

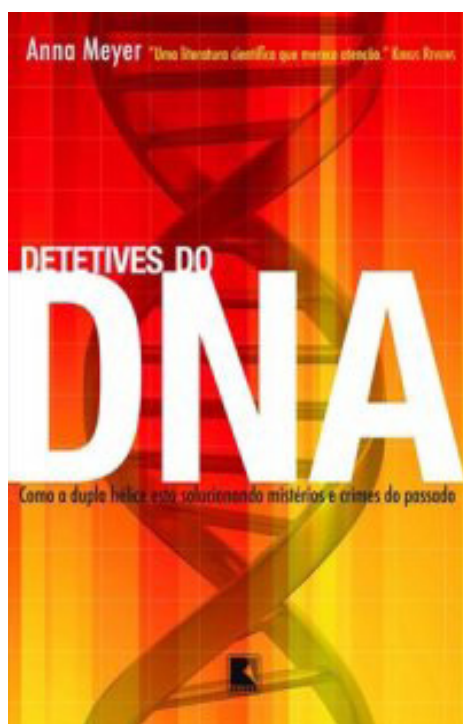


## DETETIVES DO DNA NO ENSINO DA GRADUAÇÃO

Maria de Nazaré Klautau-Guimarães

Departamento de Genética e Morfologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília –UnB, Campus Darcy Ribeiro, 70910-900 Mail:nklautau@unb.br

**Palavras chaves:** ensino de genética, divulgação científica, DNA antigo



### Resumo

A leitura e discussão do livro “Detetives do DNA” como estratégia de capacitação inicial a respeito do tema do DNA antigo apresentou-se como uma ferramenta estimulante, com enfoque interdisciplinar, favorecendo um aprendizado significativo. Os estudantes a partir desse tema, buscaram notícias atuais referentes à área gerando um ambiente de troca de saberes, reflexões e experiências de grupo.

### A transmissão do conhecimento científico

Após o trabalho de Watson e Crick em 1953, a molécula de DNA ajudou a explicar vários dos fenômenos biológicos e foi muito além dos laboratórios de pesquisas, as informações relativas ao assunto passaram a fazer parte do cotidiano de muitas pessoas. A velocidade de aplicação dos conhecimentos oriundos dessas pesquisas é surpreendente, levando a Genética a ser discutida como um dos temas centrais na sociedade moderna.

Salzano (2005), em “DNA e eu com isso?” apresenta alguns aspectos da história da Genética e seu impacto no dia a dia numa linguagem acessível, que revela sua grande preocupação na formação científica de jovens, mesmo diante de uma vida universitária agitada. Mora (2003) enfatiza que os melhores divulgadores da ciência são os próprios cientistas aliados à arte da literatura. A importância desse fato é devido à utilização de uma linguagem especializada no relato do desenvolvimento científico, o que dificulta sua disseminação na sociedade. Sanchés Ron (2004) coloca a competência da leitura como chave da aprendizagem das ciências, principalmente as obras de divulgação de vários cientistas, que souberam utilizar os conhecimentos profissionais para escrever livros maravilhosos, que não só educaram como também, comoveram a humanidade.

A divulgação científica como uma estratégia de ensino/aprendizagem aparece cada vez mais frequente com uma ampla variedade de aplicações, dependendo das particularidades de cada veículo (RIBEIRO & KAWAMURA, 2007).

Entre muitos livros de Genética para o grande público, o livro “DNA o segredo da vida” James Watson (2003), apresenta relatos do desenvolvimento científico da estrutura molecular do DNA, associado ao cotidiano das pessoas envolvidas em um dos maiores marcos da ciência. Também aborda os aspectos históricos, sociais, tecnológicos e éticos das pesquisas com DNA que levaram ao sequenciamento do material genético dos organismos. Este livro foi utilizado com sucesso na formação de alunos e professores, para construir a competência e comunicar tal conhecimento (PADILHA *et al.*, 2009).

