

## **A ILUSTRAÇÃO CIENTÍFICA COMO FERRAMENTA EDUCATIVA**

**Pedro Salgado**

pedro.r.salgado@gmail.com

**Joana Bruno**

mail@joanabruno.com / joana.bruno@gmail.com

**Mafalda Paiva**

Investigador Integrado do Instituto de História Contemporânea  
paiva.mafalda@gmail.com

**Xavier Pita**

info@xavierpita.com / pita.xavier@gmail.com

### **Resumo**

A Ciência depende da imagem para comunicar e descrever. Como tal, necessita também de uma linguagem visual que assente o seu princípio elementar no rigor de representação. Por se encontrar num ponto de convergência entre as Artes e a Ciência, a Ilustração Científica apresenta-se como uma ferramenta metódica, útil e objetiva, que possui uma capacidade comunicativa orientada para a educação e a divulgação.

Ao combinar o conhecimento científico com técnicas de observação, desenho e representação, a ilustração clarifica factos, explica conceitos e salienta as características importantes. Em simultâneo, omite toda a informação redundante que possa distrair o observador dos conteúdos principais. Disciplinas como a Arqueologia, a Antropologia, a Paleontologia e a Biologia servem-se destes desenhos interpretativos para desconstruir objetos e representar aspetos que não são visíveis a olho nu, recorrendo para tal a vistas seccionadas, transparências e diagramas com diferentes graus de complexidade. Assim, qualquer forma ou detalhe que não possa ser transmitido por palavras torna-se inteligível através da sua tradução visual.

É neste sentido que importa fazer uma análise crítica dos projetos de ilustração apresentados. São imagens que nascem do fornecimento de dados em bruto por parte do conhecimento científico e da capacidade do ilustrador para produzir um plano de comunicação efetiva, o qual é previamente projetado e dirigido a diferentes públicos.



Desta forma, e acompanhando as ilustrações, demonstrar-se-á todo o processo cognitivo e prático que está subjacente à realização destas imagens e que, habitualmente, não é acessível com o produto final.

Por fim, ao fomentar este diálogo entre a imagem e o conhecimento, cria-se um novo espaço de discussão que, além de comunicar ideias e conceitos, serve também de palco para testar novos métodos e hipóteses de trabalho.

**Palavras-chave:** Ilustração Científica; Infografia; Comunicação de Ciência; Manuais escolares; Museus.

### **Abstract**

Science relies on imagery to communicate and describe. Therefore, it requires a visual language that must be rigorous in terms of representation. Scientific Illustration, placed between Art and Science, is a useful, methodic and objective tool – it has a communicative capacity oriented towards education and divulgation.

By combining scientific knowledge with observation, drawing and representation techniques, an illustration clarifies events, explains concepts and stresses important features while, simultaneously, leaves out all redundant information which may divert the observer from the main content. Fields of study such as Archaeology, Anthropology, Paleontology and Biology depend upon interpretative drawings for deconstructing complex objects and depicting aspects that are not visible to the naked eye, resorting thus to selected views, transparencies and diagrams with different levels of complexity. This way, any shape or detail that cannot be conveyed by words becomes clear through its visual representation.

In this sense, it is essential to critically analyze the presented illustration projects, whose images stem from the raw data provided by scientific knowledge and the illustrator's ability to produce an effective plan of communication, which is previously designed and directed to different audiences.

By showing the process of making of every illustration, all the cognitive and practical process underlying to the making of these images – often not accessible with the final product – will be evidenced. Along with the final illustrations, all the cognitive and practical process underlying the making of these images – often unavailable with the final product – will be evidenced.



All things considered, promoting this dialogue between image and knowledge opens a new room for discussion that, besides communicating ideas and concepts, serves as a way of testing new hypotheses and working methods.

**Keywords:** Scientific Illustration; Infographics; Science Communication; Textbooks; Museums.

### **Comunicar Ciência através de Imagens**

Ilustração Científica é a componente visual da comunicação de Ciências. É caracterizada por imagens de elevado rigor e clareza, dirigidas ao público em geral e à comunidade científica, e que têm o objectivo de comunicar ciência substituindo ou complementando a linguagem verbal.

