

**Ana Delicado, Alcina Cortez, Filipa Vala, Maria do Mar Gago e Pedro Casaleiro**

**Ana Delicado:** *Doutorada em sociologia pelo Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa, é actualmente Investigadora Auxiliar na mesma instituição. Trabalha principalmente na área dos estudos sociais da ciência. Desenvolveu investigação sobre organizações não governamentais e voluntariado, riscos ambientais, museus de ciência e cultura científica, o uso da internet pelas crianças, a mobilidade internacional dos cientistas, associações científicas. Autora de vários artigos nacionais e internacionais e do livro “A musealização da ciência em Portugal (Lisboa, FCT/F.C. Gulbenkian, 2009).*

**Alcina Cortez:** *trabalha há 8 no Serviço de Ciência da Fundação Calouste Gulbenkian, dedicando-se à concepção e produção de exposições há 12 anos. A forma como encara a gestão das actividades culturais assenta na ideia de que estas acrescentam valor ao capital cultural dos indivíduos conduzindo à promoção da cidadania, ao desenvolvimento da competitividade das cidades e à construção de economias baseadas no conhecimento. Tem, pois, como preocupação fundamental assegurar a qualidade de cada exposição ao nível das várias disciplinas que nela intervêm. Nesta sequência, desenvolve simultaneamente um projecto de doutoramento que visa encontrar formas de redigir textos para exposições que, em conjunto com os objectos, possam levar o visitante a “ver” o que cada exposição se propõe contar.* **Pedro Casaleiro:** *tem um PhD em Museum studies, da Universidade de Leicester no Reino Unido, é membro da Direcção do Museu da Ciência da Universidade de Coimbra e Professor convidado de Museologia na Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra. Desenvolve investigação na área dos museus em comunicação de ciência, interpretação, desenvolvimento de exposições e novos conceitos de museus.*

# COMUNICAR CIÊNCIA NUMA EXPOSIÇÃO: UMA AVALIAÇÃO EXPLORATÓRIA DE A EVOLUÇÃO DE DARWIN ATRAVÉS DE PMM

Ana Delicado, Alcina Cortez, Filipa Vala, Maria do Mar Gago e  
Pedro Casaleiro

## Resumo

Esta comunicação visa apresentar alguns resultados de um trabalho, que está ainda em curso, que consistiu na análise sumativa de uma exposição de ciência. No âmbito da exposição “A Evolução de Darwin” (Fundação Calouste Gulbenkian, Fevereiro a Maio de 2009) foi desenvolvida uma avaliação sumativa por meio de um conjunto de diferentes técnicas, entre as quais a de *Personal Meaning Mapping* – PMM. Aplicado a uma amostra de visitantes adultos e de jovens em visitas escolares, tendo por base as palavras “Darwin” e “Evolução”, pretendeu-se aferir a forma como a experiência da visita à exposição exerceu um efeito transformador sobre os conhecimentos e as representações destes temas. Através da análise dos conceitos e dos temas expressos pelos visitantes antes e depois da visita, é possível apreender não só os conhecimentos adquiridos, consolidados ou alterados pelos visitantes, mas também os elementos de maior impacto da exposição. Assim, entre outros objectivos, esta actividade, de carácter eminentemente exploratório, tem por finalidade tirar ilações sobre a eficácia comunicacional desta exposição.

**Palavras-chave:** Exposições de Ciência, Avaliação Sumativa, Aprendizagem, Personal Meaning Mapping, Evolução, Darwin

## **Abstract**

This presentation aims to show some results of an ongoing study of summative evaluation of a science exhibition. The exhibition “Darwin’s Evolution” (Fundação Calouste Gulbenkian, February to march 2009) was subjected to a summative evaluation, consisting of a set of different techniques, among which Personal Meaning Mapping – PMM. A sample of students and adult visitors was asked to draw their PMMs based on the words “Darwin” and “Evolution”, with the purpose of measuring how the experience of visiting the exhibition had transformed their knowledge and representations on the matter. By analyzing concepts and issues used by the visitors, we aim to elicit not only the acquired or transformed knowledge, but also which elements of the exhibition had a greater impact. Thus, this exploratory activity intends to also draw conclusions regarding the communication efficacy of the exhibition.

