

**Universidade Federal do Paraná
Programa de Pós-Graduação em Genética
Genética para professores do Ensino Médio**

**Determinando a Paternidade em uma
Aula de Biologia com o Uso de Textos
de Divulgação Científica**

Ive Cerqueira dos Santos Martello

Curitiba – PR
Maio – 2011

Determinando a Paternidade em uma Aula de Biologia com o Uso de Textos de Divulgação Científica

Ive Cerqueira dos Santos Martello

Monografia apresentada ao Programa de Pós Graduação em Genética da Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Genética para Professores do Ensino Médio em para a obtenção do título de especialização.

Orientador
Professor: Ricardo L R de Souza

Curitiba – PR
Maio – 2011

Dedico essa dissertação ao meu marido
Ricardo, e a nossa princesinha Isabela,
donos do meu coração.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Paraná e ao Programa de Pós-graduação em Genética para Professores do Ensino Médio pela oportunidade concedida.

Ao Prof. Dr. Ricardo Lehtonen.

Aos tutores Constanza e Admilson, pela paciência, boa vontade e atenção.

Aos amigos da pós-graduação, pela amizade e companheirismo.

Aos meus pais Vagner e Silvia e aos meus irmãos Felipe e Rafael pelo apoio e incentivo.

Ao meu marido Ricardo pela ajuda e compreensão.

À Isabela, minha filha.

RESUMO

A divulgação científica pode ser considerada como uma tradução de uma linguagem especializada para uma leiga, visando atingir um público mais amplo. Isso ocorre devido ao fato de que os artigos publicados em revistas científicas são editados numa linguagem geralmente legível apenas para especialistas no assunto, sendo muitas vezes inatingíveis para a maioria da população. As Diretrizes Curriculares Nacionais e os Parâmetros Curriculares reconhecem a importância de se desenvolver a competência de apreciar a literatura científica, porém a divulgação científica não é entendida como conteúdo específico em cursos de graduação ou mesmo na educação básica. Deste modo, uma aula preparada com esse material pode proporcionar situações ricas de novos significados uma vez que o impacto das informações veiculadas nos meios de comunicação é muito forte. Além disso, pode motivar os alunos para o estudo de um tema pouco interessante, mudar o comportamento em relação à aprendizagem de ciências e os faz compreender os mecanismos de funcionamento e de produção do conhecimento científico. Entretanto, é de grande necessidade a melhoria na formação inicial e continuada dos professores para enfrentar a temática, o que, juntamente com o conteúdo abordado nos livros didáticos sobre o conteúdo de genética deixa muito a desejar. Assim, dentro desse panorama é proposto um modelo de aula com enfoque no Teste de Paternidade para turmas do terceiro ano do Ensino Médio baseado em dois artigos de divulgação científica e um artigo científico.

ABSTRACT

The Scientific disclosure can be considered like a translation from specialized language to lay language, aiming to reach a wider audience. This is due to the fact that the articles published in scientific journals are usually published in a language readable only to subject matter experts, being often unattainable for most people. The National Curriculum Guidelines and Curricular Parameters recognizes the importance of developing the competence to assess the scientific literature, but the scientific publication is not seen as specific content in undergraduate or even in basic education. Thus, a class prepared with this material can provide situations, rich of new meanings, once the impact of the information provided in the media is very strong. Moreover, it can motivate students to study a topic of little interest, change the attitude towards science learning and make them understand the mechanisms of operation and production of scientific knowledge. However, it is a great need for improvement in initial and continuing training of teachers to address the issue, which, along with the content covered in textbooks on genetics content, and are not so good as expected. Thus, within this scenario is proposed a model class with a focus on Paternity Test for classes the third year of high school based on two articles of disclosure scientific and a scientific article.

SUMARIO

1. Introdução.....	07
1.1 A Divulgação Científica	07
1.2 A Divulgação Científica na Escola	07
1.3 A Divulgação Científica e a Genética na Escola	08
2. Cuidados no Uso do Texto de Divulgação Científica	11
3. O Uso de Textos de Divulgação Científica em uma Aula de Genética	12
3.1 Metodologia	12
4. Considerações Finais	13
5. Referências	16

1. INTRODUÇÃO

1.1 A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

A divulgação científica, ou seja, a popularização da ciência, supõe a tradução de uma linguagem especializada para uma leiga, visando atingir um público mais amplo (ALBAGLI, 1996). Isto porque os artigos publicados em revistas científicas são muitas vezes editados numa linguagem geralmente legível apenas para especialistas no assunto a que o artigo se refere. Assim, para a maioria da população, a possibilidade de acesso às ocorrências e controvérsias da Ciência e da Tecnologia, através da leitura, fica restrita ao texto de divulgação. Nele a perda no rigor científico e a falta de aprofundamento em detalhes específicos é, muitas vezes, compensada pela abrangência e visão global com que determinados temas são abordados (ALMEIDA, 1993).

