

ENGENHARIA GENÉTICA E BIOLOGIA MOLECULAR: POSSIBILIDADES E LIMITES DO TRABALHO DO PROFESSOR DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

Regiane Degan Fávaro

Instituto de Biociências, UNESP/Botucatu
Distrito de Rubião Júnior, s/nº
18618-000 Botucatu, SP, Brasil
re.degan@bol.com.br

Renato Eugênio da Silva Diniz

Departamento de Educação, Instituto de Biociências, UNESP/Botucatu
Distrito de Rubião Júnior, s/nº
18618-000 Botucatu, SP, Brasil
rdiniz@ibb.unesp.br

Ivan de Godoy Maia

Departamento de Genética, Instituto de Biociências, UNESP/Botucatu
Distrito de Rubião Júnior, s/nº
18618-000 Botucatu, SP, Brasil
igmaia@ibb.unesp.br

Douglas Silva Domingues

Instituto de Biociências, UNESP/Botucatu
Distrito de Rubião Júnior, s/nº
18618-000 Botucatu, SP, Brasil
dougsd@ig.com.br

Resumo

O artigo apresenta uma discussão sobre as possibilidades e os limites do trabalho de um grupo de professores de Biologia de escolas públicas estaduais da região de Botucatu quanto ao ensino de Genética, Engenharia Genética e Biologia Molecular. A partir da análise de questionários aplicados verificou-se que os professores estão preocupados em se manter atualizados, tendo o interesse em esclarecer suas dúvidas quanto à genética e suas novas tecnologias. Suas principais fontes de atualização são a internet, as revistas e os jornais. Os textos utilizados para a reciclagem do profissional passaram a ser um importante material de trabalho na sala de aula, dividindo espaço com os livros didáticos. Eliminar ou minimizar os problemas e as dificuldades que esses profissionais vêm enfrentado torna-se necessário se quisermos realmente que o Ensino de Biologia contribua para a formação de cidadãos conscientes.

Palavras-chave: Ensino de Genética; Engenharia Genética e Biologia Molecular; Professores de Biologia.

Introdução

Nas últimas décadas a produção científica teve um grande avanço, com destaque especial na área das ciências biológicas para a engenharia genética e a biologia molecular. As novas tecnologias derivadas de tais conhecimentos tornaram possível o domínio de técnicas como: clonagem, transgenia, testes de paternidade, sequenciamento de genomas, etc.

A associação entre ciência e tecnologia vem se ampliando, tornando-se gradativamente mais presente no cotidiano. Uma das tendências atuais da disciplina de

Biologia no Ensino Médio é relacionar o novo conteúdo a ser ministrado com elementos do domínio vivencial dos educandos, sempre com a preocupação de não delimitar o alcance do conhecimento tratado, mas sim dar significado ao aprendizado (Brasil, 1999).

A popularização dos temas atuais da genética tem ocorrido de maneira significativa por meios de comunicação de massa. Porém o enfoque dado aos temas vem sendo feito de maneira sensacionalista (Justina *et al.*, 2000), superficial, enfatizando os fatos sem compromisso com orientações educativas (Grynszpan e Reznik, 2000 apud Ciampi, 2000). Por outro lado, não se pode deixar de considerá-los como um grande recurso para, de alguma forma, vincular aspectos científicos e tecnológicos à vida do estudante (Silva, 2000).

Pesquisas têm demonstrado que os meios de comunicação social são os que mais influenciam as concepções espontâneas dos alunos e que, embora o meio escolar tenha tratado destes tópicos, eles pouco alteram as idéias prévias dos alunos sobre o assunto (Krasilchik, 2001; Domingues, 2002).