Como tal, a utilização de ilustrações na divulgação e no ensino da História Natural e das Ciências, desde cedo foi enquadrada por um conjunto de regras e convenções de representação gráfica dos elementos (Bruzzo, 2004; Hodges, 2003).

Portanto, devido às diferentes exigências do ponto de vista formal da representação dos conteúdos científicos em diferentes áreas da Ciência, é habitual classificar a ilustração científica por áreas temáticas, como Biologia, Geologia, Paleontologia, Arqueologia, Medicina, Etnografia e outras. Estas disciplinas servem-se de ilustração científica não só como ferramenta de registo rigoroso de informação, mas também para a produção de desenhos interpretativos, que representam aspetos que não são visíveis a olho nu, recorrendo para tal a vistas seccionadas, transparências e diagramas com diferentes graus de complexidade. Assim, qualquer forma ou detalhe que não possa ser transmitido por palavras torna-se inteligível através da sua tradução visual (Hodges, 2003).

No contexto da comunicação de Ciência, as ilustrações científicas podem ser aplicadas nas mais variadas situações. São exemplo disso as publicações científicas impressas e online, publicações para educação ambiental, websites, exposições de museu, livros escolares, e em qualquer outro enquadramento em que se verifique necessidade de comunicar conteúdos científicos a um determinado público.

Cabe assim ao ilustrador científico adaptar a linguagem gráfica do trabalho realizado de modo a garantir o rigor científico do mesmo, mas também a torná-lo claro



e apelativo para a audiência de que são alvo.

Com o objectivo de demonstrar os processos e conceitos envolvidos na elaboração de ilustrações científicas para diferentes públicos, aplicações e áreas científicas, apresentam-se três casos de estudo, que se descreverão ao longo deste artigo.



## Publicações Científicas

### *Monografias, artigos e outros suportes destinados a especialistas*

No caso da Paleontologia, a necessidade de compreender os animais extintos como organismos vivos, em constante interação com o meio e com outras espécies, torna fundamental ver além dos vestígios osteológicos e teorizar sobre a morfologia e o funcionamento da sua musculatura. É neste plano que as reconstruções musculares adquirem relevância porque, além de serem um passo importante para fazer uma aproximação ao aspeto do animal em vida, também permitem elaborar análises biomecânicas ao nível da locomoção e das estratégias de alimentação (Witmer, 1995; Dilkes *et al.* 2012).

Uma vez que a preservação das estruturas miológicas é um evento raro no registo fóssil, a reconstrução desenhada deve basear-se na análise do osso recuperado e no estudo da anatomia de animais atuais que apresentam alguma relação com a espécie extinta (Witmer, 1995). Desta forma, é possível trabalhar vários níveis de informação gerada pela investigação científica e elabora-se uma sequência de imagens que funciona como uma dissecação ao contrário (Imagem 1), ou seja, que parte do osso para chegar ao aspeto final do animal extinto (Bruno, 2013).

Ainda que a informação contida nas imagens tenha um carácter mais especializado, a produção de ilustrações coloridas e detalhadas tem como objectivo apelar também a um público mais abrangente. Desta forma, dotam-se as imagens de alguma versatilidade e, além do seu valor para o paleontólogo, estes desenhos adquirem a capacidade de aproximar o público-geral destas matérias, permitindo também a visualização de realidades de um passado mais ou menos distante e de conteúdos que não são acessíveis de outro modo.