Hoje, a divulgação científica não tem sido entendida como um conteúdo específico a ser aprendido por futuros biólogos e educadores. Atualmente, quem assume o papel de comunicar o conhecimento científico para o público leigo são jornalistas especializados por meio de comunicação tradicional, tais como, jornais, rádios e televisão (NASCIMENTO, 2008).

Tanto nas Diretrizes Curriculares Nacionais quanto nos Parâmetros Curriculares é reconhecida a importância em se desenvolver a competência de apreciar a literatura científica. Entretanto, dificilmente a comunicação ou divulgação científica são entendidas como conteúdo específico em cursos de graduação ou mesmo na educação básica. Assim, a questão-chave que tem sido posta aos educadores desde meados do século passado é como facilitar o acesso do público leigo, em especial os alunos, ao conhecimento científico (PADILHA, 2009).

1.2. A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NA ESCOLA

Como se sabe, o impacto das informações veiculadas nos meios de comunicação é muito forte e, mesmo assim, quase nunca os indivíduos questionam a sua veracidade e tampouco refletem sobre as possíveis consequências dessas informações em suas vidas. Levando-se em conta essa constatação, uma aula preparada com esse material pode proporcionar situações ricas de novos significados como: debater notícias, verificar sua veracidade e

discutir criticamente suas conseqüências (SILVA & KAWAMURA,2001). De fato, as próprias recomendações curriculares contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais enfatizam a importância da familiarização dos estudantes com uma variedade de tipos de textos científicos, o que possibilita a expansão de suas possibilidades de entendimento e de expressão através das linguagens da ciência (BRASIL, 2000).

Segundo Carli (1988), uma aula organizada com material de divulgação científica pode motivar os alunos para o estudo de um tema pouco interessante, muda o comportamento em relação à aprendizagem de ciências, os faz compreender os mecanismos de funcionamento e de produção do conhecimento científico, pode muitas vezes ilustrar o conteúdo formal, além de atualizar conhecimentos e avaliar socialmente a ciência.

Entretanto, os diferentes textos de divulgação não têm como finalidade, na maioria das vezes, o emprego no ambiente escolar. Logo, o uso de materiais de divulgação científica para fins de ensino em sala de aula implica uma recontextualização. Com isso, torna-se possível, na medida em que determinados gêneros do discurso têm como característica inerente uma maleabilidade que lhes confere a capacidade de adaptação e reformulação de modo a atender novos propósitos e contextos.

Uma das estratégias para popularização da Ciência é fomentar a leitura de livros e artigos de divulgação científica em vez de oferecer aos estudantes somente textos de livros didáticos (PADILHA, 2009).

1.3. A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E A GENÉTICA NA ESCOLA

Goldbach & Macedo (2007) ao fazerem um levantamento sobre eventos acadêmicos na Área de Ensino de Biologia e Ciências constataram a necessidade de melhoria na formação inicial e continuada dos professores para enfrentar a temática, seja pela atualização dos conteúdos repletos de constantes novidades, seja pelo preparo para enfrentar temas focalizados pela mídia e que merecem tomadas de posição ou considerações de ordem ética ou política. Isso muitas vezes acontece porque durante a formação básica da maioria dos professores, vários progressos da genética ainda não haviam sido estudados, e só atualmente

começaram a ser inseridos nos cursos de licenciatura. Sendo assim, geralmente professores e alunos tomam conhecimento dessas novidades ao mesmo tempo e pelos mesmos veículos de difusão científica (Santos, 2005). Assim, os professores devem, muitas vezes, aprender as novidades da Genética por conta própria (Oliveira & Silveira, 2010).