Nessa perspectiva, a instituição escolar tem a responsabilidade de tratar esses conteúdos de forma a fornecer argumentos para que os alunos possam refletir sobre as questões éticas, políticas e sociais envolvidas nessas temáticas, tornando-os aptos a tomarem decisões conscientes perante a sociedade.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) (Brasil, 1999) o aluno do Ensino Médio deve ser apto:

“A analisar os fazeres humanos identificando aspectos éticos, morais, políticos e econômicos envolvidos na produção científica e tecnológica, bem como na sua utilização; o aluno se transporta de um cenário meramente científico para um contexto em que estão envolvidos vários aspectos da vida humana. Uma educação que formará indivíduos sensíveis e solidários, cidadãos conscientes dos processos e regularidades de mundo e da vida, capazes assim de realizar ações práticas, de fazer julgamentos e de tomar decisões.”

No entanto, esses tópicos de primordial importância têm tido pouca repercussão no currículo escolar (Krasilchik, 2001). Segundo os PCNEM, o ensino da Biologia deve abordar os temas contemporâneos desenvolvidos pela pesquisa científica, com a finalidade de fortalecer as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Há uma necessidade da democratização da ciência, o saber produzido não pode ficar restrito à Universidade ou laboratórios de pesquisa, tendo esse que chegar aos professores e, conseqüentemente aos seus alunos.

Os professores são os maiores responsáveis pela condução dos processos de ensino e aprendizagem dentro de sala de aula (Teixeira, 2001). A rapidez com que o conhecimento científico, especialmente na área da genética, tem sido gerado exige dos educadores uma atualização de conteúdos ainda mais ágil. Entretanto as pesquisas no ensino de Biologia apontam que a Genética está presente entre os conteúdos que os professores de Ensino Médio têm maior dificuldade de ensinar (Mayer *et al.*, 2000).

Dentro dessa perspectiva insere-se o presente trabalho, que pretende identificar os problemas e as necessidades de um grupo de professores de Biologia de escolas públicas estaduais da região de Botucatu diante das novas descobertas da Genética (relacionadas especialmente com a Engenharia Genética e Biologia Molecular). Neste contexto, uma das nossas maiores preocupações é conhecer como os professores se instrumentalizam diante das novas tecnologias, visando estabelecer possíveis ações futuras para a formação continuada de professores de Biologia.

Metodologia

O instrumento de pesquisa adotado em nossa investigação resultou da adaptação do questionário utilizado pelo projeto “Ciência para Todos”, coordenado pelo Centro de Biologia Molecular e Engenharia Genética (CBMEG), vinculado ao Departamento de Genética e Evolução do Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Composto de questões abertas e fechadas, ele visou minimizar dificuldades na tabulação dos dados e ao mesmo tempo permitiu aos pesquisados expor mais livremente suas opiniões a respeito dos temas abordados.

Os questionários foram aplicados a 10 professores de Biologia do Ensino Médio que ministram o conteúdo de Genética em escolas da rede pública estadual de ensino das cidades de Botucatu –SP. e São Manuel –SP., e que correspondem à totalidade dos docentes de Biologia atuando neste conteúdo apontados pelas respectivas escolas.

A pesquisa foi realizada no primeiro semestre do ano de 2002. Como a literatura demonstra as dificuldades para recuperar questionários distribuídos (Sponton 2000; Justina, 2000), optamos por aplicar os questionários com hora marcada na nossa presença.

A fim de confirmar se as informações necessárias estavam sendo contempladas pelo questionário, realizou-se um estudo piloto no qual foram identificados alguns problemas, que foram posteriormente solucionados com a reformulação de algumas questões.

O questionário foi dividido em quatro partes de acordo com os objetivos desejados:

- I) Caracterização dos profissionais. Qual a formação dos professores?
- II) Materiais e métodos utilizados para a abordagem de temas de Engenharia Genética e Biologia Molecular. Quais os recursos disponíveis e utilizados?
- III) Fontes de Atualização dos Professores. Quais as principais fontes de atualização?
- IV) As condições de trabalho. Quais as dificuldades para a realização do seu trabalho?
- V) A influência da UNESP-Botucatu na formação e atualização desses profissionais. A UNESP está colaborando com o aprimoramento dos professores da região?

