

O tema organismos transgênicos nas pesquisas em Ensino de Biologia

The topic of transgenic organisms in research in Teaching Biology

Romualdo José dos Santos

Secretaria da Educação do Estado de São Paulo
romualdoprof@yahoo.com.br

Resumo

Este trabalho teve como objetivo analisar como o tema dos organismos transgênicos está sendo explorado nas pesquisas publicadas na Revista de Ensino de Biologia (REnBio) da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio). Trata-se de uma pesquisa qualitativa, de caráter bibliográfico. Compuseram o *corpus* de análise três artigos, sendo um relato de experiência e dois relatos de pesquisa sobre o tema transgênicos. A partir das leituras e análise dos textos desses artigos, pode-se destacar que a abordagem de temas controversos (transgênicos) no contexto escolar possibilita a formação de indivíduos capazes de exercer plenamente sua cidadania. Observamos também que o trabalho com temas controversos pode ser entendido como desafiador, mas, caracteriza-se como um esforço dos(as) professores(as) e pesquisadores(as) no sentido de superar abordagens simplistas e reducionistas no ensino de ciências/biologia.

Palavras chave: ensino de biologia, relatos de experiência, relatos de pesquisa, temas controversos, transgênicos.

Abstract

This work aimed to analyze how the theme of transgenic organisms is being explored in research published in the Revista de Ensino de Biologia (REnBio) of the Brazilian Biological Education Association (SBEnBio). This is a qualitative, bibliographic research. The corpus of analysis comprised three articles, one being an experience report and two research reports on the topic of transgenics. From the readings and analyzes of the texts of these articles, it can be highlighted that the approach of controversial (transgenic) themes in the school context, enables the formation of individuals capable of fully exercising their citizenship. We also observed that the work with controversial topics can be understood as challenging, but it is characterized as an effort by teachers and researchers in order to overcome simplistic and reductionist approaches in science / biology teaching.

Key words: biology teaching, controversial, experience reports, research reports, transgenic topics.

Introdução

O ensino de ciências, neste caso, o ensino de biologia é marcado pela necessidade de inserção dos chamados temas científicos contemporâneos (NASCIMENTO; ALVETTI, 2006; OLIVEIRA; REZLER, 2006) ao currículo escolar. Entre os temas ligados aos avanços científicos e tecnológicos relacionados à área das Ciências Biológicas, podemos citar os organismos transgênicos.

As Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN+) voltado para a área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, publicadas no ano de 2002, já chamavam a atenção para a necessidade de reformulação do ensino médio. No caso do ensino de ciências, essa reformulação demandaria uma abordagem interdisciplinar e que considerasse os contextos histórico e sociocultural relacionados aos avanços científicos e tecnológicos. Nesse sentido, o texto deste documento também deixa evidente que o tema dos organismos transgênicos possibilitaria uma abordagem marcada por essas características.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aprovada em dezembro de 2018 estão dispostas as novas diretrizes que devem orientar a organização dos currículos da educação básica. Nesse documento, no caso da área das Ciências da Natureza, assim como nos PCN+, são feitas referências a uma abordagem interdisciplinar e contextualizada dos temas científicos. No texto da BNCC, o tema dos transgênicos é considerado um exemplo de questão global/local com a qual a Ciência e Tecnologia estão envolvidas. Nesse sentido, o texto desse documento ressalta a necessidade da educação básica, em especial do ensino de ciências, estar comprometida com o letramento científico da população.

Porém, de acordo com as análises de Reis et al. (2021), o texto da BNCC não apresenta avanços efetivos em relação a “propostas inovadoras para o ensino de Ciências, especialmente no que diz respeito à promoção da alfabetização científica nas escolas brasileiras” (p.501). Além disso, segundo Compiani (2018), em relação à área das Ciências da Natureza, esse documento enfatiza as questões conceituais em detrimento das questões contextuais, o que pode ser considerada uma limitação para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares e contextualizadas.

Diante desses apontamentos sobre os documentos oficiais, cabe mencionar que os transgênicos podem ser entendidos como um tema polêmico ou controverso por estarem

relacionados aos conhecimentos científicos, atitudes e valores (TRIVELATO; SILVA, 2012). Segundo essas autoras, os temas controversos possibilitam pensar práticas educativas em que seja possível: articular os conhecimentos científicos com cotidiano social dos(as) estudantes; articular ética e ciência; e desenvolver trabalhos educativos com questões para as quais não se tem uma resposta única.

