita e de atividades de seguimento por parte dos/as professores/as e responsáveis das escolas.

Em primeiro lugar, verifica-se que, mais do que uma função de «aprendizagem das ciências», as exposições científicas cumprem sobretudo uma função de consolidação dos conhecimentos adquiridos em contextos de ensino formal. Como tal, a articulação dos temas da exposição ao currículo escolar é muito importante, sendo altamente valorizada pelos/as professores/as visitantes. No entanto, esta articulação carece de ser mais trabalhada segundo o nível de ensino e os conteúdos das disciplinas. Esta exposição acabou por se adequar mais aos/às alunos/as de Biologia do ensino secundário que aos restantes. E ainda que os temas abordados pela exposição pareçam ter ido ao encontro das expectativas dos/as docentes, não devem ser ignoradas as (poucas) vozes críticas, que esperavam encontrar, por um lado, uma parte da exposição dedicada ao papel da evolução na ciência atual e, por outro, uma abordagem mais aprofundada das controvérsias científicas suscitadas pela teoria da evolução e sobre o impacto desta na relação entre ciência e religião ou entre ciências naturais e ciências sociais.

Em segundo lugar, deste trabalho emerge também a importância de proporcionar visitas guiadas ao público escolar. Não só as opiniões foram largamente positivas, como se constata que as visitas guiadas têm efeitos sobre a perceção dos/as professores/as em relação à relevância dos temas da exposição e à aprendizagem dos/as alunos/as durante a exposição. Porém, também aqui se destaca a necessidade de adequar os conteúdos destas visitas aos diferentes públicos, nomeadamente por nível de ensino. Não se pode também ignorar que também a forma de condução das visitas suscitou algumas críticas, quanto à preparação e à atitude dos monitores/as. Este aspeto realça a importância de continuar a investir na seleção e na formação dos monitores/as, mas também na avaliação do seu desempenho durante a duração da exposição. No entanto, muitos/as professores/as já não conseguiram agendar visitas guiadas, o que terá prejudicado os/as seus/suas alunos/as e a experiência da visita. Tal pode apontar para a necessidade de extensão dos horários de abertura ou pelo prolongamento da duração das exposições.

Por fim, os resultados obtidos também realçam a importância do envio prévio de um pacote com materiais educativos para as escolas. Não só a qualidade dos elementos foi desta-

cada pelos/as professores/as, como também a sua utilidade, mesmo no período posterior à visita. Mas é neste domínio que haja talvez mais trabalho a fazer por parte das escolas e dos/as docentes, mas também pelos responsáveis das exposições. A literatura da área demonstra que a preparação prévia e as atividades pós-visita são fundamentais para a aquisição de conhecimento, e este tipo de pacotes educativos pode ser um contributo fundamental, desde que na sua conceção seja adequado a diferentes níveis de ensino e disciplinas, e que seja efetivamente utilizado pelos/as docentes.

Uma palavra final para as limitações deste trabalho. Por um lado, tendo tido por objetivo principal a avaliação de uma exposição e a formulação de recomendações para exposições futuras, não foi norteado exclusivamente pela preocupação científica de compreender o fenómeno em questão. Por outro lado, o inquérito realizado também teve constrangimentos. Ao basear-se num recenseamento muito parcial dos/as professores/as que acompanharam turmas escolares em visitas à exposição (deixando de fora muitos que não marcaram visitas nem solicitaram o pacote), não se pode generalizar as suas conclusões para a totalidade do universo. Também se pode especular se os/as professores/as que escolheram não responder ao inquérito teriam opiniões menos positivas sobre a exposição. No entanto, pensa-se que este artigo fornece algumas pistas importantes para compreender as dinâmicas das visitas escolares a exposições científicas pela perspetiva dos/as docentes.

Agradecimentos:

As autoras estão gratas à Fundação Calouste Gulbenkian, em particular à Dra. Francisca Moura, pelo apoio dado à avaliação sumativa, e aos restantes participantes nesta avaliação, nomeadamente a Doutora Filipa Vala e o Doutor Pedro Casaleiro.

