

**IMAGENS COMPLEXAS DA BIOLOGIA:  
uma reflexão multidisciplinar**

Hugo Fortes<sup>1</sup>  
Sandra Souza<sup>2</sup>

**RESUMO**

Este trabalho apresenta uma reflexão sobre imagens complexas da biologia disponíveis no *site* [www.visualcomplexity.com](http://www.visualcomplexity.com). Após uma breve análise comparativa entre imagens deste conjunto, concentramo-nos no estudo da imagem interativa da **árvore da vida**, publicada por F. D. Cicarelli, comparando-a com representações históricas similares, como as de Charles Darwin e Ernst Haeckel. São avaliados aspectos sintáticos, semânticos e pragmáticos destas imagens, a partir de uma metodologia multidisciplinar que relaciona conhecimentos de comunicação, design e arte.

**PALAVRAS-CHAVE:** Representação. Design. Biologia.

Este artigo apresenta reflexões sobre imagens complexas ligadas às ciências biológicas produzidas por meios tecnológicos nas últimas décadas. As imagens disponíveis em [www.visualcomplexity.com](http://www.visualcomplexity.com)<sup>3</sup>, consistem de representações de esquemas de relações abstratas do pensamento científico ou ilustrações de seres vivos ampliadas por microscópios ou manipuladas digitalmente. A maior parte delas apresenta representações de conexões em rede, destacando relações conceituais entre dados, em detrimento da representação mimética do mundo natural visível. Ao estudar imagens biológicas, podemos traçar um paralelo com ilustrações naturalistas surgidas a partir do século XVII, nas quais a arte era colocada a serviço da representação detalhada da aparência de animais e espécimes da botânica. Diferentemente destas representações morfológica da aparência externa dos seres, as imagens que agora vemos são ora

<sup>1</sup> Professor doutor no Departamento de Relações Públicas, Propaganda e Turismo e no Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais da ECA-USP. Vice-líder do GEIC - Grupo de Estudos da Imagem em Comunicação.

<sup>2</sup> Livre- Docente do Departamento de Relações Públicas, Propaganda e Turismo da ECA USP e líder do GEIC - Grupo de Estudos da Imagem em Comunicação. Atua na graduação, na habilitação de Propaganda e Publicidade, e no Programa de Pós-Graduação em Ciências da Comunicação.

<sup>3</sup> VISUALCOMPLEXITY.COM. A visual exploration on mapping complex networks. Disponível em: <<http://www.visualcomplexity.com/vc/index.cfm?domain=Biology>>. Acesso em: 19 mai 2013.

imagens do invisível a olho nu, captadas de forma indicial por microscópios, telescópios e outros aparatos tecnológicos e reelaboradas digitalmente com a adição de cores e outros elementos estéticos (visualização científica), ora imagens simbólicas e artificiais, que representam dados abstratos e suas relações em esquemas e sistemas (visualização de dados ou da informação). A diferença conceitual entre visualização científica e da informação está no fato de que a científica baseia-se na captação de estímulos reais do ambiente e os torna visíveis para compreensão, enquanto a visualização da informação esquematiza o pensamento, tornando visível relações conceituais.

Primeiramente faremos uma análise geral do conjunto de imagens do *site*, estabelecendo comparações e destacando pontos em comum, para posteriormente comentar mais profundamente uma delas. Entre as imagens classificadas pelo *site* no item “biologia”, a maior parte delas apresenta redes de conexões que representam informações de diferentes naturezas, como mapas genéticos, conexões do cérebro, processos de envelhecimento, etc. Apenas poucas destas imagens (oito em todo o *site*) não são produzidas por sistemas de representações de dados, mas sim imagens fotográficas ou ilustrações que mostram algas, seres microscópicos, e até o olho humano. Segundo o texto do *site*, estas imagens estariam inseridas neste conjunto por representar a “complexa beleza da natureza”. Nota-se que um dos critérios para sua inserção neste conjunto pode ter sido uma busca de aproximação formal entre a aparência dos seres e órgãos retratados com os aspectos estéticos das redes de conexões, independentemente de seu conteúdo semântico. Além disso, do ponto de vista da sintaxe visual, se realizarmos uma análise comparativa entre as 52 imagens da biologia presentes no *site*, percebemos que mais da metade delas utiliza sistemas de conexões com uma forma final arredondada ou elíptica. Poderíamos nos perguntar qual o motivo desta predominância de formas circulares, apesar dos gráficos representarem conteúdos e relações tão distintos entre si. Seria o círculo uma espécie de imagem arquetípica da complexidade, por relativizar a hierarquização presente na constituição de outros esquemas de visualização de dados como eixos ortogonais, gráficos piramidais, linhas do tempo ou outras estruturas gráficas? Ou será esta opção pelo círculo apenas uma influência do aparato técnico que produziu estas imagens, realizadas possivelmente pelos mesmos programas gráficos ou com tecnologias semelhantes? Ou estas imagens circulares seriam apenas um modismo estético destinado a fornecer belas ilustrações para popularizar conceitos científicos?

