

# As Implicações das Novas Tecnologias no Ensino de Biologia na Escola Média

## Autores

---

Paula Jaqueline Paduan

## Orientador

---

Yara Lygia Nogueira Saes Cerri Maria Guiomar Carneiro Tomazello

## Apoio Financeiro

---

Fapic

## 1. Introdução

---

Nos últimos anos vem ocorrendo um grande avanço nas Ciências, por exemplo, nos conhecimentos em genética. Esses conhecimentos mudam o cotidiano das pessoas, a tal ponto que a sociedade hoje, está rodeada de produtos geneticamente modificados e se vê frente a discussões sobre manipulação genética, clonagem, células-tronco, etc. A mídia traz notícias sobre as biotecnologias e leva a população a inúmeros questionamentos. Assim, torna-se importante perguntar: Como os alunos de hoje observam essas descobertas? Quais teorias utilizam para se posicionarem perante tais temas? Nota-se que os avanços recentes em ciência e tecnologia ocupam pouco ou nenhum espaço nas aulas de Biologia. Porém, com tanta progressão é praticamente impossível admitir que os alunos permaneçam alheios a estas descobertas, e é papel da escola e, conseqüentemente, do professor, proporcionar oportunidades para discussões destes assuntos. Portanto, são desafios preparar os profissionais da educação para o enfrentamento dessas questões aliadas e capacitá-los a transformar os conhecimentos sobre as novas biotecnologias em conteúdos pedagogicamente assimiláveis pelos alunos do ensino médio, considerando ainda seus aspectos éticos, epistemológicos, religiosos e econômicos.

Pesquisadores do Ensino de Ciências como Wood-Robinson *et al.* (1998) têm destacado a necessidade de educar o homem para a cidadania responsável por meio de uma alfabetização que contemple uma formação científica. É na escola, ambiente cultural apropriado que se deve iniciar um processo que permita aos cidadãos obter informações e desenvolver a capacidade crítica.

A concepção que os professores constroem ao longo de sua vida sobre escola, educação, ensino, aprendizagem e da própria ciência que ensina, recebe forte influência no seu processo de formação inicial e precisa ser repensada e reestruturada para melhorar a prática pedagógica. Portanto, a participação de professores experientes em projetos, programas, atividades que lhes permitam refletir sobre sua própria prática e outras questões inerentes a função de educador, são primordiais para dar continuidade a sua formação profissional.

O momento atual necessita de um professor com uma formação diferente de décadas atrás, também a sociedade de hoje exige um aluno – futuro profissional – com habilidades e competências que lhe permitam desenvolver-se como cidadão adequado às novas exigências sociais e de trabalho, num mundo mergulhado em tantas novas tecnologias e descobertas.

Um outro aspecto complicador no ensino de biologia é a visão tradicional de ensino e de Ciência que se mantém soberana entre licenciados e professores formadores, valorizando a demonstração, a verificação, a objetividade e a neutralidade sem que o aluno desfrute das experimentações nas quais aprenderá a observar de forma crítica, de modo a que essa observação possa evidenciar as teorias de quem as faz, as causas dos fenômenos e não simplesmente os resultados.

Gonçalves e Galiuzzi (2004) afirmam que a experimentação, de forma dominante, é compreendida e desenvolvida como modo a demonstrar teorias pré- estabelecidas.

Assim, ensinar conteúdos de biologia, em particular, aqueles que envolvem conhecimentos das novas biotecnologias, exige alterações, inclusões nos programas de ensino e nas atividades pedagógicas, não necessariamente uma mudança radical de currículo, mas conforme aponta Alves e Caldeira (2005, p.73):

(...) Saber articular os conteúdos científicos obrigatórios no currículo; as teorias de aprendizagem da Ciência; a seleção de atividades diversificadas capazes de motivar os alunos a reelaborarem as informações; a orientação das atividades (enquanto docentes), e a avaliação dos resultados (enquanto pesquisadores).

Na opinião de Amarin (1998) é necessário, primordialmente, que se redimensionem os conceitos de Ciência e Tecnologia, a fim de que não se insista na manutenção de uma perspectiva da neutralidade desses elementos.

Acrescenta-se a essas necessidades o tratamento dos conteúdos através de uma abordagem que privilegie a História da Ciência, e "as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, como possibilidade de permitir aos alunos novas interpretações do mundo natural e social". (ALVES e CALDEIRA, 2005, p. 74).