Silva (2007) considera que o trabalho com os temas controversos pode contribuir para explicitar a complexidade do mundo, além de possibilitar que outros saberes possam ajudar a compreender e explicar alguns processos que os conhecimentos científicos e tecnológicos, sozinhos, não são capazes de esclarecer.

Ribeiro e Kawamura (2014, p.165) destacam que trabalho com os temas controversos possibilita a “discussão sobre a utilização de produtos e processos decorrentes das tecnologias contemporâneas”. De acordo com estudo dessas autoras, os(as) professores(as) que pretendem trabalhar com temas controversos no contexto escolar, precisam estar atentos a alguns pontos, entre eles: a necessidade de apropriação, por parte dos(as) estudantes, de conhecimentos científicos que permitam avaliar os riscos e benefícios sobre o emprego de tecnologias como, por exemplo, a manipulação do material genético dos seres vivos; que a discussão sobre esses temas não pode se reduzir as questões científicas e precisa levar em conta questões de natureza ética e valorativa; a necessidade de se evitar abordagens dualistas do tipo a favor/contra; e, por conta da complexidade que caracteriza os temas controversos, tomar cuidado para não incorrer em simplificações exageradas sobre o tema trabalhado.

De acordo com o que foi sumariado até aqui sobre as potencialidades e limites da inserção dos temas controversos aos currículos escolares, o desenvolvimento desta pesquisa foi orientado pelo seguinte objetivo: analisar como o tema dos organismos transgênicos está sendo explorado nas pesquisas publicadas na Revista de Ensino de Biologia (REnBio) da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio).

Procedimentos teórico-metodológicos da pesquisa

Esta é uma pesquisa qualitativa, de caráter bibliográfico. Segundo Gil (2008, p.50), “a pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos”. Trata-se da análise de artigos publicados em todas as edições da REnBio que exploraram a temática dos organismos transgênicos. A REnBio foi escolhida como fonte documental por se tratar de um periódico que se dedica exclusivamente a publicação de trabalhos relacionados ao ensino de biologia em diferentes níveis e contextos escolares.

Para construir o *corpus* de análise desta investigação, realizou-se uma busca em cada uma das edições da REnBio¹ utilizando a palavra “transgênico”. Essa busca retornou três artigos que foram lidos na íntegra. Por explorarem o tema dos organismos transgênicos, os três artigos foram considerados como objeto de análise desta pesquisa.

A análise e interpretação dos dados constituíram-se por uma leitura analítica e interpretativa dos textos dos artigos selecionados. Segundo Gil (2008), a leitura analítica “tem por finalidade ordenar e resumir as informações contidas nas fontes, de forma que possibilitem a obtenção de respostas da pesquisa” (p.75). Nessa etapa buscou-se identificar nos textos dos artigos as ideias-chaves, de acordo com o objetivo proposto para esta investigação.

¹ A busca dos artigos não levou em conta as edições 3, 5 e 9 que se dedicaram a publicar os trabalhos apresentados no Encontro Nacional de Ensino de Biologia (Enebio).

No caso da leitura interpretativa, que neste caso ocorreu de forma simultânea às leituras analíticas, buscou-se “estabelecer relação, entre o conteúdo das fontes pesquisadas e outros conhecimentos, o que significa conferir um alcance mais amplo aos resultados obtidos com a leitura analítica” (GIL, 2008, p.75).

O tema organismos transgênicos nos artigos publicados na Revista Ensino de Biologia

As informações sobre os artigos que compuseram o *corpus* de análise desta pesquisa estão descritas no Quadro 1. Para organizar a apresentação dos dados relacionados a análises dos textos, cada um dos três trabalhos foi identificado pelos termos Artigo 1, Artigo 2 e Artigo 3 (sendo Artigo 1, a publicação mais antiga e Artigo 3 a publicação mais recente).

Quadro 1: Termo de identificação, título, autores(as) e ano de publicação e seção dos artigos que compuseram o *corpus* de análise desta pesquisa.