Para analisarmos estas imagens não basta considerarmos apenas seus aspectos estéticos (sintaxe) e simbólicos (semântica), mas devemos considerar também sua eficácia comunicacional pragmática. Baseamo-nos para isso nos escritos do pragmatismo de Charles Morris. Do ponto de vista pragmático, devemos nos perguntar até que ponto a visualização da informação neste conjunto de imagens favorece a compreensão e aprendizagem de conceitos científicos, atribuindo segurança e utilidade ao conteúdo que veiculam. Do ponto de vista sintático, notamos em geral uma linguagem visual que privilegia o uso de formas geométricas circulares, complexas e abstratas, cores contrastantes e um destaque para linhas que representam relações. Já sob o aspecto semântico é necessária uma investigação profunda do conteúdo representado para entendermos se seus aspectos visuais correspondem a diferentes relações entre as unidades de informação que pretendem visualizar e se cada alteração de forma e cor corresponderia igualmente a uma nova informação visualizada que o usuário poderia acessar conforme seu objetivo particular.

Para exemplificar, podemos tomar como objeto de análise a imagem interativa da Árvore da Vida produzida por F. D. Ciccarelli da *European Molecular Biology Laboratory*<sup>4</sup>. A imagem pretende representar as classificações filogenéticas da biologia, relacionando as espécies em famílias científicas. Esta versão da árvore da vida pretende substituir de modo mais eficaz outras versões existentes, podendo ser modificada com facilidade, já que se apresenta em versão interativa e digital, diferentemente das imagens anteriores que não permitiam nenhuma alteração pelo usuário.

A primeira vez que a representação das famílias biológicas é traduzida pela forma de uma árvore é na publicação da *Origem das espécies* de Charles Darwin, em 1859. Através da metáfora da árvore, o cientista estabelece uma espécie de hierarquia entre as espécies, demonstrando quais famílias se originaram de quais e que ramificações desta árvore encontraram um desenvolvimento mais pródigo através da seleção natural. É importante ressaltar que a ilustração de Darwin representa apenas a estrutura básica do desenvolvimento de um gênero biológico hipotético, não nomeado. Diferentemente das outras árvores da vida que irão sucedê-la, a imagem de Darwin não se refere à classificação das espécies com a identificação de seus nomes e filios, mas apenas explica através de uma estrutura ramificada o processo esquemático de surgimento das espécies. A aparência visual da árvore de Darwin é bastante simples,

---

<sup>4</sup> ITOL Interactive Tree of Life. Disponível em: <<http://itol.embl.de/itol.cgi>>. Acesso em: 17 mai 2013.

consistindo de traços retilíneos que se ramificam em direção ao alto e vão se abrindo na horizontalidade. Quanto mais distantes estas variedades estão entre si no eixo horizontal, menos proximidade biológica elas tem entre si. Já o eixo vertical representa a sucessão cronológica da origem das espécies e é dividido por faixas horizontais representando cada uma mil gerações, servindo assim para identificar as espécies mais recentes e as mais antigas. Esse tipo de esquema corresponde a um **diagrama** pois relaciona dois tipos de variáveis de informação: espécie e tempo/geração.

