

# INOVAÇÕES GRÁFICAS PARA UM SISTEMA INTERATIVO DE APRENDIZAGEM EM GENÉTICA CLÁSSICA

## Leandro do Nascimento Vieira

Departamento de Comunicação Visual – BAV,  
Escola de Belas Artes, Centro de Letras e Artes,  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

## Patrick Goltsman Moreno

Departamento de Genética, Instituto de Biologia,  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

## Miriam Struchiner

Laboratório de Tecnologias Cognitivas, NUTES,  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

## Blanche Christine Bitner-Mathé

Departamento de Genética, Instituto de Biologia,  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil;

## Endereço na Internet

leandroufrj@yahoo.com.br

## Abstract

*With the continuous advancement of scientific knowledge more attention has been paid to the accuracy and consistency of graphic representation in Science Education. In addition, the dissemination of web based distance education has increased the development of new educational material and tools; nevertheless many of them have poor efficacy due to the lack of a design that integrates the interdisciplinary needs of the educational project into product planning and development. This paper presents the results of the design of a constructivist computer based learning environment (WEB based or CD-ROM) aimed at the teaching and learning of Classic Genetics. The analyses of results revealed that the prototype design was approved by specialists in the fields of Genetics, Educational Technology, and Informatics; it was also perceived as a powerful learning tool by students.*

**Key words:** Layout, Design, Genetics, E-learning.

## 1. Identificação do trabalho gráfico

O conteúdo deste artigo relata os procedimentos e resultados do projeto gráfico criado e desenvolvido pelo designer Leandro do Nascimento Vieira, bacharel pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Curso Superior de Desenho Industrial – Programação Visual (Comunicação Visual / Design gráfico), ao longo de dezessete meses, nas dependências do Laboratório de Genética de Populações de *Drosophila* (LGPD) do Instituto de Biologia (IB) dessa mesma universidade.

Trata-se de um trabalho que une elementos visuais que foram gerados para um sistema de aprendizagem voltado aos estudantes de Graduação em Biologia e também às áreas da Saúde que possuem a Disciplina Genética em seu currículo. O título do sistema é *Redescobrimo a Genética Clássica*, foi elaborado

para a área de Ensino a Distância e é parte integrante da tese de mestrado em Ciências Biológicas de *Patrick Goltsman Moreno* [1], defendida no ano de 2003. Possui mais de 150 páginas, utiliza o computador e pode ser veiculado para uso acadêmico através da *internet* ou por meio de *cd-rom*. Este trabalho foi publicado em 2001, anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia – I EREBIO, Niterói, Universidade Federal Fluminense (SBEnBio Regional 2 – RJ/ES).

O auxílio financeiro para construção desse sistema no qual foram aplicadas as inovações gráficas, foi fornecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## 2. Importância do design

Ao longo da história, vários pensadores da visualidade conseguiram expressar bem a atividade do *designer* gráfico e explicar com especificidade suas atribuições projetivas.

Hurlburt [2] explica claramente a importância de posicionar elementos dentro de uma página segundo um projeto, segundo um *design*. Seus textos falam sobre páginas de livros, mas que muito tem a ver com o contexto das atuais páginas de imagem – feitas para tela de computador. “*Como conceito específico, o processo de design do layout é algo um pouco mais amplo do que o simples arranjo de elementos na página. Um design só pode ter resultado satisfatório se constituir a síntese de todos os dados úteis, traduzidos em palavras e imagens e projetados de forma dinâmica. (...) as palavras e as imagens podem ser organizadas de modo a ser obtido um layout de real valor (...). O equilíbrio é o elemento-chave do sucesso de um design.*”

Confirmando esse ponto de vista, Strunck [3] estabelece uma definição muito interessante sobre o que é programar; o que é planejar a inserção de imagens; e complementa esclarecendo a atividade do profissional: “*O homem urbano é submetido diariamente a milhares de informações visuais - jornais, revistas, televisão, outdoors, cartazes, enfim, um sem número de estímulos que, para se fixarem adequadamente em nossas mentes, devem ser programadas visualmente. Por meio da Programação Visual - conjunto de técnicas que nos permite ordenar a forma pela qual se faz a comunicação visual – podemos dirigir, com um nível bastante razoável de segurança, o modo pelo qual o entendimento das imagens se processa.*”

O autor termina dizendo que tudo que se visualiza está comunicando algo e isso precisa ser sistematizado para a melhor assimilação. Daí a importância do planejamento visual voltado ao alcance de “*um layout de real valor*” [2] para que haja melhorias na compreensão das informações.