Termo	Título	Autores(as)	Ano de publicação
Artigo 1	Transgênicos e seus significados no contexto da formação de profissionais biólogos.	Marcelo Valério; Vivian Leyser.	2007
Artigo 2	Aspectos sociocientíficos no ensino de Biologia: uma sequência didática sobre alimentos transgênicos, convencionais e orgânicos.	Karolina Martins Almeida e Silva; Jacimeire Carvalho Silva Maciel.	2018
Artigo 3	Análise textual discursiva sobre transgênicos em sites educativos de biologia.	Jaqueline Aparecida Paulo da Rocha; Elisangela Andrade Angelo.	2020

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Artigo 1 apresenta os resultados de uma pesquisa que analisou as concepções de estudantes graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) sobre os organismos transgênicos. O texto do artigo chama atenção para o papel do profissional biólogo como agente social e ressalta

[...] a necessidade de haver profissionais de Biologia cada vez mais bem formados, capacitados a cumprir seu papel como agentes sociais, cientes de sua posição de formadores de opinião e atuantes como educadores. Desta forma, acreditamos que o Biólogo tem uma função preponderante a exercer, tornando-se responsável pela interlocução entre a academia e a sociedade na divulgação dos saberes envolvidos em polêmicas como a dos transgênicos (ARTIGO 1, 2007, p.29-30).

Sobre os resultados de pesquisa apresentados no Artigo 1, destaco aqui, assim como foi apontado no texto da pesquisa, que os estudantes, tendencialmente, sentem-se inseguros ou despreparados para tratar do tema transgênicos, sendo necessária, a busca por uma formação complementar. Cabe mencionar que 45% dos estudantes pesquisados, responderam que o curso de Ciências Biológicas não contribui para o seu conhecimento a respeito dos transgênicos. Porém, esses mesmos estudantes citaram que um terço das disciplinas que foram cursadas contribuiu para sua formação em relação ao tema dos transgênicos. Pode-se depreender a partir desses dados que o trabalho com temas controversos, por estar relacionado a avanços científicos e tecnológicos de grande impacto social, coloca-se como um desafio para a formação dos futuros profissionais biólogos (as). Desafio esse que precisa ser

enfrentado para que seja possível formar biólogos (as)/educadores(as) capazes de exercer a função social de serem “interlocutores entre o conhecimento científico e a sociedade” (ARTIGO 1, 2007, p.34).

Ainda com relação aos resultados do Artigo 1, destaca-se que

Nas respostas, foi possível perceber uma preocupação em **evitar posicionamento radicais**, privilegiando uma **discussão cautelosa** tanto dos riscos como dos benefícios potenciais dos transgênicos. Assim, foi possível afirmar que o grupo de alunos da amostra revelou possuir mais que conhecimentos de ordem técnica sobre o tema, sendo também conhecedores das representações sociais a respeito, mostrando ciência da forma como o assunto vinha sendo permeado por **interesses diversos e conflituosos** (p.32, grifo nosso).

Segundo os referenciais que orientaram nossas análises, entendemos que os trechos grifados podem ser considerados como princípios para o planejamento e execução de práticas educativas que explorem temas controversos. Além disso, esses princípios dialogam com os eixos estruturantes da alfabetização científica sugeridos por Sasseron e Carvalho (2011), quais sejam: “compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; e entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente” (p.75-76). E aqui, cabe reforçar que tais princípios e eixos precisam ser considerados não só na formação dos(as) estudantes, mas também dos professores(as).

O Artigo 2 corresponde a um relato de experiência sobre a aplicação de uma sequência didática (SD) que explorou, junto a alunos(as) do Programa de Educação de Jovens e Adultos, a temática da alimentação com foco nos alimentos orgânicos, transgênicos e convencionais. A SD foi organizada a partir da perspectiva da abordagem temática, fundamentada no enfoque Ciência-Tecnologia- Sociedade (CTS) e voltada à abordagem de aspectos sociocientíficos (ASC). Diante do referencial que orientou o planejamento da SD, ressalto uma questão que merece atenção e que é explicitada no excerto:

Em geral podemos destacar que os estudantes durante as aulas se mostraram bem interessados ao tema abordado, participaram efetivamente das atividades propostas nos apresentando suas experiências cotidianas. No entanto apresentam dificuldades em compreender determinados conceitos científicos, como aqueles relacionados à genética - DNA; genes e bases nitrogenadas (ARTIGO 2, 2018, p.10).