**Keywords:** Science Exhibition, Summative Evaluation, Knowledge, Personal Meaning Mapping, Evolution, Darwin

## Introdução

Os museus e as exposições de ciência desempenham um papel importante na divulgação e na comunicação de ciência. A par da escola, procuram proporcionar uma aprendizagem não formal das ciências, mediante a combinação articulada e atraente de dispositivos vários, como textos, imagens, demonstrações, mecanismos interactivos e multimédia.

Davallon (2003) define como objectivos das exposições de ciência informar, transmitir um saber, fazer compreender. A experiência de visita é cognitiva, emocional e social, pelo que as exposições de ciência não podem funcionar segundo o princípio de transmissão de informação de um emissor para um receptor nem reproduzir a aprendizagem escolar, antes procuram sensibilizar para assuntos científicos e apresentar reflexões sobre a ciência.

Também Bloom (1998) salienta as especificidades da aprendizagem obtida num museu de ciência

O que é único na educação em contexto museal? Um museu proporciona experiência directa, pessoal, de um para um, a oportunidade de experimentar objectos reais. Mesmo nesta Era da Informação, de saturação mediática, não há substituto para o poder da realidade. A visita a um museu é auto-estruturada. Não há padrões de performance. Ninguém pode reprovar numa visita a um museu. Os nossos visitantes são livres de explorar sem medo de falhanço; regressar uma e outra vez a algo que lhes interessa. Eu acredito que o museu é um lugar de aprendizagem. É um lugar especial, onde as pessoas podem seguir os seus próprios interesses; passear até encontrar algo que lhes inspira uma atenção mais focada e talvez acender uma centelha que dura a vida toda.

(Bloom 1998: 18)

Apesar do acentuado crescimento das exposições de carácter científico em Portugal nos últimos anos (Delicado 2009), há pouca investigação desenvolvida sobre a sua eficácia, ou seja, até que ponto as suas mensagens são captadas e interpretadas pelo público visitante, traduzindo-se num efectivo acréscimo de conhecimento. Neste contexto, a aplicação de *Personal Meaning Mapping* em Portugal é pioneira, tanto quanto foi possível apurar.

O presente trabalho visa portanto, não só reportar os resultados obtidos com este método de análise, como também discutir a aplicação, vantagens e desvantagens desta metodologia.

## A exposição

A exposição em análise nesta comunicação 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 em Lisboa, tendo posteriormente seguido para o Museo Nacional de Ciências Naturales, em Madrid. A exposição surgiu na sequência de uma linha de acção da Fundação Calouste Gulbenkian, que consiste na montagem de grandes exposições sobre ciência, de que são exemplo “Potências de Dez” (2002) e “À luz de Einstein” (2005). Deste modo, decidiu o Serviço de Ciência organizar “A Evolução de Darwin”, no âmbito das comemorações do segundo centenário do nascimento de Darwin e dos 150 anos da publicação da obra *A Origem das Espécies*. A sua concepção esteve a cargo de uma equipa nacional liderada pelo biólogo José Feijó.

A exposição integrou alguns núcleos da exposição “Darwin” organizada pelo American Museum of Natural History, assim como peças de variados museus nacionais e estrangeiros, incluindo animais vivos cedidos pelo Jardim Zoológico de Lisboa. Estava organizada segundo as seguintes secções principais: o contributo dos naturalistas setecentistas (Lineu, Buffon, Lamark, Cuvier, Hutton, etc.) para a ideia de evolução, o período inicial da vida de Darwin, a sua viagem no *Beagle*, as principais observações sobre a diversidade biológica e geológica da América do Sul, o regresso a Inglaterra e a formulação da teoria da evolução por selecção natural, a vida familiar, a publicação do livro *A origem das espécies* e de outras obras, a fase pós-Darwin, com a incorporação da genética na teoria evolutiva e, por fim, a evolução do Homem e a noção de escalas de tempo (tempo universal, tempo geológico, tempo evolutivo).