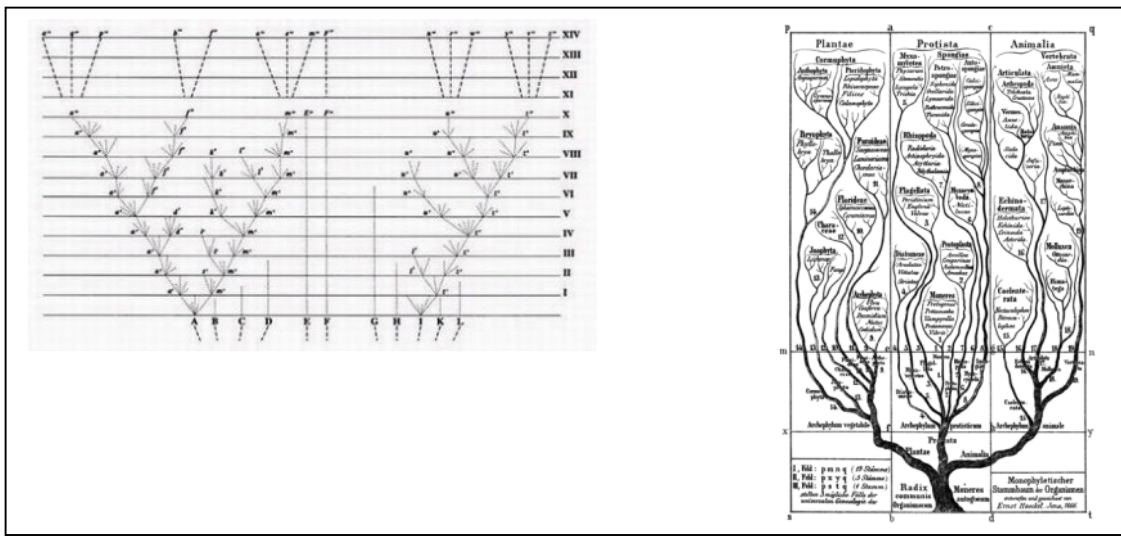


Figura 1: Ilustração de C. Darwin, 1859. Figura 2: Ilustração de Haeckel, 1866, à direita (Disponíveis em: <[http://en.wikipedia.org/wiki/Tree\\_of\\_life\\_\(biology\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Tree_of_life_(biology))>. Acesso em: 20 maio 2013.

Em 1866, sete anos após a publicação da teoria de Darwin, o biólogo e artista alemão Ernst Haeckel publicou uma importante imagem da árvore da vida, na qual são identificados três grandes ramos da biologia: *plantae*, *animalia* e *protista*. Cada um destes ramos se abre em novas ramificações, onde são inseridos os nomes das diversas espécies e variedades. A dimensão temporal presente nesta representação é menos visível do que na representação de Darwin. Ao colocar os nomes de cada espécie em sua árvore, Haeckel pretende tornar visível o local que cada espécie ocupa nesta estrutura e sua identificação, diferentemente de Darwin que destaca o processo de ramificação das espécies de maneira mais abstrata e teórica, sem identificar o nome de cada espécie. Outro fato que chama a atenção é a grande diferença de estilos visuais em que estas estruturas se apresentam. Enquanto a imagem de Darwin remete a gráficos matemáticos, por sua simplicidade, geometrismo e pouco apelo estético, a figura de Haeckel apresenta-se bastante sedutora e a metáfora da árvore é realizada através de um desenho orgânico e expressivo. Os galhos de sua árvore não são retilíneos e de uma única

espessura, mas serpenteiam em formas lânguidas e ornamentais remetendo ao estilo *Art Nouveau* de sua época.

A recente “Árvore da Vida” de F.D. Cicarelli é bastante diferente das anteriores. Na verdade, ela não é uma única imagem, mas sim um sistema de representação computacional que pode assumir aparências variadas, de acordo com as opções do usuário. No *site* são apresentadas três formas básicas que ela pode assumir: a forma circular, a “normal” e a “sem raízes” (*unrooted*).