Esse excerto dialoga com o que foi observado no texto do Artigo 1, em que são feitas referências ao fato de que as questões socioeconômicas e culturais mobilizam mais os(as) estudantes do que as questões científicas. O trabalho com temas controversos ou polêmicos, como já salientado, demanda articulação entre conhecimentos científicos e outros saberes (SILVA, 2007) e desses conhecimentos, com questões de natureza ética e valorativa (TRIVELATO; SILVA, 2012; RIBEIRO; KAWAMURA, 2014). Chamo atenção para o cuidado que precisa ser tomado por parte de professores(as)/educadores(as) para que as práticas educativas com temas controversos não acabem por privilegiar aspectos econômicos, políticos, sociais, entre outros, em relação aos aspectos científicos. No texto do Artigo 2 é possível identificar que esse tipo de questão é levada em conta quando se faz referência ao trabalho com os ASC² que precisam ser desenvolvidos de forma relacional, quando

² SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência–Tecnologia–Sociedade) no contexto da educação brasileira. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, v.2, n. 2, p. 1-23, 2002.

considerados os conteúdos científicos que serão abordados.

No Artigo 3 são analisados textos de sites educativos que publicam conteúdo ligado à área de Biologia e que exploram o tema dos organismos transgênicos. Sobre esse conteúdo, destaca-se a seguinte consideração:

Notou-se, neste trabalho, que a maior parte dos textos analisados apresenta conceituação errônea, ao igualar OGM e transgênicos. A exemplificação da aplicação da tecnologia do DNA recombinante é restrita, praticamente só há exemplos relacionados à agropecuária. Apenas um dos sites apresenta a descrição da técnica, porém, de forma fragmentada, o que dificulta a compreensão. Sobre os argumentos a respeito dos transgênicos, observou-se em alguns textos uma visão maniqueísta, simplista e com pouco embasamento científico. Notou-se, ainda, uma visão irreal das ciências em alguns trechos dos textos analisados, em que se espera que ela dê todas as respostas, bem como a falta de relação entre ciência, sociedade e economia (ARTIGO 3, 2020, p.356).

Nesse trecho são elencados muitos aspectos que precisam ser levados em conta em relação à escolha ou preparação de um material para se trabalhar atividades educativas que exploram a temática dos organismos transgênicos. Como evidenciado no texto do Artigo 3, ressalta-se que

A decisão sobre os transgênicos pode e deve ter respaldo científico, no entanto, grande parte será em relação a que riscos a sociedade em questão está disposta a assumir. Dessa maneira, o conhecimento crítico sobre a técnica e suas muitas possibilidades torna-se ainda mais essencial (ARTIGO, 3, 2020, p.354).

Como destacam Trivelato e Silva (2012), a abordagem de temas controversos possibilita a articulação entre conhecimentos científicos e o cotidiano social dos alunos(as). Desse modo, o trecho acima só reforça a necessidade e potencialidade do trabalho educativo com esses temas no ensino de ciências e de biologia.

Além dos princípios a serem levados em conta no planejamento e execução de práticas educativas que explorem temas controversos identificados no texto do Artigo 1, também entendemos como mais um desses princípios, questionamentos que explorem o contraditório, como exemplificado no trecho que segue: “Perguntas como: Você é favor dos transgênicos? deveriam ser sucedidas pelo contraditório: Qual transgênico? uma vez que a gama de produtos é imensa” (ARTIGO 3, 2020, p.354).