A partir do final da década de 80, foram iniciados os estudos com amostras de DNA de organismos encontrados em registros fósseis, o DNA antigo. O desenvolvimento científico dessa nova área de pesquisa foi muito rápido, devido às tecnologias disponíveis sem, entretanto, deixar de passar por etapas muito críticas na padronização das técnicas e suas aplicações (HOFREITER *et al.*, 2001 e WILLERSLEV & COOPER, 2005). As pesquisas com o DNA antigo envolvem vários conhecimentos abordados em outras disciplinas, em particular da Genética e da Biologia Molecular, no desafio

da compreensão da preservação da molécula e manipulações adequadas, que dependem da fonte onde o material biológico é obtido (CIPOLLARO *et al.*, 2005). Hoje é possível o sequenciamento do genoma de um organismo extinto, no caso do homem de Neandertal (GREEN *et al.*, 2009). As aplicações atuais apresentadas na literatura científica na utilização desta nova tecnologia são muito ricas e variadas como para a conservação da vida silvestre, para a biologia evolutiva, e para a paleogeografia.

O livro “*Detetives do DNA – como a dupla hélice está solucionando mistérios e crimes do passado*” (Meyer, 2008), é uma literatura de divulgação científica que apresenta o início e o desenvolvimento científico da tecnologia do DNA antigo e suas aplicações feitas na atualidade. Este livro apresenta vários aspectos interessantes para sua utilização na formação dos estudantes: 1- transdisciplinaridade; 2- enfoca de forma interessante a construção do conhecimento científico – não apresenta somente os resultados, mas como se chegou nele com os erros, acertos, novas adaptações, as discussões no meio científico até a viabilidade e adequações em diferentes abordagens no contexto social; 3- prioriza o prazer pela leitura de maneira interessante apresentando os aspectos de ficção, realidade, reflexão diante das relações sociais e políticas. Este último aspecto, Pinto (2009), refere-se às obras adequadas e com novas potencialidades para o ensino de ciências devido à abordagem da ciência inserida no universo social, político e cultural em que é realizada.

### **Estratégia de estímulo na graduação**

O livro utilizado é de 2008 e é uma tradução do original em inglês que é de 2005. A autora, Anna Meyer, é editora de livros científicos e Ph.D. em comunicação científica. A obra traz uma descrição do desenvolvimento inicial da metodologia de pesquisa com DNA antigo, material de organismos mortos até 100 mil anos, e suas aplicações:

- nos casos do homem de Neandertal e sua relação com o homem moderno;
- na avaliação da clonagem e recuperação de animais extintos;
- na caracterização e relações filogenéticas da ave moa (extinta da Nova Zelândia);
- na explicação da história da sociedade humana diante das principais pandemias do passado (peste negra, gripe de 1918 e a tuberculose na América associada à chegada de Colombo);
- na identificação genética de restos mortais de celebridades, sobre as quais ainda persistiam dúvidas de parentescos (princesa Anastácia, da Rússia, e príncipe Luís XVII, da França).

O capítulo inicial descreve o DNA de maneira simples e básica, sua forma de extração e o que é o DNA antigo.

Os capítulos seguintes descrevem os temas citados acima, sempre abordando a história e/ou momento histórico da situação analisada, associando-os aos conhecimentos de outras áreas das ciências.

A utilização deste livro como estratégia de estímulo e capacitação inicial no tema do aDNA foi aplicada em uma disciplina optativa, do curso de Ciências Biológicas da UnB. A abordagem de ensino utilizada foi:

- a) leitura individual de cada capítulo e discussão em grupo;
- b) pesquisa individual de escolha livre e apresentação ao grupo de trabalhos mais recentes realizados na área (em forma de notícia);
- c) 2 leituras adicionais de textos científicos de revisão sobre DNA antigo.

Devido à abordagem simplificada, no livro, sobre as bases científicas do DNA antigo, foram utilizados trabalhos de revisões da literatura científica para a atualização e construção do conhecimento da nova metodologia. Esses trabalhos abordam as características da molécula do DNA e suas principais consequências após a morte, cuidados técnicos de manipulação, estrutura laboratorial adequada e outros materiais biológicos, que podem ser também utilizados nesse tipo de pesquisa. Os textos fornecidos foram Hofreiter *et al.* (2001) e Willerlev & Cooper (2005).