A história do desenvolvimento do conceito de “Evolução” de Darwin foi ilustrada com diversos elementos expositivos (espécimes naturais vivos e conservados, modelos, mapas, cartas, documentos, livros, pequenos filmes, dispositivos interactivos, fotografias, gravuras de ilustração científica), alguns de grande impacto visual, como a entrada em forma de proa de barco, a reconstituição de um gabinete de curiosidades do século XVIII, uma reconstituição científica do jovem Darwin à escala 1:1, uma réplica de um fóssil de gliptodonte e uma escada em caracol que reconstituía a estrutura da molécula de ADN.

A par da exposição, foram promovidos dois ciclos de conferências (um nacional e um internacional) e editadas diversas publicações. Para o público escolar foi concebido um pacote (contendo uma biografia sobre Darwin, um livro ilustrado sobre evolução, um Guia para Professores e um convite do Instituto Gulbenkian de Ciência para a realização de uma experiência), enviado para todos os professores

que marcaram visitas guiadas à exposição ou para aqueles que o solicitaram directamente. Foi ainda realizado um concurso intitulado “Darwin regressa às Galápagos” dirigido a alunos e professores do 3º ciclo e do secundário.

Em três meses e meio, esta exposição recebeu cerca de 161 mil visitantes.

Já após a abertura da exposição, foi decidido proceder a um estudo de avaliação sumativa da exposição. A equipa responsável por este estudo inclui elementos do Serviço de Ciência e da equipa científica da exposição, bem como dois consultores externos. 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 percepções e as opiniões sobre a exposição.

Foram aplicados três inquéritos por questionário: o primeiro consistiu num inquérito de caracterização do público em geral, aplicado antes da visita (entre 3 de Abril e 3 de Maio, com um total de 1146 respostas); o segundo, também dirigido ao público em geral, tratou dos conteúdos museológicos e foi aplicado após a visita (no início de Maio, com um total de 301 respostas); o terceiro, colocado *online*, foi divulgado via email para os professores que tinham marcado visitas guiadas à exposição ou solicitado o pacote-escola (realizado entre 4 de Junho e 5 de Agosto, com um total de 199 respostas).

A par da utilização do meio mais convencional nas avaliações sumativas, o inquérito por questionário, foi ainda decidido aplicar um instrumento mais qualitativo, o *Personal Meaning Mapping*, seguido de uma entrevista, a visitantes do público em geral e a duas turmas escolares, do 9.º e do 12.º ano (curso de ciências e tecnologias).

### ***Personal Meaning Mapping***

Personal Meaning Mapping (PMM) é uma técnica desenvolvida por John Falk e a sua equipa do Institute for Learning Innovation, que visa avaliar os efeitos sobre a aprendizagem de uma determinada experiência, geralmente uma visita a uma exposição ou a um museu.

O PMM foi desenhado para medir como uma experiência de aprendizagem específica afecta de forma única a compreensão e a construção de sentido de cada indivíduo. Não presume que todos os sujeitos de aprendizagem entrem com conhecimento ou experiência comparáveis nem requer que um indivíduo produza uma resposta “certa” específica de forma a demonstrar aprendizagem. A avaliação por PMM presume que as experiências de aprendizagem por livre escolha tenham por norma, e não excepcionalmente, um efeito na estrutura subjacente da compreensão de um indivíduo. Porém, o que um indivíduo pode aprender exactamente em consequência de uma experiência de aprendizagem específica varia consideravelmente em função dos indivíduos e do contexto sociocultural e físico da experiência

(Adams, Falk e Dierking 2003: 15)

Ao contrário de técnicas mais convencionais (como, por exemplo, os inquéritos à cultura científica – Ávila e Castro 2002), que pressupõem uma concepção unívoca e aproblemática de conhecimento e de “verdade” científica, em que os indivíduos são avaliados pelas respostas “certas” e “erradas”, esta metodologia baseia-se numa perspectiva construtivista de que “o visitante é um participante activo na construção da sua compreensão de uma exposição, baseada nas suas próprias experiências” (Bowker e Jasper 2007: 138).