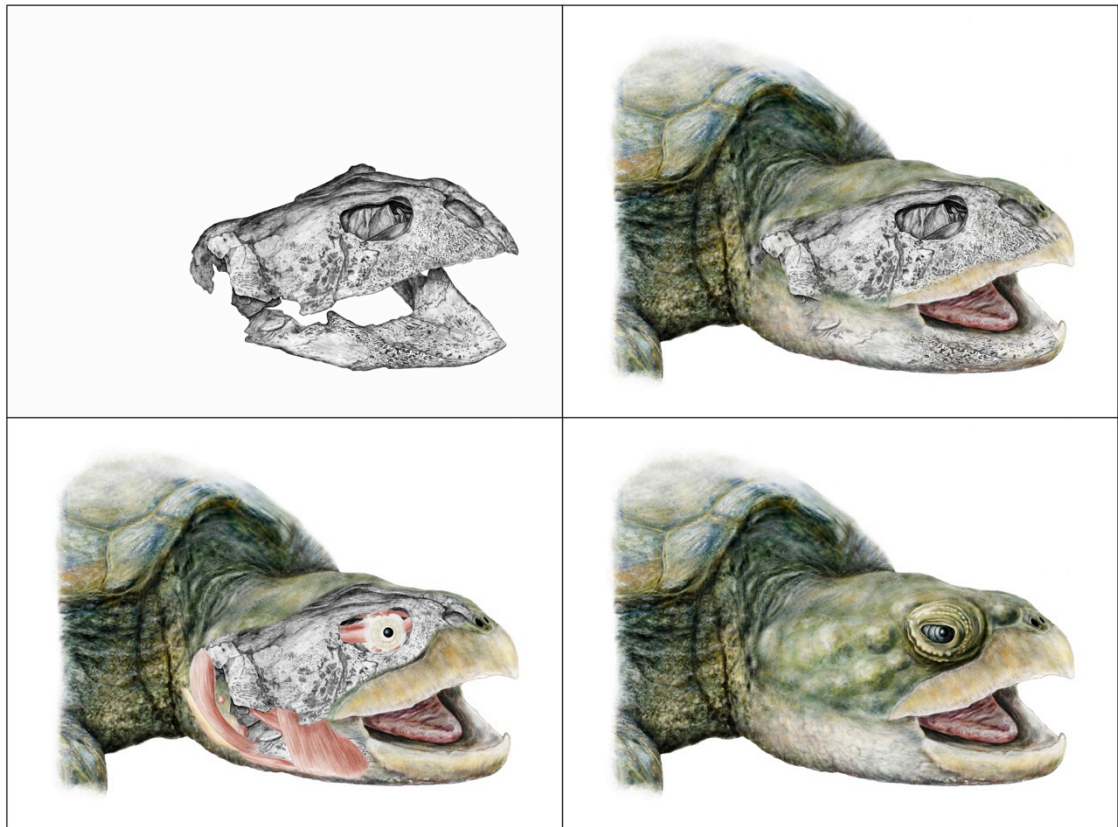


Imagem 1 – Fases de ilustração de uma espécie extinta: vista em perspectiva do fóssil (em cima, à esquerda); fóssil integrado no aspeto em vida (em cima, à direita); reconstrução da musculatura superficial do crânio (em baixo, à esquerda); e representação do aspeto em vida (em baixo, à direita).

### **Materiais Escolares**

*Manuais escolares, cadernos do professor e cadernos do aluno*

Os manuais escolares (a par de outros materiais destinados ao Ensino), além de constituírem um importante recurso que auxilia o professor na preparação das aulas, são também fundamentais no processo de aprendizagem dos alunos. E, a presença da imagem científica neste tipo de materiais, além de os tornar mais apelativos visualmente, entende-se como um elemento central da passagem de conhecimento (Carvalho, 2010).

A elaboração de um projeto deste tipo requer, a par de um acompanhamento cuidadoso da parte da equipa de produção e revisão de conteúdos, a definição de linhas



gráficas gerais que facilitem depois uma integração das ilustrações com os restantes elementos do livro. Para este projeto, produziu-se um conjunto de infografias subordinadas às temáticas do programa de Ciências Naturais do Ensino Básico e destinadas a alunos com idades compreendidas entre os 12 e os 14 anos. Desta forma, definiu-se que um estilo de representação moderno, tridimensional e colorido seria adequado, mantendo o rigor científico e procurando evitar uma infantilização das ilustrações (Imagens 2, 3 e 4).