Além disso, quando consideraram a Nova Biologia, ou seja, integração entre as novas tecnologias do DNA e novas aplicações em Genética, que inclui a Biotecnologia e a Biologia Molecular, dentro dos livros didáticos mais usados no ensino de Biologia em todo o Brasil, Xavier *et al* (2006) concluíram que os atuais livros excluem objetivos educacionais importantes referentes a ela, influenciando sobremaneira o sucesso da contextualização e impedindo que o aluno sintasse-se seguro para emitir julgamento ou opinião a respeito de temas socialmente relevantes.

Nascimento e Martins (2005) observaram o papel dos meios de comunicação na formação de opiniões e atualização da população frente aos avanços científicos e tecnológicos na área da Genética. Segundo os autores, o marco nessa área foi a clonagem da ovelha Dolly em 1997, que teve enorme repercussão na mídia. Desde então, reportagens de divulgação científica relacionadas à Biotecnologia são quase que diariamente veiculadas em jornais impressos e televisivos, revistas, programas (científicos ou não) da televisão aberta e paga, notas em páginas da *Internet*, fazendo com que o cidadão não especialista esteja em contato com as atualidades desse campo de conhecimento. Com isso, cria-se uma demanda no contexto escolar para que professores e os próprios materiais didáticos estejam sempre atualizados (*idem*).

Com o desenvolvimento de novas biotecnologias, como testes genéticos, organismos transgênicos e terapias gênicas, torna-se necessário um debate público de idéias para o estabelecimento de normas para o uso de novas ferramentas e disso depende a compreensão dos conceitos de Genética Moderna (PADILHA, 2009). Dessa forma, é de fundamental importância a elaboração e divulgação de materiais didáticos que utilizem recursos variados, como o fazer lúdico, tanto para o ensino médio como superior, para facilitarem o acesso ao conhecimento (CAMPOS *et al*, 2010).

Ao analisarmos o panorama do ensino de genética nas escolas brasileiras, percebemos a necessidade de uma mudança urgente, tanto no que tange ao

conteúdo presente nos livros didáticos quanto à formação dos professores. É nesse contexto que a divulgação científica pode amenizar esse problema, uma vez que pode-se utilizar textos com informações recentes, muitas vezes não presentes no material didático tradicional. E, além disso, como é de fácil compreensão torna-se fácil o uso pelo professor, sendo muitas vezes um meio de reciclagem. Baseado nisso, o presente trabalho objetiva expor a importância de se utilizar textos de divulgação científica no ambiente escolar focalizando conteúdos da Genética. Assim, para isso, será mostrado um exemplo de uma aula que utiliza dois textos de divulgação científica com o enfoque no teste de paternidade.

2. CUIDADOS NO USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Martins (1998) discute a dificuldade de se trabalhar conceitos de Física em textos de divulgação, ao fazer um estudo crítico de um livro de divulgação científica, onde constatou a existência de grande número de erros, provenientes de uma utilização descuidada de imagens e comparações. Segundo o autor, o ideal, porém difícil de atingir é unir uma competência na área à capacidade de escrever de modo simples e interessante, mas não errôneo.

Desse modo, cabe ao professor recorrer a textos de revistas conceituadas e a livros de autores conhecidos. Utilizando-os sempre com censo crítico.

3. O USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM UMA AULA DE GENÉTICA

O modelo de aula a ser proposto é para turmas do terceiro ano do Ensino Médio. Para que todas as etapas e tarefas sejam bem feitas e assimiladas pelos alunos é sugerido um tempo de quatro aulas de 50 minutos. Entretanto, sabendo das dificuldades com o cronograma escolar, cada professor pode adaptar o conteúdo de acordo com sua disponibilidade. Como os dois blocos sugeridos são independentes, poderá optar até por um ou outro.

A aula será baseada em dois artigos de divulgação científica: “Os Genes não Mentem Jamais” da revista Super Interessante (QUINETE, 2007) e “A Revolução dos Testes de DNA” da revista Ciência Hoje (PENA, 2011), além de uma atividade prática proposta no artigo “Exames de Paternidade pelo DNA: Uma Metodologia para Ensino da Genética Molecular” (CAMPOS, 2010). Deste modo, como o foco da aula é teste de paternidade, a mesma deverá ser dada logo após o estudo da estrutura química e função do DNA e cromossomos e também dos grupos sanguíneos.