Em relação aos Artigos 1 e 3, cabe ressaltar o papel da mídia como divulgadora e como fonte de informação para a população em geral e para os(as) estudantes de diferentes níveis escolares. Rocha e Slonski (2016), ao analisar publicações na área do Ensino de Ciências e Educação Ambiental sobre o tema transgênicos, destacam que

Na maioria dos trabalhos analisados, existe uma similaridade entre as compreensões dos professores e dos alunos, baseadas no senso comum, fortemente influenciado pela mídia. No que se refere a temas controversos científicos e tecnológicos, como a transgenia, a mídia é caracterizada como um obstáculo para a criticidade e a formação cidadã dos alunos na escola e na sociedade. A polarização e a valoração dos conhecimentos, não possibilitam o diálogo problematizador entre o senso comum e os conhecimentos científicos. O resultado é perigoso e contraditório à democratização da ciência, pois pode significar o exercício vazio e mecânico do discurso da ciência na escola, legitimando uma tecnocracia escolar (p.88-89).

Pode-se afirmar, com base no que foi sistematizado até aqui, que os textos dos artigos analisados apresentam muitos indícios que podem ser orientadores de práticas educativas que sejam capazes de proporcionar uma formação que se contraponha a esse discurso vazio e mecânico sobre a ciência no ambiente escolar. O trabalho com temas controversos na escola é marcado por inúmeros desafios, mas pode colaborar para a superação de práticas ingênuas, que reforçam os discursos veiculados pela mídia e que se fundamentam no senso comum.

Considerações Finais

Sobre as análises empreendidas neste trabalho gostaria de destacar alguns aspectos. O primeiro deles diz respeito ao número insipiente de relatos de pesquisa e de experiência, que exploram o tema dos organismos transgênicos na REnBio, tendo em vista as implicações sociocientíficas e tecnológicas deste tema e o fato da revista se dirigir à comunidade de Ensino de Biologia.

A presença, nos documentos oficiais, de diretrizes que preveem a abordagem de temas controversos na educação básica é relevante, mas preocupa a ênfase dada as questões conceituais no texto referente à área das Ciências da Natureza na BNCC.

A formação de cidadãos críticos é desafiadora. Por essa razão é necessário pensar de forma cuidadosa a formação inicial e continuada de professores(as) para que esses profissionais tenham condições de trabalhar com temas que demandam não só domínio de conceitos científicos, mas que requerem a articulação entre diferentes formas de conhecimento e as questões socioambientais, culturais, econômicas e políticas.

Por fim, não posso deixar de reconhecer que as pesquisas analisadas neste artigo, seja do ponto de vista das práticas educativas e/ou de pesquisa, de certo modo, caracterizam o esforço dos(as) professores(as) e pesquisadores(as) no sentido de superar abordagens simplistas e reducionistas no ensino de ciências visando pela formação de cidadãos(ãs) críticos(as), capazes de tomar decisões conscientes e responsáveis frente às situações reais concretas que marcam sua realidade.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino Médio**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+ Ensino Médio**. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

COMPIANI, M. Comparações entre a BNCC atual e a versão da consulta ampla, item ciências da natureza. **Ciências em Foco**, Campinas, v. 11, n. 1, 2018.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

NASCIMENTO, T. G.; ALVETTI, M. A. S. Temas científicos contemporâneos no ensino de biologia e física. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. 1, p. 29-39, 2006.

OLIVEIRA, V. L. B.; REZLER, M. A. Temas contemporâneos no ensino de Biologia do ensino médio. **Acta Scientiae**, Canoas, v.8, n.1, jan./jun., p. 95 – 104, 2006.

RIBEIRO, R. A.; KAWAMURA, M. R. D. Educação Ambiental e Temas Controversos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 159-169, 2014.

REIS, A. A.; AZEVEDO, E. C. A.; FREGUGLIA, J.; RIBEIRO, L. S. S. BNCC e as práticas epistêmicas e científicas nos anos finais do ensino fundamental. **Revista Insignare Scientia**, v. 4, n. 3, p. 487-503, 2021.

ROCHA, A. L. F. SLONSKI, G. T. Um olhar para os transgênicos nas áreas de pesquisa em ensino de ciências e de educação ambiental: contribuições para a formação de professores. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 21, n. 3, p. 74-91, 2016.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, p. 59-77, 2011.

SILVA, L. F. **A temática ambiental, o processo educativo e os temas controversos: implicações teóricas práticas para o ensino de física**, 2007. 211 f. Tese (Doutorado em Educação Escolar) – Faculdade de Ciências e Letras. Universidade Estadual Paulista, Araraquara.

TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.