A análise dos dados foi qualitativa (Minayo, 1994). Porém os dados quantitativos muitas vezes serviram como suporte à análise qualitativa. As respostas obtidas nos questionários foram categorizadas visando a comparação e discussão dos resultados. Alguns dos discursos expressos em questões abertas demonstraram-se representativos, sendo submetidos a uma análise de conteúdo.

A análise de conteúdos buscou, de maneira geral, verificar hipóteses criadas pelo pesquisador e visou também refletir sobre aquilo que está por trás dos conteúdos manifestos (Gomes, 1994).

Não há pretensão de generalizar os resultados e sim de apresentar dados sobre a análise das concepções de um grupo de professores de Biologia das escolas públicas estaduais de Botucatu e São Manuel.

Resultados e Discussões

I) Caracterização dos profissionais

Conforme indicado anteriormente, os 10 professores que participaram da pesquisa ministravam o conteúdo de genética na rede pública estadual de ensino das cidades de Botucatu –SP. e São Manuel- SP. Nove desses professores são do sexo feminino e apenas um do sexo masculino.

No que se refere à conclusão do curso de graduação, uma professora graduou-se na década de 70, cinco na década de 80 e quatro na década de 90. Seis desses professores são formados em universidades públicas e quatro em Instituições particulares.

Em relação ao tempo de profissão, os participantes estavam assim distribuídos: um com 28 anos de experiência, um com 17 anos, um com 16 anos, um com 15 anos, dois com 11 anos, um com 8 anos, um com 6 anos, um com 5 anos e um com 2 anos.

Conforme observado na Tabela 1, os cursos de especialização foram citados por quatro professores (40%), sendo dois destes cursos realizados na década de 90. Quanto à pós-graduação, um aumento significativo da sua procura foi observado com o passar das décadas, sendo o mestrado a graduação mais elevada. A professora formada na década de 70 não tem curso de pós-graduação. Dos professores formados na década de 80 (total de cinco) apenas um têm o título de mestre, enquanto os profissionais formados na década de 90 (quatro professores), três têm título de mestre (Tabela 1).

TABELA 1 - SITUAÇÃO DOS PROFESSORES NOS CURSOS DE ESPECIALIZAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO

	<i>Especialização</i>	<i>Mestrado</i>	<i>Especialização e Mestrado</i>	<i>Doutorado</i>	<i>Sem cursos</i>
Formados na década de 70	1	--	--	--	--
Formados na década de 80	1	1	--	--	3
Formados na década de 90	1	2	1	--	--

O questionário piloto foi aplicado a dois professores e após uma prévia análise das respostas, uma pergunta relacionada ao período de trabalho dos professores foi acrescentada. Sendo assim, o total de professores questionados em relação ao período de trabalho foram oito. Destes, cinco trabalhavam dois períodos (manhã e tarde ou manhã e noite), e somente três professores trabalhavam os três períodos.

II) Materiais e métodos utilizados para a abordagem de temas de Engenharia Genética e Biologia Molecular

O livro didático vem tendo um papel importante, tendo em vista que 80% dos professores questionados mencionaram que o utilizam como um auxílio para planejar as aulas de Engenharia Genética e Biologia Molecular a serem ministradas. Os livros didáticos citados pelos professores podem ser verificados no Quadro 1, sendo o livro “Biologia” de autoria de S. Lopes publicado pela Editora Saraiva o mais citado.

Segundo Gil-Pérez (1995), os trabalhos investigativos existentes mostram a gravidade de uma carência de conhecimentos da matéria, transformando o professor num transmissor mecânico dos conteúdos do livro didático.

Apesar da sua grande utilização, os livros didáticos não são capazes de suprir as necessidades dos professores para trabalharem os temas ligados a Engenharia Genética e Biologia Molecular, pois apenas um dos professores questionados considerou que o livro adotado está adequado as suas necessidades.