3.1 METODOLOGIA

A aula deverá ser dividida em dois blocos: o primeiro voltado para a parte social do tema, englobando o cotidiano dos alunos, em que serão discutidos como era feito para determinar a paternidade antes do advento do teste realizado com DNA e as outras áreas em que esse teste é utilizado hoje; já o segundo bloco da aula englobará a parte prática do teste e será mostrado, de um modo lúdico, em sala de aula. Os dois blocos são independentes, portanto, podem ser dados na ordem que o professor desejar ou mesmo somente um deles, de acordo com a disponibilidade de tempo.

Assim, inicialmente, os dois textos de divulgação científica deverão ser dados aos alunos e lidos pelos mesmos, em casa. Além disso, os alunos deverão pesquisar como era determinada a paternidade antes da utilização do DNA.

Com isso, a próxima aula após a leitura deverá ser iniciada com a discussão de como eram feitos os testes para a paternidade comparando os grupos sanguíneos

da mãe, da criança e do suposto pai. Um ponto importante para ser analisado é que esse tipo de determinação só exclui a certeza da paternidade mais não pode confirmar a mesma. Após isso, pedir para que os alunos dêem exemplos hipotéticos de casos em que a paternidade é excluída ou não. Com isso os alunos poderão compreender, de uma forma prática, como é a herdabilidade do grupo sanguíneo e qual a importância desse conteúdo no seu cotidiano.

Usando o texto da revista Super Interessante, outro tópico que deverá ser abordado é que a metodologia empregada para determinar a paternidade usando o teste de DNA também é utilizada em outras áreas como, por exemplo: determinar o esturador usando o DNA contido no sêmen e também a identidade de cadáveres. É interessante pedir aos alunos que pensem outros meios em que se pode usar o teste de DNA e fazer uma discussão em torno disso.

Nesse primeiro bloco da aula é importante ressaltar com os alunos que a genética tem grande influência no nosso cotidiano, mostrando com isso que o que é visto em sala de aula tem grande utilidade na nossa vida fora dos muros da escola. Assim, devemos reforçar com os alunos a grande importância de saber os conceitos básicos da genética para que possamos nos manter atualizados dentro das novas descobertas. E, além disso, para que possamos receber essas novas descobertas com uma visão crítica e não de modo passivo.

Já o segundo bloco, usará as explicações dadas no texto da revista Ciência Hoje sobre o que são e onde se localizam os mini e microsatélites. Para a melhor compreensão o professor poderá fazer a explicação sobre o tema utilizando cartazes feitos pelos próprios alunos. Ao confeccionarem esse material, os alunos revisarão a estrutura do DNA e aprenderão conceitos novos em cima desse assunto.

O professor deverá trabalhar em sala de aula o artigo citado anteriormente. A explicação sobre como é a metodologia do teste de DNA é fácil de ser assimilada pelos alunos mediante intermédio do professor. É muito interessante essa discussão a fim de que os alunos tenham noção de como é um trabalho em laboratório, ressaltando que o procedimento é mais complexo do que imaginávamos inicialmente. Essa parte da aula pode ser enriquecida com fotografias dos aparelhos e processos envolvidos na técnica.

Para finalizar a aula o professor deverá realizar com os alunos a atividade proposta pelo artigo, utilizando para isso o material proposto na metodologia do

mesmo. Assim, eles terão a oportunidade de confeccionar cromossomos utilizando materiais alternativos, como miçangas. Posteriormente, ao compará-los entre si, os alunos terão a oportunidade de lembrar vários conceitos estudados anteriormente, e, nesse instante cabe ao professor ressaltá-los. Outro ponto positivo, é que através de uma simulação, os alunos entenderão como é feita uma eletroforese e para que ela se destina.

A tabela abaixo mostra um resumo da proposta apresentada acima.

	Enfoque	Material	Assunto	Objetivo
Bloco I] Genética no cotidiano	Revista Ciência Hoje	Como eram feitos os antigos testes de paternidade	Comparar como era feito o teste de paternidade com que é feito hoje.
		Revista Super Interessante	Outros usos para o teste de DNA	Mostrar que o teste pode ser utilizado em outras áreas.
Bloco II	Prática de Genética	Cartazes feitos pelos alunos	A estrutura do DNA	Localizar no DNA as regiões mini e microsátélites.
		Atividade prática proposta no artigo	Como é feito o teste de DNA	Entender como o teste é feito.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No final da aula o aluno terá uma visão global sobre o assunto proposto. Saberá como o teste é feito em laboratório e também que essa mesma técnica pode ser utilizada para outras coisas importantes no seu cotidiano. Além disso, ele terá tido acesso a dois textos de divulgação científica o que permite a ele uma familiarização com textos diferentes dos didáticos, presentes nos livros. E finalmente, o uso de um artigo o de mostrar como é feita a ciência dentro das universidades.