Tem sido frequentemente utilizada na avaliação de exposições, tanto de cariz artístico (Boyd 2007, Stylianou-Lambert 2009), como científico (Bowker e Jasper 2007, Falk e Storksdieck 2005), de várias formas e com diferentes objectivos<sup>1</sup>. Esta técnica permite vários procedimentos de análise de dados: a apreciação qualitativa do PMM individual, a identificação de padrões em conjuntos de PMM, a avaliação das alterações provocadas pela experiência, através da comparação entre o PMM inicial e final (vocabulário, categorias conceptuais, concepção de conjunto do tema, expressão emocional), a codificação e o tratamento estatístico (Adams, Falk e Dierking 2003: 17). Falk e Storksdieck (2005) propõem aferir a mudança da conceptualização dos indivíduos em quatro dimensões: extensão (número de palavras utilizadas), alcance (número de categorias conceptuais), profundidade (grau de compreensão em cada categoria) e domínio (compreensão global). No caso dos PMM aplicados a turmas escolares, o procedimento foi o seguinte: antes da visita guiada à exposição, as turmas foram encaminhadas para uma sala nas instalações da F.C.G., onde foram distribuídas folhas de papel com duas palavras no centro da página - “Darwin” e “Evolução” - e um questionário sumário no verso (idade, concelho de residência, qualificação e profissão dos pais). Foi-lhes pedido que escrevessem na folha, a azul, em redor das duas palavras-chave, todas as ideias que lhes ocorressem a partir destas. No final do exercício, três monitoras recolheram as folhas e fizeram algumas perguntas aos alunos sobre o que haviam escrito anotando a vermelho as suas explicações. Pretende-se assim “permitir aos indivíduos que articulem e negoceiem as suas percepções e compreensões e de forma a fornecer compreensões mais específicas do seu próprio quadro de referência cognitivo” (Adams, Falk e Dierking 2003: 16). Após a visita à exposição, os alunos foram novamente convidados a entrar na sala, os PMM foram entregues aos alunos tendo-lhes sido pedido que alterassem ou acrescentassem, a cor preta, o que quisessem. No final, as monitoras efectuaram novas perguntas anotando as suas respostas a verde. Foram assim obtidos 19 PMM de alunos do 9º ano e 13 de

<sup>1</sup> *A título de exemplo, no caso descrito por Graham (2001) apenas foi efectuada a aplicação de PMM antes da visita à exposição.*

alunos do 12º ano (nem todos completos com anotações das monitoras). No caso dos PMM aplicados ao público em geral, o procedimento foi semelhante ao seguido para o público escolar tendo a sua aplicação sido individual, e não em grupo. O visitante foi convidado a participar por uma monitora que lhe entregou uma folha de papel com uma palavra-chave no centro – para o público geral optou-se por utilizar uma só palavra-chave em cada PMM, “Darwin” ou “Evolução” - bem como um breve questionário no verso (sexo, idade, nível de escolaridade, situação profissional, concelho de residência) No final da visita, no hall de saída, a mesma monitora devolvia a folha ao visitante, pedindo-lhe para registar as alterações que entendesse. Foram assim aplicados 15 PMM para a palavra “Darwin” e 15 PMM para a palavra “Evolução”, ainda que nem todos estejam completos (alguns visitantes recusaram colaborar na segunda parte do exercício).

### **Uma primeira análise exploratória dos PMM**

A análise dos PMM obtidos neste estudo de avaliação sumativa está ainda numa fase exploratória<sup>2</sup>.

Numa primeira apreciação, verifica-se que esta técnica, tal como seria de esperar, gera grande variabilidade de resultados. A adesão dos visitantes a esta técnica varia não só segundo as suas disposições pessoais, mas também segundo o contexto da sua aplicação. Por exemplo, os PMM realizados por estudantes, num cenário semelhante a uma sala de aula (ex. Fig. 1, 2 e 3), tendem a ser bastante mais preenchidos e detalhados do que os PMM aplicados ao público em geral, nos hall de entrada e saída da exposição (Fig. 4).