Segundo estudo realizado por Malaguth e colaboradores (1997) o ensino de genética orientado pelos atuais livros didáticos está aquém das expectativas, experiências e questionamento dos alunos.

QUADRO 1 - LIVROS DIDÁTICOS

<i>Livros didáticos</i>
LOPES, S. <i>Biologia</i> . Editora Saraiva
PAULINO, W. R. <i>Biologia</i> . Editora Atual
LINHARES S. & GEWANDSZNAJDER, F. <i>Biologia Hoje</i> . Editora Ática
SILVA, C.J. & SASSON, S. <i>Biologia</i> . Editora Saraiva
AMABIS, J.M. & MARTHO, G. R. <i>Biologia</i> . Editora Moderna
AMABIS, J.M. & MARTHO, G. R. <i>Fundamentos da biologia moderna</i> . Editora Moderna.

Castilho (1997), citado por Ciampi (2000), destaca que “análises realizadas apontam sérios problemas num número expressivo de livros didáticos”. Dentre outros, podem ser citados: informações desatualizadas, erros conceituais, recomendações de procedimentos incorretos e concepções inadequadas.

Os alunos do Ensino Médio não recebem livros didáticos da Secretaria de Estado da Educação, pois esse nível de ensino não está incluído no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Para tentar suprir a falta de contato dos alunos com os livros didáticos, uma das professoras emprestava os seus próprios livros para as atividades em classe. Entretanto após o desaparecimento de um exemplar esse tipo de atividade passou a não ser mais realizada.

Devido à deficiência dos livros didáticos, os professores passaram a buscar outros recursos de atualização como textos, filmes, apresentações expositivas e debates além de pesquisas (Tabela 2).

A categoria de textos, a mais citada, inclui revistas, jornais, internet e apostilas. Dentro dessa categoria, os textos mais utilizados são de revistas e jornais. Apenas um professor não especificou a forma de abordagem que ele realiza (dado não incluído na Tabela 2).

TABELA 2 - FORMAS DE ABORDAGENS REALIZADAS PELOS PROFESSORES QUANTO AOS TEMAS DE ENGENHARIA GENÉTICA E BIOLOGIA MOLECULAR

<i>Categorias</i>	<i>Nº de citações</i>	<i>Porcentagem</i>
Textos	8	40%
Filmes	4	20%
Apresentações Expositivas e debates	7	35%
Pesquisas	1	5%

A utilização de atividades complementares, como textos em revistas e jornais, apareceu com grande frequência auxiliando o trabalho docente. Fato que pode ser verificado, pois 80% dos professores questionados disseram utilizar sempre esses recursos em suas aulas. Por outro lado, 20% dos professores citaram que raramente utilizam tais recursos. As revistas e jornais citados podem ser vistos na Tabela 3.

Quanto à importância de utilizar estes recursos nas aulas, 90% dos professores considerou o uso de reportagens uma importante forma de atualização dos alunos e uma complementação à aula ministrada. Somente 10% dos professores não considerava importante esse tipo de atividade.

Segundo uma pesquisa realizada sobre a disponibilidade de materiais instrucionais, os professores afirmaram que os temas de maior dificuldade de se obter materiais são aqueles relacionados às novas abordagens em genética (Justina, 2000).

TABELA 3 - REVISTAS E JORNAIS UTILIZADOS COMO RECURSOS DE AULA

<i>Revistas</i>	<i>Número de citações</i>	<i>Porcentagem do total</i>
Super Interessante	6	28,6%
Veja	5	23,8%
Galileu	2	9,5%
Época	2	9,5%
National Geographic	1	4,8%
<i>Jornais</i>		
Folha de São Paulo	2	9,5%
Estado de São Paulo	2	9,5%
Outros	1	4,8%

III) Fontes de Atualização dos Professores

A área do conhecimento relativa a Engenharia Genética e Biologia Molecular vêm tendo avanços rápidos nas últimas décadas, o que torna necessária uma atualização freqüente dos profissionais que trabalham educando os nossos alunos. A velocidade das informações geradas acaba por tornar desatualizados os cursos de graduação realizados pelos professores questionados. Tal fato gera insatisfação em 60% dos professores com relação ao seu curso de graduação.