## 3. Função das ilustrações no ensino de ciências

O ensino de Ciências é uma área passível de aplicação do *design*. Recorrer à representação visual do fenômeno científico é um procedimento fundamental para estabelecer familiaridade entre o objeto de estudo e o estudante. Normalmente são utilizadas fotografias para registro ou mesmo desenhos executados por meio das mais diferentes técnicas. Um conteúdo necessita de uma adequada representação gráfica para ser exposto e assimilado. Dependendo da situação, a ilustração pode se apresentar mais próxima do entendimento do estudante do que a fotografia.

## 4. O design nos moldes construtivistas

No paradigma construtivista, conforme Piaget [4], o indivíduo é visto como um agente ativo da construção de seu conhecimento. Esta visão transforma o enfoque educacional do processo de ensino para o processo de aprendizagem.

No tocante ao *design*, a aplicação das idéias construtivistas refere-se à objetividade das ilustrações, à simplicidade das formas dos desenhos e a elaboração de estruturas gráficas que permitam integrar novos conhecimentos e informações, priorizando o envolvimento afetivo que torna a aprendizagem mais significativa. Mais do que isso: busca-se a valorização da orientação própria que cada aluno emprega com a finalidade de tornar o conhecimento acessível, mediante seu particular jeito de lidar com os dados.

Os enfoques atribuídos à aprendizagem no ponto de vista do *design* e a conseqüente identificação do papel da visualização no processo pedagógico, são elementos fundamentais que deram ênfase às ilustrações, dentre as inovações gráficas do projeto destinado ao sistema.

## 5. Objetivos

O objetivo geral desse trabalho foi otimizar as imagens e suas inter-relações com a parte textual buscando criar ambiente atrativo e não linear - onde a representação gráfica fosse ferramenta para apresentação de conceitos da Genética.

Os objetivos específicos foram:

- Criar um layout de página para utilização em todo o sistema;
- Projetar páginas legíveis com áreas limpas visualmente – com espaços diferenciados para ilustrações e palavras;
- Ilustrar os elementos de estudo, priorizando conceitos que apresentem maior dificuldade de serem assimilados pelos estudantes;
- Promover o ensino à distância apresentando um resultado gráfico que não dificultasse a troca de páginas de imagem na tela do computador.

## 6. Metodologia do design para o sistema de aprendizagem

Inicialmente, foi realizada uma pesquisa em livros-texto usualmente adotados no ensino formal da Genética; foram verificados sistemas similares existentes para ensino de conhecimentos científicos. Após fase de coleta de dados, os conhecimentos em *design* transformaram-se em parâmetros para avaliação dos mais variados tipos de ilustrações visualizados e que serviram de base para o *design* inicial do protótipo.

Uma vez finalizados a lápis os esboços do ambiente visual para o sistema, esses foram transpostos para o computador utilizando o processo de digitalização e vetorizados por meio de software gráfico.

Selecionou-se um conjunto de elementos gráficos para que o estudante fizesse relação do sistema com o conteúdo geral e, a partir da combinação destes elementos associados às formas orgânicas (remetendo-se à idéia de estruturas celulares) foi criado um layout de página – ver “Figura1” - para todo o sistema.