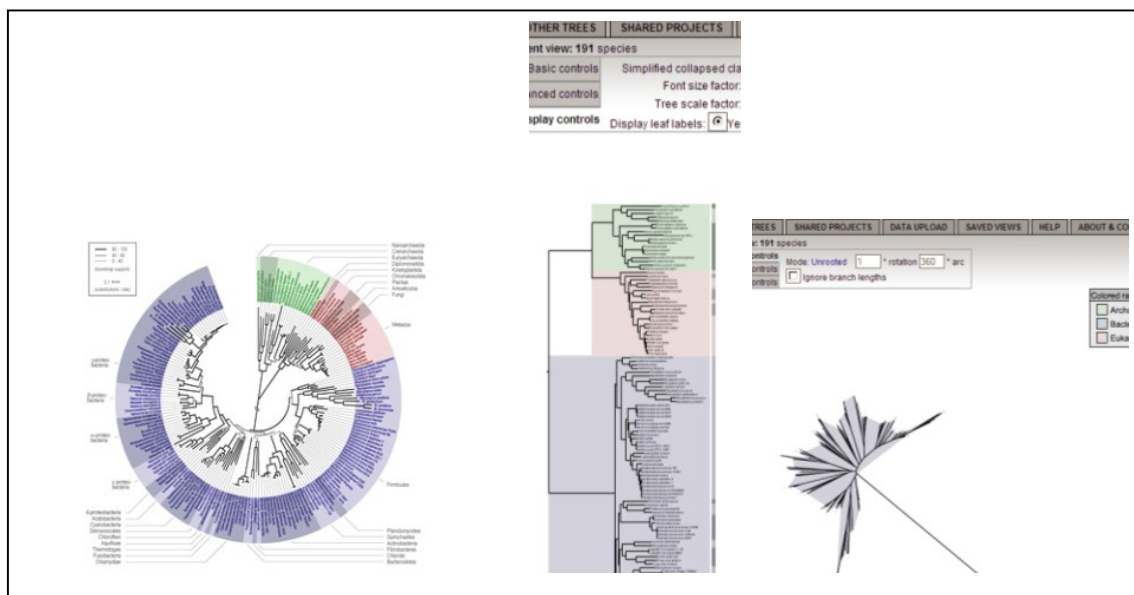


Figura 3: Três formas de visualização da informação em banco de dados. Disponível em: <<http://itol.embl.de/itol.cgi>>. Acesso em: 17 mai 2013.

A forma normal é a que mais se assemelha a uma rede de ramificações tradicional, porém diferentemente das árvores anteriores suas ramificações não se dirigem para o alto, mas se distribuem na horizontal, perdendo qualquer tipo de significação cronológica como havia nas árvores tradicionais. A forma circular trata-se apenas de uma distribuição dos mesmos dados na mesma linguagem gráfica em uma configuração circular. Esta é a imagem mais divulgada deste sistema, talvez pela sua aparência estética mais sedutora. Porém do ponto de vista pragmático sua distribuição no eixo circular dificulta a compreensão da informação. Já a forma *unrooted* apresenta uma configuração mais caótica, sendo que os 3 ramos principais são dispostos em direções opostas. Nesta forma, a apresentação visual é mais problemática do ponto de vista comunicativo, pois alguns nomes de classificações de ramificações diferentes apresentam-se sobrepostos, o que impede sua leitura. Além de ser possível escolher a visualização do gráfico de três maneiras diferentes, há ainda uma série de variáveis que

se pode alterar na versão interativa. É possível até mesmo criar sua própria árvore da vida, alimentando o sistema com dados específicos.

O fato de haver tantas possibilidades de apresentação visual de uma mesma ideia, em um primeiro momento, pode sugerir um aumento de possibilidades de aplicação prática e maior ludicidade, porém pelo fato da escolha de uma ou outra configuração visual ser puramente aleatória e este esquema representacional servir para ilustrar diferentes tipos de sistemas de informações parece haver pouca aderência entre o conteúdo semântico que ele representa e sua sintaxe visual. Assim, a despeito de sua beleza e complexidade criativa, este sistema parece ser mais rico em sua capacidade de traduzir dados científicos para uma linguagem mais atraente do que efetivamente possibilitar uma comunicação mais pragmática e objetiva.

### **COMPLEX IMAGES OF BIOLOGY: a multidisciplinary reflection**

#### **ABSTRACT**

This paper presents a reflection on complex images of biology available on the website [www.visualcomplexity.com](http://www.visualcomplexity.com). After a brief comparative analysis between images from this set, we focus on the study of the interactive image of the tree of life, published by F. D. Cicarelli, comparing it with similar historical representations by Charles Darwin and Ernst Haeckel. Syntactic, semantic and pragmatic aspects of these images are evaluated, starting from a multidisciplinary approach that integrates communication, design and art.

**KEYWORDS:** Representation. Design. Biology.

#### **REFERÊNCIAS**

DUNCAN, K. **The diagrams book**. London: LID Publishing, 2013.

FLUSSER, V. **Natural:mente**. São Paulo: Annablume, 2011.

MORRIS, C. **Fundamentos da teoria dos signos**. São Paulo: EDUSP, 1976.