A principal forma de atualização dos professores têm sido levantamentos que eles realizam em diferentes fontes, o que tem proporcionado segurança a 70% do grupo para tratar de temas de Engenharia Genética e Biologia Molecular. Na Tabela 4 estão listadas as principais fontes de atualização citadas. As categorias mais citadas são a internet e as revistas, e as menos citadas foram livros para-didáticos e televisão.

TABELA 4 - FONTES DE ATUALIZAÇÃO DOS PROFESSORES

<i>Categorias</i>	<i>Nº de professores</i>	<i>Porcentagem</i>
Internet	10	100%
Revistas	10	100%
Jornais	9	90%
Livros didáticos	7	70%
Livros para-didáticos	5	50%
Televisão	5	50%

De acordo com um trecho descrito por um professor, além do próprio interesse em buscar informações sobre as áreas de Engenharia Genética e Biologia Molecular, existe a freqüente necessidade de instruir os alunos, sobretudo devido à popularização dessa área das ciências nos últimos tempos.

Prof. 5: “Porque além de ser uma área que muito me interessa, faz parte do dia-a-dia do aluno (T.V).”

Quando o professor descreveu “faz parte do dia-a-dia do aluno (T.V)”, ele se referiu à televisão, pois durante a aplicação dos questionários estava sendo televisionada a novela “O Clone”, que retratava um caso de clonagem humana. Tal fato acabou gerando muita polêmica

tanto no meio científico como popular, devido à veiculação de informações sensacionalistas sem bases científicas. Além da novela também foi citado o programa do “Ratinho” que promove testes de paternidade para pessoas carentes.

Segundo Justina e colaboradores (2000) a divulgação de temáticas mais atuais da genética vem sendo realizada de forma sensacionalista e/ou de difícil compreensão para os leigos.

Por outro lado, a falta de cursos de atualização deixa o profissional inseguro e relegado ao esquecimento, como relatou um professor.

Prof. 10: “Área de ciências que esta evoluindo muito rápido e não temos suporte técnico da secretaria da educação”.

Dente os professores questionados, 20% diziam se sentir “mais ou menos” seguros para abordarem os temas de Engenharia Genética e Biologia Molecular, pois o material a que eles tinham acesso era sintético e os assuntos muito novos, sendo que um deles descreveu que sentia necessidade de cursos de atualização na área.

Considerando que os professores se atualizam por conta própria, utilizando especialmente a internet como fonte, conhecer os temas de maior insegurança talvez seja a melhor maneira de ajudá-los a desvendar suas dúvidas.

Cursos de capacitação de professores à distância usando as ferramentas disponíveis na Internet já vêm sendo realizados, como o curso oferecido pela Coordenaria de Ensino Técnico do CEETEPS (outubro de 2000) envolvendo os temas “Genoma, Engenharia Genética e Transgênicos”. Além dos aprofundamentos em Biologia, foram também discutidas metodologias utilizadas para o desenvolvimento de projetos interdisciplinares (Souza *et al.*, 2002).

As dúvidas dos professores quanto aos avanços recentes da genética podem ser verificadas na Tabela 5. Podemos notar uma grande preocupação desses professores quanto à ética e legislação, além de uma necessidade de conhecimento das técnicas mais atuais, como observado nesse trecho descrito por um professor.

Prof. 5: “As técnicas mais atuais as quais por falta de tempo não pude me reciclar.”