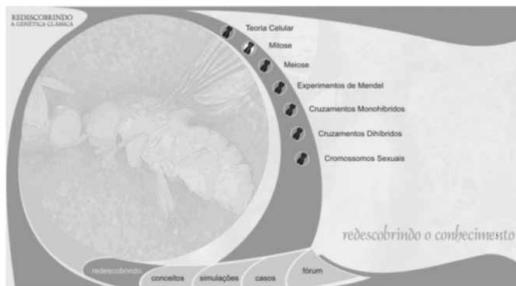
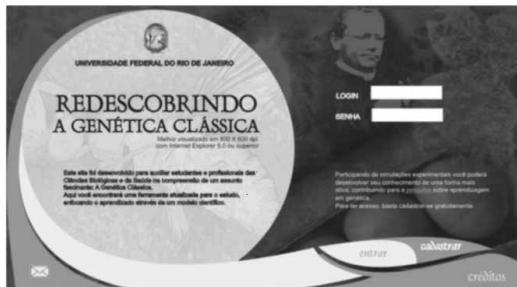


Figura 1: Duas páginas do sistema como exemplos gráficos de aplicação dos elementos característicos da Genética e apresentação dos elementos visuais (formas orgânicas) estruturando o layout aplicado nas demais páginas do sistema.

Uma questão fundamental durante a execução desta etapa foi a proposta de se criar um layout simples e atraente que possibilitasse uma orientação direta e objetiva, com locais definidos para inserção de texto e de imagem.

Uma ilustração foi feita para apresentar as plantas que produzem ervilhas (*Pisum sativum*), uma espécie utilizada nos estudos de Gregor Mendel apresentados em 1866 - que deram origem à Genética. Para demonstrar as etapas do experimento com ervilhas, a representação gráfica da "Figura 2" colabora para exposição mais clara de alguns conceitos clássicos para os estudantes.

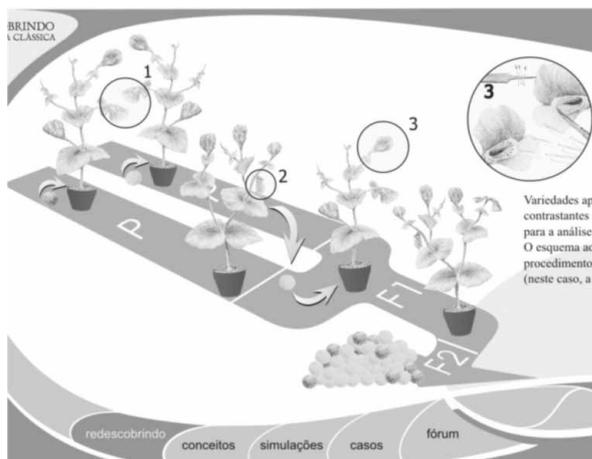


Figura 2: Página interna do sistema "Redescobrimo a Genética Clássica" apresentando um esquema feito com ilustrações a lápis de cor e desenhos vetoriais. O conjunto demonstra as etapas do experimento que Mendel utilizou para concluir suas teorias. As teclas que integram o layout da página, típica de conteúdo, estão expostas na base do esquema e fazem parte das inovações gráficas.

Uma outra aplicação do design, pode ser encontrada na representação gráfica da "Figura 3" que utiliza vários desenhos feitos na forma de vetores (traços executados com a utilização de software gráfico) e que foram concebidos para explicar como se processam os cruzamentos genéticos.

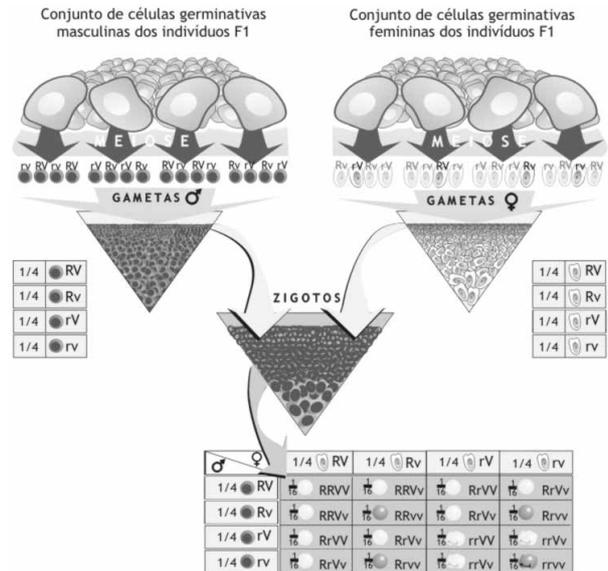


Figura 3: Representação com desenhos vetoriais resultantes de estudos feitos sobre a melhor forma de exposição dos gametas masculinos e femininos e suas conformações gráficas e espaciais. Trata-se dos cruzamentos genéticos feitos por Mendel envolvendo indivíduos com duas características hereditárias.