## 2. Objetivos

---

Através da criação de um **Núcleo de Formação Compartilhada** constituído por professores de biologia (da escola básica e da universidade) e bolsistas, considerando a temática sobre biotecnologia, este projeto teve como objetivos identificar as concepções, dificuldades e necessidades formativas de um professor de biologia acerca da Ciência, da atividade científica; analisar as idéias de parte dos seus alunos que tiveram ou não aulas sobre alguns assuntos relativos a esse tema e disponibilizar alternativas didáticas diferentes do modelo de ensino transmissão-recepção.

## 3. Desenvolvimento

---

O procedimento deste projeto foi de natureza qualitativa e se fundamentou em uma metodologia de pesquisa-ação cujas idéias e ações são construídas e refletidas coletivamente ao longo do processo. A escola onde o projeto se desenvolveu está situada na periferia do município de Piracicaba/SP, sendo o principal sujeito da pesquisa, o professor de biologia. Na primeira etapa do projeto realizou-se o levantamento bibliográfico; estabeleceram-se as parcerias com a escola/professores; organizaram-se os instrumentos e critérios para diagnóstico da concepção do professor parceiro; aplicou-se o questionário semi-estruturado com 11 questões; iniciaram-se as reuniões do Núcleo de Formação Compartilhada entre os

bolsistas e professores das diversas áreas da escola básica (matemática, física, química e biologia) e da universidade (matemática, física, química, biologia e ciências sociais).

Na segunda etapa, houve continuidade das reuniões do Núcleo, em sua maioria, realizada apenas com a participação do professor parceiro de biologia da escola básica, da professora de biologia e de ciências sociais da universidade; da bolsista de biologia. Ainda contou-se com a participação de um aluno bolsista da área de história, tanto como observador das aulas do professor parceiro quanto, em alguns momentos, como colaborador, complementando informações/explicações nessas aulas, sobre o contexto histórico do desenvolvimento das pesquisas e da construção do conhecimento relativo ao tema em estudo. Para diagnosticar as idéias dos estudantes, quarenta alunos das 3<sup>as</sup> séries A e C que participaram de aulas sobre a temática e 19 alunos da 3<sup>a</sup> série B que não tiveram aulas sobre esses temas responderam a um questionário estruturado em que selecionaram, por ordem de prioridade, frases relativas a alguns aspectos positivos e negativos sobre as conseqüências que a manipulação do DNA traz para a sociedade.

#### 4. Resultados

---

As reuniões do Núcleo de Formação Compartilhada que aconteceram a cada 15 dias, em que se fizeram leituras e posteriores discussões sobre a temática do projeto permitiram entender a prática pedagógica dos participantes, principalmente as concepções do professor parceiro de biologia.

Ele se apresenta como um docente construtivista e conhecedor da realidade da sala de aula. Compreende e acompanha a evolução dos conhecimentos biológicos e sente ser necessário que essa informação seja aprendida pelos alunos, relacionando-a ao seu cotidiano para melhoria da interpretação dos fenômenos e da aprendizagem. Ele diz conhecer temas relacionados às biotecnologias, indicando ter experiência na abordagem de alguns deles, como é o caso de clonagem, transgênicos, genoma, células-tronco, etc. e, ainda segundo suas declarações, já os direciona numa abordagem que envolve os aspectos sociais, econômicos, religiosos, políticos, éticos, etc., dando autonomia para que os "alunos tomem as suas posições particulares, de acordo com as suas próprias decisões", sem indicar o certo ou errado em tecnologias que envolvem tais conhecimentos.

As concepções do professor sobre as relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), apontam para o entendimento da inter-relação entre essas dimensões ao dizer que "são eventos dependentes". No entanto, ele demonstra sua resistência em ensinar biologia sob o enfoque CTS, indicando como empecilho "a realidade social da escola, principalmente da escola pública, que pede um direcionamento do aluno para o mercado de trabalho". Contudo, aponta a possibilidade para "daqui a alguns anos, será possível implementar essa linha de trabalho", mas não deixa claro que mudanças deverão acontecer para que isso seja incorporado em sua prática pedagógica.

Tais considerações levaram o Núcleo de Formação Compartilhada a discutir mais intensamente o ensino de biologia sob esse enfoque, concordando-se com Oliveira (2004, p. 217) ao considerar "extremamente injusto, antipatriótico e politicamente antiético abordar a genética e apresentá-la a nossa juventude apenas como mais um tema de biologia, de maneira fria, distante da realidade". Ele afirma ainda que é preciso "fornecer subsídios que favoreçam a reflexão sobre os mecanismos de biopoder que essa área do saber vem gerando e poderá gerar".

Quanto à compreensão dos alunos sobre as questões a respeito da manipulação do DNA, não se observou diferença significativa em relação aos aspectos positivos entre as três turmas pesquisadas. Eles consideraram preponderantes aqueles voltados à melhoria da saúde como a reprodução de órgãos. O que chama atenção, porém, é que todas as turmas não atribuíram muita importância para o fato desses conhecimentos poderem permitir "maior discussão sobre os valores éticos envolvendo a população".