TABELA 5 - PRINCIPAIS DÚVIDAS DOS PROFESSORES QUANTO AOS AVANÇOS DA GENÉTICA

<i>Categorias</i>	<i>N^o de professores</i>	<i>Porcentagem</i>
Ética e legislação	3	30%
Técnicas atuais	3	30%
Técnicas de clonagem	2	20%
Terapia gênica	1	10%
Não respondida	1	10%

Durante a aplicação do questionário conversamos com um professor que apresentou várias dúvidas relativas aos temas mais atuais de Engenharia Genética e Biologia Molecular. Uma de suas dúvidas foi sobre o que os transgênicos podem causar no organismo humano.

IV) As condições de trabalho

As condições de trabalho do professor da escola pública vêm se agravando com o passar dos anos. A carga horária é excessiva e estafante. Entre os docentes entrevistados, ela é no mínimo de dois períodos de trabalho. Nos momentos de trocas de experiências, horário de trabalho pedagógico(HTP), os professores demonstram estar cansados.

Um dos problemas evidenciado no nosso trabalho está relacionado com a carga horária destinada a disciplina de Biologia. Todos os professores questionados afirmaram que duas aulas semanais não são suficientes para cumprir todo o planejamento destinado aos temas de engenharia genética e biologia molecular. Em função da falta de tempo, os professores passaram a selecionar os assuntos relacionados a serem enfocados, os quais seguem no quadro abaixo. Os professores 1 e 2 foram pesquisados utilizando-se o questionário piloto que não continha essa questão, por isso a ausência dos mesmos no Quadro 2.

QUADRO 2 - LISTA DE ASSUNTOS DE PREFERÊNCIA DOS PROFESSORES

Prof. 3	<i>“Problemas que podem surgir na vida dos alunos, exemplo: teste do pezinho”.</i>
Prof. 4	<i>“A importância do material genético como fonte de vida, incluindo sua importância para os seres vivos”.</i>
Prof. 5	<i>“Relacionar a célula com todos os processos de genética molecular e biotecnologia”.</i>
Prof. 6	<i>“Mais interesse por parte dos alunos”.</i>
Prof. 7	<i>“Comentários gerais e a importância das síndromes, exemplo: exercício de cariótipo”.</i>
Prof. 8	<i>“DNA e RNA, Primeira Lei de Mendel e Anomalias cromossômicas”.</i>
Prof. 9	<i>“A cura de certas doenças e a prevenção para certos problemas”.</i>
Prof. 10	<i>“De forma superficial a Engenharia Genética ”.</i>

Em outros trabalhos, uma das críticas dos professores ao ensino de Biologia também é a redução do número de aulas semanais (Razera *et al.* 1997;Teixeira, 2001). Segundo a proposta curricular para o ensino de Biologia, três aulas semanais devem ser destinadas a essa disciplina. Essa redução acaba por comprometer e limitar o desenvolvimento de alguns assuntos.

A falta de tempo não ocorre somente na sala de aula, mas também na atualização dos professores, como foi mencionado por um deles.

Os salários desvalorizados não permitem a compra de livros, computadores, programas de computadores e outros materiais que poderiam ajudar na atualização dos professores e até na melhoria do seu trabalho. Esse quadro leva a uma caracterização do professor como um profissional desatualizado, ultrapassado em relação aos conhecimentos mais recentes.

Diante das atuais condições de trabalho, foi possível notar durante a aplicação dos questionários que os professores estavam desanimados e cansados. Os professores porém, demonstraram um grande interesse e motivação por cursos de atualização na área de Engenharia Genética e Biologia Molecular.

Durante a aplicação dos questionários um professor demonstrou-se preocupado com as dificuldades que o profissional formado como licenciado em ciências biológicas vem enfrentando. O professor chegou inclusive a relatar o caso de um colega, formado na área e com título de mestre, que não consegue dar aulas de ciências/biologia, tendo como única opção dar aulas de matemática.