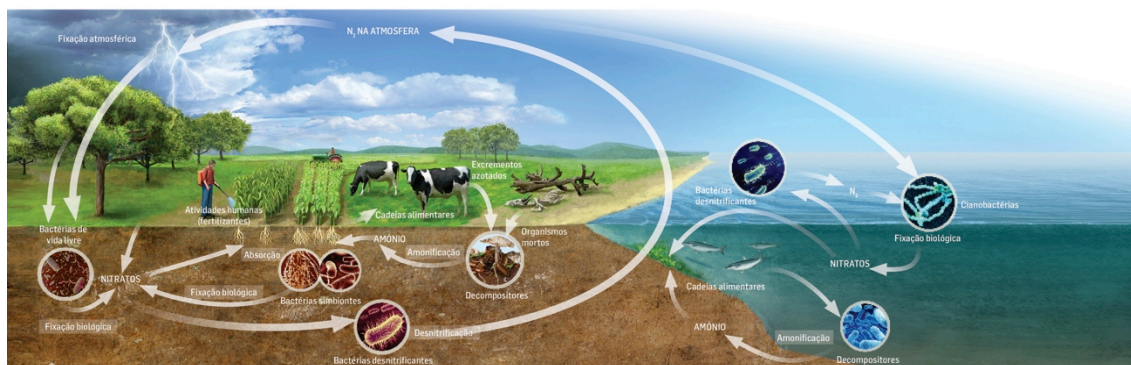


Imagem 2 – Representação do ciclo do azoto, onde se expuseram os vários processos e trocas que ocorrem entre o solo e a atmosfera.

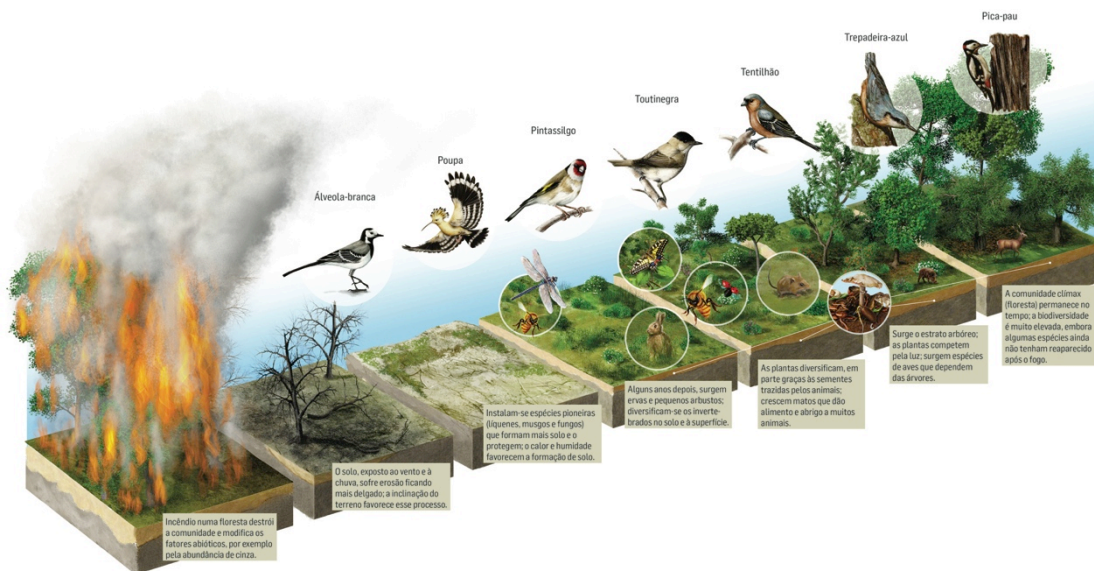


Imagem 3 – Representação uma sucessão ecológica secundária numa floresta ardida. Criaram-se cortes e perspetivas para seccionar as vistas e encaixar toda a informação necessária, mantendo também espaços «vazios» para introduzir as legendas.