Por outro lado, os PMM preenchidos por alunos do 12º ano (Fig. 3), que já abordaram detalhadamente a teoria da evolução nas aulas, tendem a ser bastante mais complexos e pormenorizados do que os dos alunos do 9º ano (Fig. 2) (diferenças que ultrapassam a questão da sofisticação do vocabulário associada à idade). O mesmo tipo de diferenças poderá ser encontrado entre os PMM preenchidos por um licenciado em Biologia e por um visitante com outras qualificações (Fig. 4).

Por outro lado, ainda, de acordo com o princípio subjacente a esta técnica, mesmo em circunstâncias idênticas (Fig. 1 e 2), os níveis de conhecimento prévio (e/ou de adesão ao exercício) são bastante variáveis.

<sup>2</sup> *A análise dos PMM aplicados ao público em geral conta com a colaboração de Inês Meirinho, mestranda em museologia.*

- Da análise mais sistemática dos PMM obtidos, prevemos obter dados sobre:
- que elementos da exposição são mais salientes (veja-se, por exemplo, como o nome do barco da viagem de Darwin, *Beagle*, é acrescentado após a visita nas Fig. 1, 2 e 4);
  - que temas são mais ou menos frequentes nas concepções prévias sobre Darwin e Evolução e que novos temas surgem após a visita à exposição;
  - qual o grau de mudança proporcionado pela visita (aquisição de novos conhecimentos, reformulação ou consolidação de conhecimentos já detidos).