5. REFERÊNCIAS

ALBAGLI S. (1996) Divulgação científica: informação científica para a cidadania? Ci. Inf., Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996

ALMEIDA, M. J. P. M. (1993) Divulgação científica e texto literário uma perspectiva cultural em aulas de física. Cad.Cat.Ens.Fís., Florianópolis, v.10, n.1: p.7-13, abr.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL (2000) Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio (PCNEM). Brasília: MEC/SEF.

CAMPOS, K. P.C., SIQUEIRA, M. N., BORGES, J. P., RODRIGUES, L. A., OLIVEIRA, J. S., ROSA, M. A. R., NEVES, A. F. (2010) Exames de Paternidade pelo DNA: Uma Metodologia para ensino da Genética Molecular 05.02, 07-13

CARLI,E.B. (1988) Jornalismo Científico e o ensino de ciências no Brasil: a utilização de notícias científicas no ensino de Biologia, Física e Química no 2º grau. Dissertação de mestrado, São Bernardo do Campo, Instituto Metodista de Ensino Superior. In SILVA, J. A., KAWAMURA, M. R. D. (2001) A natureza da luz: uma atividade com textos de divulgação científica em sala de aula. Cad.Cat.Ens.Fís., v. 18, n. 3: p. 317-340, dez.

GOLDBACH, T. & MACEDO, A.G. (2007) Olhares e tendências na produção acadêmica nacional envolvendo o ensino de genética e de temáticas afins: Contribuições para uma nova “genética escolar”. Anais do VI Encontro Nac de Pesquisa em Ensino de Ciências, SC, (b). CD-ROM.

MARTINS, I. NASCIMENTO,T. G. ABREU,T. B. (2004) Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. Investigações em Ensino de Ciências – V9(1), pp. 95-111.

MARTINS, R. A., (1998) Como distorcer a Física: considerações sobre um exemplo de divulgação científica 1 - Física Clássica. Cad.Cat.Ens.Fís., v. 15, n. 3: p. 243-264.

NASCIMENTO, T. G. (2008) Leituras de divulgação científica na formação inicial de professores de Ciências. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnologia da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutora em Educação Científica e Tecnológica.

NASCIMENTO, T. G., MARTINS, I. (2005) O texto de Genética no Livro Didático de Ciências: uma Análise Retórica Crítica Investigações em Ensino de Ciências – V10(2), pp. 255-278.

OLIVEIRA, F. B. & SILVEIRA, R.M.V (2010) O teste de DNA na sala de aula: é possível ensinar Biologia a partir de temas atuais ? Genética na Escola 05.01, 01-04 (2010).

PADILHA, I. Q. M., RÊGO, T. G., ARAÚJO, S.S. (2009) “O cortinão de Watson”: construindo a competência para comunicar o conhecimento científico. Genética na Escola 04.02, 01-04.

SANTOS, S. 2005. Para geneticistas e educadores: o conhecimento cotidiano sobre herança biológica. Annablume Editora, SBG e FAPESP, São Paulo.

SILVA, J. A., KAWAMURA, M. R. D. (2001) A natureza da luz: uma atividade com textos de divulgação científica em sala de aula. Cad.Cat.Ens.Fís., v. 18, n. 3: p. 317-340, dez.

XAVIER, M. C. F., FREIRE A. S., MORARES M. O. (2006) A nova (moderna) Biologia e a Genética nos livros didáticos de Biologia no Ensino Médio. Ciência & Educação, v. 12, n. 3, p. 275-289.

QUINETE, R. (1997) Os Genes não Mentem Jamais. Revista Super Interessante, 119a, agosto. Acessado em 26/07/2011 <http://super.abril.com.br/ciencia/genes-nao-mentem-jamais-437094.shtml>

PENA, S. D. (2010) A Revolução nos Testes de DNA, Revista Ciência Hoje *on-line*, julho. Acessado em 26/07/2011 <http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/deriva-genetica/a-revolucao-dos-testes-de-dna/?searchterm=paternidade>