V) A influência da UNESP-Botucatu na formação e atualização desses profissionais

A UNESP-Botucatu demonstrou ter uma grande influência na formação do quadro de profissionais que lecionam nas cidades de Botucatu e São Manuel. Dentre os professores

questionados, 40% (quatro) são formados na UNESP-Botucatu, sendo três desses formados na década de 80 e um na década de 90.

Quando os professores formados na UNESP-Botucatu foram questionados sobre a formação fornecida pelo seu curso de graduação com relação aos conteúdos de Engenharia Genética e Biologia Molecular, dois professores disseram estar insatisfeitos e apenas um professor disse que o curso foi adequado. O professor formado na década de 90 não respondeu.

Como já foi mencionado anteriormente, a procura por cursos de Pós-Graduação entre os professores questionados aumentou com o passar das décadas. A professora da década de 70 não tem curso de pós-graduação. É importante ressaltar porém, que todos os professores com título de mestre obtiveram tal titulação na UNESP-Botucatu.

A sociedade tem passado por constantes mudanças, onde o mercado de trabalho, altamente volátil e competitivo, requer profissionais que acumulem cada vez mais múltiplas competências e habilidades, tendo na formação continuada a garantia de permanente reciclagem e atualização dos seus conhecimentos (Teixeira, 2001).

A UNESP-Botucatu vem tentando acompanhar esse desenvolvimento através do aumento da sua contribuição para a obtenção desses títulos, o que conseqüentemente ajuda na reciclagem desses profissionais tão esquecidos.

A preocupação com cursos de atualização na área de Engenharia Genética e Biologia Molecular pode ser observada, já que 100% dos professores demonstraram interesse caso a UNESP-Botucatu oferecesse algo neste sentido. Tal fato demonstra não só a necessidade mas uma enorme demanda por tais cursos junto aos profissionais da educação.

Os professores citaram diversos temas de interesse para cursos de atualização (Tabela 6), dentre eles o de maior interesse foi clonagem.

TABELA 6 - TEMAS DE INTERESSE PARA CURSOS DE ATUALIZAÇÃO COM O NÚMERO DE CITAÇÕES FEITAS POR CADA TEMA POR TODOS OS PROFESSORES

<i>Temas de interesse</i>	<i>Número de citações dos temas</i>	<i>Total das citações em percentagem</i>
Clonagem	4	25%
Transgênicos	3	18,75%
Atualidades seus usos e praticas	3	18,75%
Todos os cursos	3	18,75%
Terapia gênica	1	6,25%
Projeto genoma	1	6,25%
Ética e legislação	1	6,25%

Considerações finais

Os resultados obtidos demonstraram que apesar dos professores apresentarem um grande interesse pela área, os mesmos demonstram ter muitas dúvidas sobre diferentes assuntos, principalmente aqueles relacionados às questões éticas e técnicas atuais. A preocupação dos professores em se manterem atualizados também foi evidenciada, sendo que suas principais fontes de atualização são a internet, revistas e jornais.

Os textos utilizados para a reciclagem do profissional passaram a ser um importante material de trabalho, que demonstrou estar dividindo o espaço com o livro didático. A

deficiência de material didático tem se mostrado um problema comum em outros trabalhos. Porém, os textos impressos nos meios de comunicação tratam, na maior parte das vezes, o assunto de forma sensacionalista, enquanto que os livros didáticos estão com os conteúdos defasados e com muitos erros conceituais.

Considerando que os professores além de educadores são importantes formadores de opinião e tendo o conhecimento da preocupação dos mesmos com sua atualização, justificam-se iniciativas destinadas a aparelhar os professores em seu trabalho visando a formação de cidadãos pensantes e capazes de interferirem na sociedade onde vivem.

Pesquisas têm demonstrado uma crescente preocupação com a formação continuada dos professores (Teixeira, 2001; Souza *et al.*, 2002), sendo desenvolvidos cursos em diversas áreas. É preciso promover cursos de educação continuada que dêem suporte para a atuação dos professores.