Embora a estratégia das aulas nas 3<sup>as</sup> séries A e C, tenha incluído a análise crítica de textos e questionamentos sobre as questões éticas que envolvem tais conhecimentos, ela parece não ter sido suficiente para os alunos entenderem ser importante essa discussão pela sociedade.

Quanto aos aspectos negativos, as respostas dos alunos foram variadas entre as três turmas, prevalecendo em parte (3<sup>a</sup> série A e B) a questão "pode gerar erros e técnicas imperfeitas nos avanços tecnológicos relacionados à saúde das pessoas e produção e conservação de alimentos". Por outro lado, parecem ter uma visão ingênua sobre a manipulação do DNA, pois a afirmativa menos escolhida foi a que "pode permitir degeneração ambiental e social como consequência do prolongamento da vida".

## 5. Considerações Finais

---

Um grande avanço da biologia molecular vem ocorrendo nos últimos anos e como consequência as modernas biotecnologias- caso da engenharia genética que manipula o DNA- deverá mais e mais evoluir em conhecimentos. É imprescindível que o professor da área das ciências da natureza ensine aos alunos uma ciência que está inserida em um contexto social, político, histórico, econômico, portanto, sem neutralidade e carregada de interesses pessoais dos cientistas e de grupos sociais que transformam esses conhecimentos em "bens" tecnológicos.

Recomenda-se aos professores que continuem a aprender e a debater, que dialoguem ao ensinar Ciências, e para tanto o auto-estudo sobre si, ou seja, a reflexão sobre suas aulas, suas práticas enriquecem seu trabalho. (ALVES e CALDEIRA, 2006). Tal fato pode ser favorecido por meio da participação de professores em grupos reflexivos, como o que se constituiu nessa investigação- o Núcleo de Formação Compartilhada.

Analisando-se as respostas das três turmas das 3<sup>as</sup> séries do ensino médio envolvidas na pesquisa, suas concepções pouco diferem entre os que aprenderam formalmente os conteúdos relativos as novas biotecnologias na escola, daqueles que não passaram pelo mesmo processo. Além disso, observa-se que os alunos ainda não dão importância ao debate ético sobre a temática em questão, ressaltando como importantes as tecnologias voltadas à saúde humana.

Considera-se, portanto, que o ensino de conteúdos envolvendo as biotecnologias necessita ser repensado, revisto e novas estratégias precisam ser mais bem estudadas, pois embora as aulas ministradas aos alunos tenham sido planejadas numa abordagem segundo os princípios didático-pedagógicos apontados nesse trabalho, elas não foram suficientes para provocar mudanças no nível de compreensão dos alunos sobre as novas técnicas de manipulação do DNA e em suas crenças. Assim, concorda-se com as idéias de Oliveira (2004, p.218) ao dizer que:

Encarar a biologia também como uma questão política é um direito e um dever. Vamos ao debate sobre as biotecnologias em geral, em particular sobre a engenharia genética, sem preconceitos, mas com a compreensão de que tecnicamente ela representa o fim das fronteiras entre as espécies, pois possibilita que qualquer ser vivo troque material genético com outro. Vamos popularizar essa discussão.

## Referências Bibliográficas

---

ALVES, S.B.F.; CALDEIRA, A.M.A. **Biologia e ética: um estudo sobre a compreensão e atitudes de alunos do ensino médio frente ao tema genoma/DNA**. Ensaio. Pesquisa em Educação em Ciências, Belo

Horizonte, vol. 7, n.1, ago.2005. Disponível em: . Acesso em 08 maio 2006.

AMORIN, A.C.R. Biologia, Tecnologia e Inovação no Currículo do Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v.3, n.1, março de 1998. Disponível em: . Acesso em: 15 out. 2005.

GONÇALVES, F. P.; GALIAZZI, M. C. A natureza das atividades experimentais no ensino de Ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de Licenciatura. In: Roque Moraes; Ronaldo Mancuso. (Org.). **Ensino de Ciências: produção de currículos e formação de professores**. 1 ed. Ijuí: Unijuí, 2004, v. , p. 237-252.

OLIVEIRA, F. **Engenharia genética: o sétimo dia da criação**. 2 ed. Reform. São Paulo: Moderna, 2004. 224 p.

WOOD-ROBINSON, C.; et al. Genética y Formación Científica: Resultados de un projeto de investigación y sus implicaciones sobre los programas escolares y la enseñanza. **Enseñanza de las Ciencias**, v.16, n.1, p. 43-61, 1998.