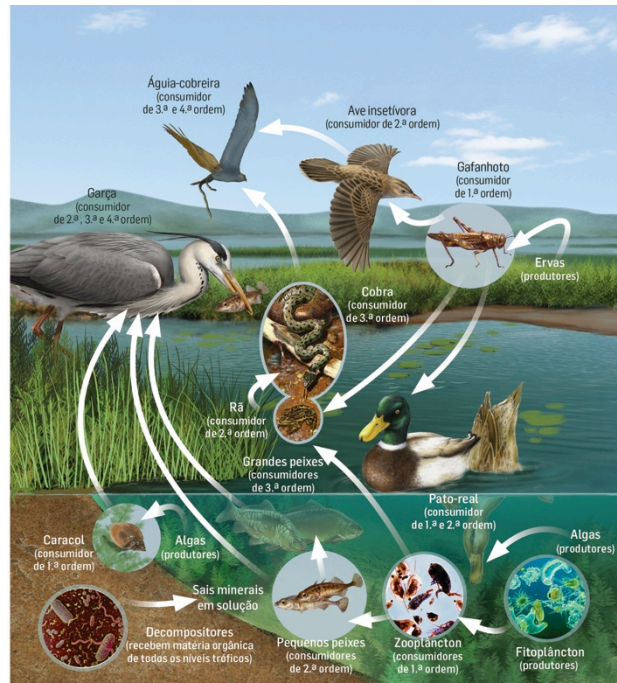


Imagem 4 – Representação de teias alimentares, demonstrando a interação entre os seres vivos e o meio ambiente.

## Museus

*Publicações, painéis infográficos, exposições temáticas e outros suportes destinados ao público geral*

O Ecomuseu do Seixal promove iniciativas de divulgação e valorização do património natural, histórico e cultural do Seixal, tendo fomentado recentemente projetos onde a ilustração científica foi tida como a principal ferramenta de comunicação gráfica. Estes projectos tiveram como objectivo a valorização e divulgação dos núcleos museológicos do Moinho de Maré de Corroios, Mundet e Naval, tendo ainda sido desenvolvido um projecto de divulgação da biodiversidade do sapal de Corroios, tomando por base os resultados dos trabalhos de investigação que este Ecomuseu tem desenvolvido.

Atendendo a que no âmbito destes projetos, as ilustrações produzidas se destinam a um público geral, não especialista, optou-se por adotar uma linguagem gráfica que proporcionasse uma fácil leitura e interpretação das ilustrações, não descurando contudo, o necessário rigor científico das mesmas. O grafismo das ilustrações foi desenvolvido com o objetivo de cativar e envolver o público, procurando





tornar a comunicação mais eficaz e enriquecedora. Assim sendo, procurou-se por em prática uma linguagem gráfica que: (1) desse destaque aos materiais e texturas dos objetos representados, aproximando-os da aparência real dos mesmos; (2) incorporasse vistas especiais (cortes e transparências), os quais são necessários para esclarecer geometrias e formas, por vezes complexas, dos objetos e conceitos a explicar; (3) fizesse uso de composições infográficas, procurando integrar diversos níveis de informação relacionada, de modo a apresentar ao público uma visão mais abrangente dos conteúdos abordados.

Como resultado, foram produzidas cerca de uma centena de ilustrações, destinadas a ser aplicadas em publicações do Ecomuseu e que foram organizadas em vinte posters infográficos, planeados para acompanharem os percursos expositivos dos respectivos núcleos museológicos. Foram ainda produzidos diversos painéis informativos, que deram corpo a uma exposição temporária subordinada ao tema da biodiversidade no sapal de Corroios, intitulada «Há vida no sapal» (Imagem 4).