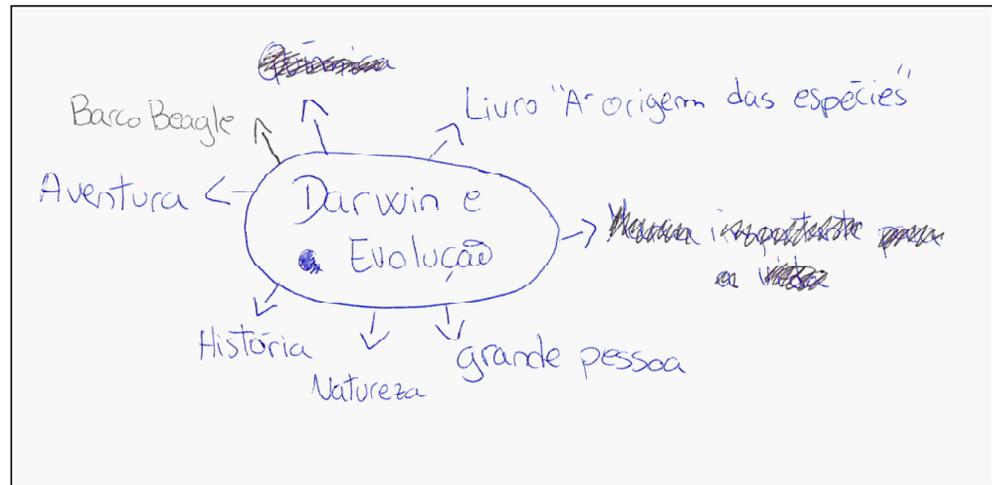


Fig. 1 – PMM de um aluno do 9º ano

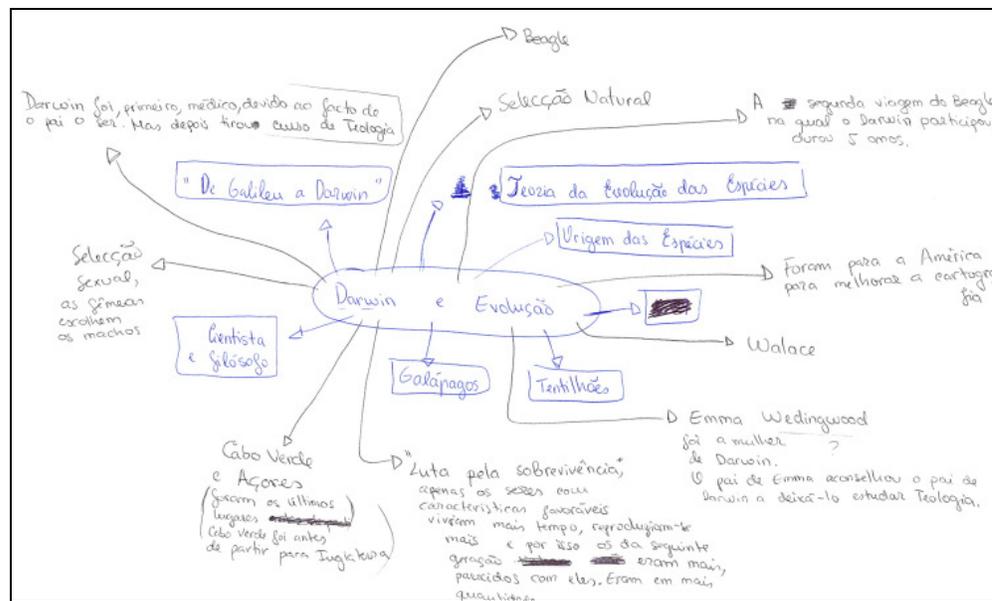


Fig. 2 – PMM de um aluno do 9º ano

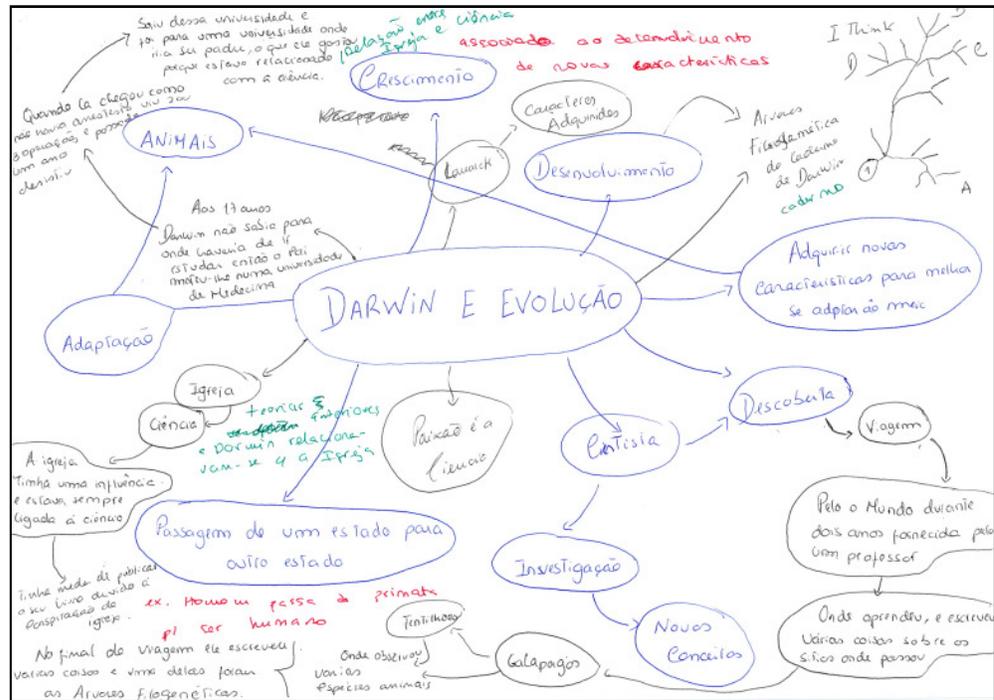


Fig. 3 – PMM de um aluno do 12º ano

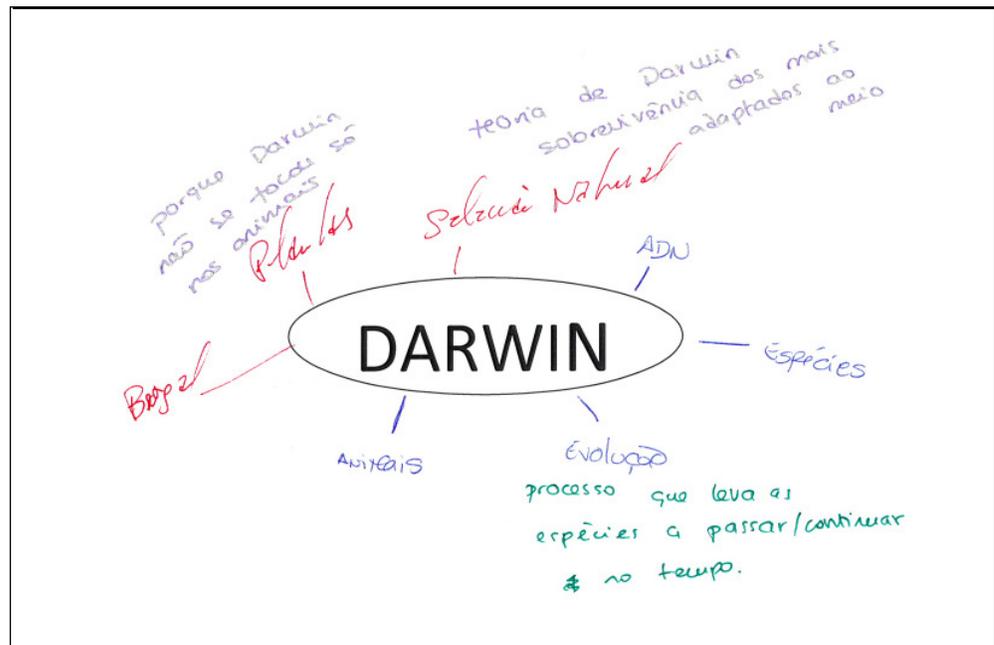


Fig. 4 – PMM de um visitante de 47 anos, advogado

## Referências

- Adams, Marianna, Falk, John e Dierking, Lynn (2003), "Things change: museums, learning and research", in M. Xanthoudaki, L. Tickle, V. Sekules (eds.), *Researching Visual Arts Education in Museums and Galleries: An International Reader*, Berlin: Springer, pp. 15-31.
- Ávila, Patrícia e Paula Castro (2002), "Compreender a ciência: o inquérito à cultura científica dos portugueses" in M. E. Gonçalves (org.), *Os Portugueses e a Ciência*, Lisboa: Dom Quixote, pp. 287-320.
- Bloom, Joel (1998), "Science and technology museums face the future", in *Museums and the public understanding of science*, ed. J. Durant, London: Science Museum, pp. 15-22.
- Bowker, Rob e Jasper, Andy (2007) "Don't forget your leech socks! Children's learning during an Eden Education Officer's workshop", *Research in Science & Technological Education*, 25 (1), pp.135-150
- Boyd, Nicky (2007), *Black British Style Exhibition Tour: summative evaluation report*, [http://www.vam.ac.uk/files/file\\_upload/43281\\_file.pdf](http://www.vam.ac.uk/files/file_upload/43281_file.pdf) (acedido em 10 de Novembro 2009).
- Davallon, Jean (2003), "Les musées de sciences et leurs publics, entre communication et médiation", in B. Pellegrin (ed.), *Sciences au musée. Sciences nomades*, Genebra: Georg Éditeur, pp. 183-198.
- Delicado, Ana (2009), *A musealização da ciência em Portugal*, Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian/FCT.
- Falk, John e Storksdieck, Martin (2005) "Using the Contextual Model of Learning to Understand Visitor Learning from a Science Center Exhibition", *Science Education* 89, pp.744- 778.
- Graham, Jo (2001), *Visitor views on architecture and potential architecture exhibitions at the V & A*, [http://www.vam.ac.uk/files/file\\_upload/17159\\_file.pdf](http://www.vam.ac.uk/files/file_upload/17159_file.pdf) (acedido em 10 de Novembro 2009).
- Stylianou-Lambert, Theopisti (2009) "Perceiving the art museum", *Museum Management and Curatorship*, 24 (2), pp. 139-158.