Enfim, os esforços culminaram na conclusão de todo um desenvolvimento gráfico empenhado na perspectiva de apresentar um resultado com diferencial forte diante outros sistemas similares encontrados. O projeto gráfico para o sistema foi concluído após a finalização do layout de um grupo de 60 ilustrações e 5 pictogramas elaborados exclusivamente para integrar conteúdos pré-planejados para cada página.

## 7. Avaliação do sistema de aprendizagem

Primeiramente, esse sistema foi avaliado por um grupo de 8 membros renomados da área de Ensino de Genética (níveis médio e universitário), além de outros 4 especialistas em Tecnologia Educacional e Informática. Menções específicas foram feitas para a melhoria do sistema: desde observações de uma figura de replicação de DNA que não estava com boa legibilidade devido à sua dimensão; até comentários sobre harmonia entre os elementos visuais que resultaram num trabalho bem finalizado graficamente.

De um modo geral, no que se refere ao design gráfico, os especialistas ressaltaram a inovação, acuidade gráfica e estética priorizada durante o desenvolvimento do projeto; haja vista que é comum à maioria das estruturas científicas de ensino, dissociar-se da estética para abordar diretamente o texto.

O sistema também foi avaliado por um grupo de 49 estudantes de graduação do curso de Ciências Biológicas da UFRJ e os

bons resultados foram registrados numa breve análise qualitativa providenciada pelo designer no momento da avaliação. Observou-se que o sistema cumpriu com seus objetivos ajudando os estudantes na assimilação do conteúdo. Isso representa bem a função prática do trabalho gráfico.

Porém, evidencia-se que o design não pode ser considerado como único fator que cooperou para este resultado. As conclusões do estudo feito, demonstraram que os alunos após utilizarem o sistema, apresentaram uma melhora significativa quando responderam ao questionário de conhecimentos em Genética.

## 8. Conclusões

Empregar conhecimentos específicos em *design* gráfico dentro de um ambiente específico como a Biologia é uma experiência de grande valia para o profissional em *design* visto que, a necessidade de se adaptar às outras áreas do conhecimento é algo indispensável para que seu papel social possa ser exercido.

Este trabalho é, portanto, uma prova de que pode se melhorar a qualidade de criação e produção do design e que pode haver implementações na expressão visual de sistemas interativos de aprendizagem aplicados no ensino à distância.

A montagem de equipes interdisciplinares deve ser estimulada. Foi a partir de uma união de diferentes profissionais que o siste-

ma de aprendizagem ganhou forma e as inovações gráficas foram desenvolvidas. Hoje, novas implementações são esperadas para alcance de maiores aperfeiçoamentos tornando o sistema uma ferramenta ainda mais útil.

## Agradecimentos

Ao professor Antônio Bernardo de Carvalho, pelo uso da infra-estrutura de seu laboratório de Genética (UFRJ) e pela sua intermediação nos auxílios financeiros; ao CAPES e a FAPERJ, por fornecerem esses auxílios; ao CNPq pelo fornecimento da bolsa em Iniciação Científica no decorrer de dois anos; Deus; e ao *designer* Marlus Pires que informou a possibilidade de minha atuação na equipe.

## Referências

1. GOLTSMAN, P. M., Desenvolvimento e Análise da Utilização de um Sistema Interativo para a Aprendizagem em Genética, Tese de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Departamento de Genética, Rio de Janeiro, 2003.
2. HURLBURT, A., Layout: O Design da Página Impressa, Ed. Mosaico, São Paulo, 1980.
3. STRUNCK, G. L., Identidade Visual: a Direção do Olhar, Europa Emp. Gráf. Ed., Rio de Janeiro, 1989.
4. PIAGET, J., Possibility and necessity (Vol. 1), University of Minnesota Press, Minneapolis, 1987.