Segundo Sawaya (1996), o papel que a Biologia desempenha e poderá desempenhar, nos vários níveis do sistema escolar brasileiro, exige uma reflexão coletiva. Esperamos que as observações feitas nesse trabalho possam servir de elemento para uma reflexão mais aprofundada da importância do professor neste processo.

Referências Bibliográficas

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/SEMT, 1999.

CIAMPI, M.B. *A Biologia nos Livros Didáticos: analisando os conteúdos de Genética*. Botucatu, 2000. 63p. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 2000.

DOMINGUES, D.S. *A Engenharia Genética e Biologia Molecular no Ensino de Biologia: concepções de alunos do Ensino Médio*. Botucatu, 2002, 68p. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 2002.

GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de Ciências: tendências e inovações*. São Paulo: Cortez, 1995.

GOMES, R. A análise de dados em pesquisa qualitativa. In: MINAYO, M.C.S. (org.) *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1994. 80p.

JUSTINA, L.A.D., FERRARI, N., ROSA, V.L. *Genética no Ensino Médio: temáticas que apresentam maior grau de dificuldade na atividade pedagógica*. In: ENCONTRO “PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA” (EPEB), 7., 2000, São Paulo. *Coletânea do VII EPEB*, São Paulo: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2000. p. 794-795.

KRASILCHIK, M. *Ensino de Genética – passado, presente e futuro*. Anais do 18º Sobre Temas de Genética e Melhoramento - vol. 18, 2001, Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 2001. p. 37-41.

MALAGUTH, I.F., JANNES, C.E., PEREIRA, J.E.D. *Ciência crítica e a Genética dos Livros Didáticos*. In: ENCONTRO “PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA” (EPEB), 6., 1997, São Paulo. *Coletânea do VI EPEB*, São Paulo: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1997. p. 102-105.

MAYER, M., LEÃO, A.M.A.C., JÓFILI, Z.M.S. *Os descompassos entre os PCN's e a formação de professores de Biologia*. In: ENCONTRO "PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA" (EPEB), 7., 2000, São Paulo. *Coletânea do VII EPEB*, São Paulo: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2000. p. 43-47.

MINAYO, M.C.S. (org.) *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1994. 80p.

RAZERA, J.C.C., BASTOS, F. *Compreensão e uso da Proposta Curricular de Biologia (SE/CENP): uma avaliação preliminar realizada na região de Bauru/S.P.* In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 1, 1997, Águas de Lindóia. Atas. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS. 1997. p. 300-307.

SAWAYA, P.O.B.E. *O Ensino da Biologia e a moderna tecnologia*. In: ENCONTRO "PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA" (EPEB), 2., 1996, São Paulo. *Coletânea do VII EPEB*, São Paulo: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1996. p. 201-206.

SILVA, P.F. *Notícias relacionadas à Biologia veiculadas na mídia – olhares de alunos do Ensino Médio*. In: ENCONTRO "PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA" (EPEB), 7., 2000, São Paulo. *Coletânea do VII EPEB*, São Paulo: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2000. p. 299-300.

SOUZA, N.C., MANCINI, G.C. *O uso de recursos da internet na capacitação de professores*. In: ENCONTRO "PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA" (EPEB), 8., 2002, São Paulo. *Coletânea do VIII EPEB*, São Paulo: Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2002. p.46.

SPONTON, F.G. *O professor de Ciências, o ensino de meteorologia e o livro didático*. Bauru, 2000, 163p. Dissertação de Mestrado em Educação para a Ciência (área de concentração de ensino de Ciências) – Universidade Estadual Paulista, Bauru 2000.

TEIXEIRA, P.M.M. *Reflexões sobre o Ensino de Biologia realizado em nossas escolas*. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 3., 2001, Atibaia. *Atas do...*, São Paulo, 2001. 1 CD.