Correspondência: Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa, Av. Prof. Anibal de Bettencourt, 9, 1600-189 Lisboa – Portugal

E-mail: ana.delicado@ics.ul.pt

Referências bibliográficas

- Anderson, David, Lucas, Keith B., Ginns, Ian S., & Dierking, Lynn D. (2000). Development of knowledge about electricity and magnetism during a visit to a science museum and related post-visit activities. *Science Education*, 84(5), 658-679.
- Anderson, David, Thomas, Gregory P., & Ellenbogen, Kirsten M. (2003). Learning science from experiences in informal contexts: The next generation of research. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 4(1), 1-6.

- Bamberger, Yael, & Tal, Tali (2007). Learning in a personal context: Levels of choice in a free choice learning environment in science. *Science Education*, 91, 75-95.
- Botelho, Agostinho, & Morais, Ana Maria (2004). A aprendizagem de conceitos científicos em centros de ciência. *Revista de Educação*, 12(1), 5-23.
- Bowker, Rob (2004). Children's perceptions of plants following their visit to the Eden Project. *Research in Science & Technological Education*, 22(2), 227-243.
- Chagas, Isabel (1993). Aprendizagem não formal/formal das ciências: Relações entre os museus de ciência e as escolas. *Revista de Educação*, 3(1), 51-59.
- Cox-Petersen, Anne M., Marsh, David D., Kisiel, James, & Melber, Leah M. (2003). Investigation of guided school tours, student learning, and science reform recommendations at a museum of natural history. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(2), 200-218.
- Cox-Petersen, Anne M., & Pfaffinger, Julie A. (1998). Teacher preparation and teacher-student interactions at a discovery center of Natural History. *Journal of Elementary Science Education*, 10(2), 20-35.
- Delicado, Ana (2006). Os museus e a promoção da cultura científica em Portugal. *Sociologia, Problemas e Práticas*, 51, 53-72.
- Eshach, Haim (2006). Bridging in-school and out-of-school learning: Formal, non-formal, and informal education. *Journal of Science Education and Technology*, 16(2), 171-190.
- Falk, James H. (1983). Time and behavior as predictors of learning. *Science Education*, 67(2), 267-276.
- Falk, James, & Storksdieck, Martin (2005). Using the contextual model of learning to understand visitor learning from a science center exhibition. *Science Education*, 89(5), 744-778.
- Faria, Cláudia, Chagas, Isabel, & Pereira, Gonçalo (2010). D. Carlos de Bragança, um rei que se tornou pioneiro das ciências. *Revista da Educação*, XVII(1), 83-95.
- Griffin, Janette (2004). Research on students and museums: Looking more closely at the students in school groups. *Science Education*, 88(S1), S59-S70.
- Griffin, Janette, & Symington, David (1997). Moving from task-oriented to learning-oriented strategies on school excursions to museums. *Science Education*, 81(6), 763-779.
- Kisiel, James (2005). Understanding elementary teacher motivations for science fieldtrips. *Science Education*, 89(6), 936-955.
- Kisiel, James (2006). An examination of fieldtrip strategies and their implementation within a natural history museum. *Science Education*, 90(3), 434-452.
- Kisiel, James F. (2003). Teachers, museums and worksheets: A closer look at a learning experience. *Journal of Science Teacher Education*, 14(1), 3-21.
- Kisiel, James F. (2007). Examining teacher choices for science museum worksheets. *Journal of Science Teacher Education*, 18(1), 29-43.
- Martin, Laura M. W. (2004). An emerging research framework for studying informal learning and schools. *Science Education*, 88(S1), S71-S82.
- Tal, Revital, Bamberger, Yael, & Morag, Orly (2005). Guided school visits to natural history museums in Israel: Teachers' roles. *Science Education*, 89(6), 920-935.

- Tal, Tali, & Morag, Orly (2007). School visits to natural history museums: Teaching or enriching?. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(5), 747-769.
- Tal, Tali, & Steiner, Laura (2006). Patterns of teacher-museum staff relationships: School visits to the educational centre of a science museum. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 6(1), 25-46.
- Tran, Lynn Uyen (2007). Teaching science in museums: The pedagogy and goals of museum educators. *Science Education*, 91(2), 278-297.