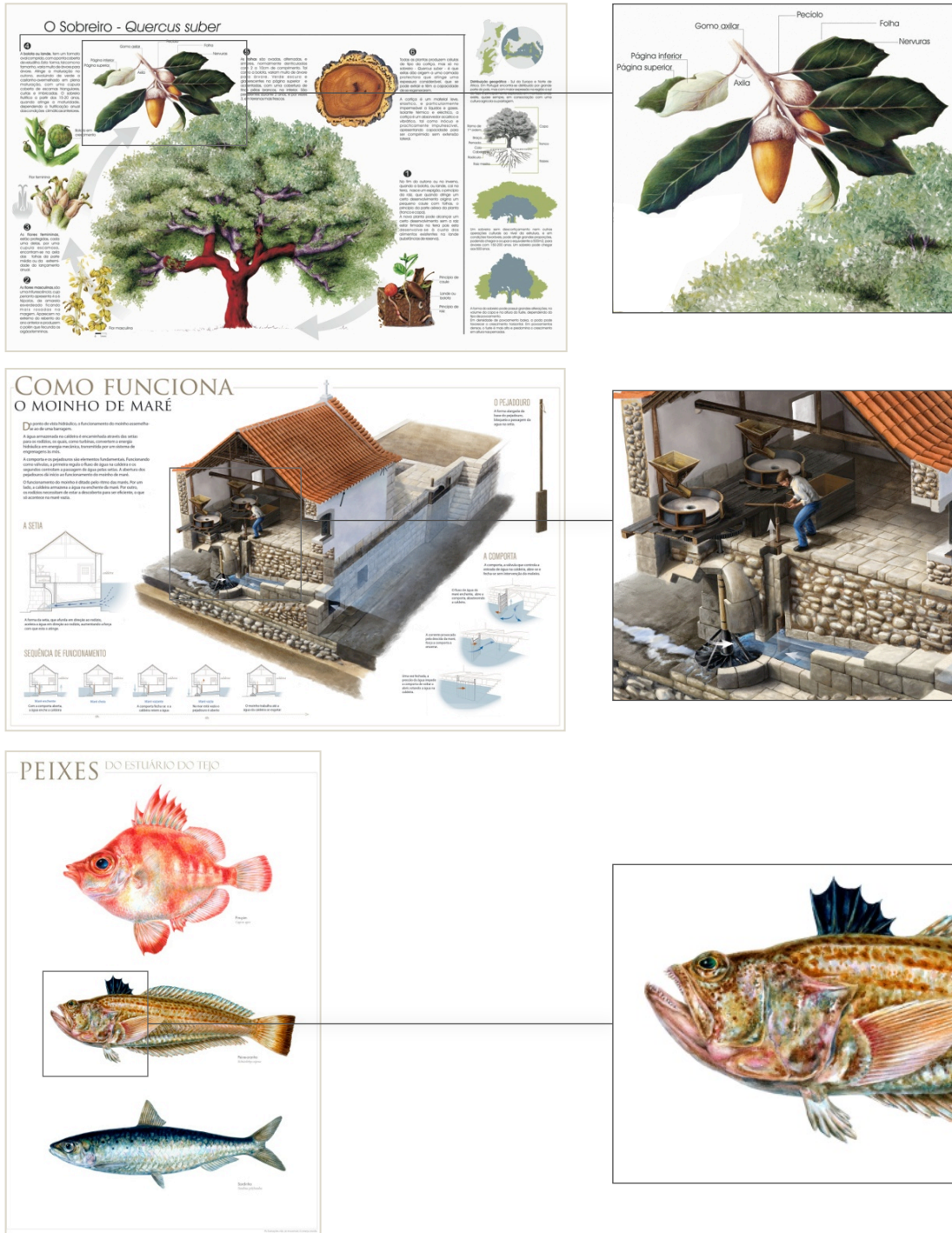


Imagem 4 – Seleção de alguns dos painéis infográficos produzidos. Em cima: O ciclo de vida do sobreiro *Quercus suber* (Núcleo da Mundet); ao centro: Como funciona o Moinho de Maré (Núcleo do Moinho de Maré de Corroios); em baixo: Peixes do sapal de Corroios (Exposição temporária «Há vida no sapal»)



## Considerações finais

As ilustrações produzidas no âmbito dos projectos descritos são imagens que nascem da conjugação de dados científicos fornecidos por cientistas, com a capacidade do ilustrador para produzir um plano de comunicação efetiva, o qual é previamente projetado e dirigido a diferentes públicos.

A Ilustração Científica oferece a possibilidade de ajustar a forma como a informação científica é comunicada visualmente, variando em função do tema a abordar e do público-alvo. Desta forma, quando conjugada com a capacidade de criar imagens esteticamente apelativas e envolventes, muitas vezes representando conteúdos que vão além daquilo que é possível visualizar a olho nu, tornam esta forma de ilustração uma ferramenta de excelência ao serviço da comunicação de Ciência.