Na avaliação geral do grupo de estudantes, sobre a leitura do livro, foram relatados os seguintes aspectos:

- a) o livro mostrou-se uma ferramenta estimulante, com abordagem interdisciplinar como forma de favorecer um aprendizado significativo e contínuo;
- b) a leitura foi considerada envolvente com abordagem técnica simplificada;
- c) as discussões de cada capítulo oportunizaram a melhor compreensão e interação no grupo, e foi um estímulo à aquisição do novo conhecimento;
- d) possibilitou a percepção do aspecto dinâmico do desenvolvimento das pesquisas, suas interações com os aspectos financeiros, sociais e éticos de suas aplicações;
- e) a contextualização com dados históricos da sociedade humana foi considerada muito atraente e estimulante, tendo gerado um espaço para interessantes trocas de saberes, reflexões e experiências do grupo, demonstrando, por parte dos estudantes, uma satisfação muito grande.

Por outro lado, houve oportunidade para questionamentos sobre as bases científicas e éticas das pesquisas com o DNA antigo, mediada pelos professores. Foi evidenciado pelo grupo, que a construção do conhecimento técnico-científico da nova área de pesquisa foi um processo dinâmico e envolveu embates técnicos entre cientistas. Chamou muita atenção o fato de que houve trabalhos publicados com erros técnicos, em revistas internacionais de qualidade, até a metodologia estar bem estabelecida. Esses resultados reforçam o que já foi afirmado por Almeida e Rincón (1993) a respeito do uso da literatura de divulgação científica como acesso a inovações e controvérsias técnico-científicas.

### Bibliografia

- CIPOLLARO, M.; GALDERISI, U.; DI BERNARDO, G. Ancient DNA as a Multidisciplinary Experience. *Journal of Cellular Physiology*, v.202. p.315-322, 2005.
- GREEN, R.E.; BRIGGS, A.W.; KRAUSE, J.; PRUFER, K.; BURBANO, H.; SIEBAUER, M.; LACHMANN, M.; PAABO, S. The Neandertal genome and ancient DNA authenticity. *The EMBO Journal*, v.28. p.2494-2505, 2009.
- HOFREITER, M.; SERRE, D.; POINAR, H.N.; KUCH, M.; PÄÄBO, S. Ancient DNA. *Nature Reviews Genetics*, v.2. p.353- 359, 2001.
- MEYER, A. Detetives do DNA - como a dupla hélice está solucionando mistérios e crimes do passado. Rio de Janeiro: Ed. Record, 2008. 287p.
- MORA, A.M.S. A divulgação da ciência como literatura. Rio de Janeiro: Ed. UFRJ. Casa da Ciência, 2003.
- PADILHA, I. Q.M.; RÊGO, T.G.; ARAÚJO, D.A.M.; SANTOS, S. O cortinão do Watson”: construindo a competência para comunicar o conhecimento científico. *Genética na Escola*, 04.02, 01-04 (2009).
- PINTO, G. A Literatura não canônica de divulgação científica em aulas de ciências. *Ensaio – Pesq. Educ. Ciênc.*, v.11. n.2. p.1-19, 2009.
- RIBEIRO, R.A.; KAWAMURA, M.R.D. Divulgação científica e ensino de Física: intenções. Funções e vertentes. Dissertação apresentada ao Instituto de Física, ao Instituto de Química, ao Instituto de Biociências e à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências. (2007).
- [http://web.if.usp.br/cpgi/sites/default/files/Renata\\_Alves\\_Ribeiro.pdf](http://web.if.usp.br/cpgi/sites/default/files/Renata_Alves_Ribeiro.pdf)  
Acessado em: 02 de julho de 2011.
- SALZANO, F. M. (2005). DNA, e eu com isso? Oficina de textos.
- SÁNCHEZ RON, J.M. La lectura y las Ciencias. *Ponências-Seminário de primavera*, 2004. <http://www.oei.es/salactsi/05jose.pdf> Acessado em 27 de julho de 2011.
- WATSON, J. D. (2003) DNA: O segredo da vida. São Paulo: Companhia das Letras.
- WILLERSLEV, E.; COOPER, A. Ancient DNA. *Proc. R. Soc. Lond. B*. v.272. p.3-16.