## Referências Bibliográficas

(As referências bibliográficas apresentadas compreendem não só a bibliografia consultada para escrever este artigo, mas também alguma bibliografia de base utilizada na elaboração das ilustrações.)

- Afonso, F. (2003). *Levantamento e inventário de património edificado industrial: a oficina de fabrico de discos de cortiça da fábrica Mundet &C.<sup>a</sup>, Lda.* Ecomuseu Municipal do Seixal [Texto policopiado]. Relatório de estágio elaborado no âmbito do curso de Mestrado em Museologia, na Universidade de Évora. [s.l.:s.n.].
- Bruno, J. (2013). *Vertebrados fósseis do Cretácico e Cenozóico de Angola: a comunicação e divulgação de Ciência através da Ilustração Científica*. Évora: Departamento de Artes Visuais e Design. [Dissertação de mestrado, apresentada na Universidade de Évora]
- Bruzzo, C. (2004). *Biologia: Educação e Imagens. Análise das práticas pedagógicas. Educação & Sociedade [online], vol. 25, 89. 1359-1378.*
- Carvalho, G. (2010). *O Manual Escolar como objecto de Design*. Lisboa: Faculdade de Arquitectura. [Dissertação de doutoramento, apresentada na Universidade Técnica de Lisboa]
- Centro de Oceanografia da Faculdade de Ciências de Lisboa (2011). *Estudo de investigação e caracterização e valorização ambiental da baía do Seixal*, Lisboa.
- Costa, M. & Salgado, P. (1999). *O Estuário do Tejo*. Lisboa: Cotovia Lda.



- Curtinhal, E. (2007). *Barcos, memórias do Tejo*. Câmara Municipal do Seixal.
- Dilkes, D. W., Hutchinson, J. R., Holliday, C. M., & Witmer, L. M. (2012). Reconstructing the Musculature of dinosaurs. In M. K. Brett-Surman, T. R. Holtz Jr., & J.O. Farlow (Eds.), *The complete dinosaur* (pp. 151-190). 2<sup>nd</sup> ed., Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press.
- Galhano, F. (1978). *Moinhos e Azenhas em Portugal*, Lisboa: Associação dos Amigos dos Moinhos.
- Hodges, E. (Ed.) (1995). *The Guild Handbook of Scientific Illustration*. 2<sup>nd</sup> ed. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Lima, M. (2011). *Aves do Sapal de Corroios*. Seixal: Câmara Municipal do Seixal.
- Martins, J., Martins, H., Martins, L., & Gandra, M. (2005) . *Dicionário da Molinologia Mafrense*, Mafra: Câmara Municipal de Mafra.
- Morais, J. (2011). *Problemas de identidade e comunicação nos manuais escolares da actualidade*. Departamento de Artes Visuais na Escola Superior de Educação de Bragança, IPB.
- Nabais, A. (1986). Arqueologia Industrial: os moinhos de maré da margem sul do Estuário do Tejo. *Movimento Cultural. Revista dos Municípios do Distrito de Setúbal, Ano II, 3*, 33-40.
- Paiva, M. (2012). *Património ambiental e histórico da antiga fábrica corticeira Mundet no Seixal, do montado ao produto transformado, uma história visual*. Lisboa: Escola de Design, Comunicação e Artes. [Dissertação de mestrado, apresentada no Instituto Superior de Educação e Ciências]
- Pita, X. (2013). *O Moinho de Maré de Corroios – Ilustração do Património Industrial e Ambiental*. Lisboa: Departamento de Artes Visuais e Design. [Dissertação de mestrado, apresentada na Universidade de Évora]
- Witmer, L. (1995). The Extant Phylogenetic Bracket and the importance of reconstructing soft tissues in fossils. In J. J. Thomason (Ed.), *Functional morphology in vertebrate paleontology* (pp. 19-33). Cambridge: Cambridge University Press.
- Wood, P. (1994). *Scientific illustration: a guide to Biological, Zoological, and Medical Rendering Techniques, Design, Printing, and Display*. 2<sup>nd</sup> ed. New York: John Wiley & Sons, Inc.