

# **O processo curricular sobre a temática dos transgênicos no ensino de Biologia: as concepções dos alunos**

## **The curriculum process on the issue of GMOs in teaching biology: the students' conceptions.**

**Lívia Carvalho da Costa**

Centro Universitário Moura Lacerda - CUML

[livia.costa@terra.com.br](mailto:livia.costa@terra.com.br)

**Natalina Aparecida Laguna Sicca**

Centro Universitário Moura Lacerda PPGE/CUML

[nalsicca@mouralacerda.edu.br](mailto:nalsicca@mouralacerda.edu.br)

### **Resumo**

Esta pesquisa trata do processo curricular no ensino médio de Biologia, sobre a temática dos transgênicos numa escola da rede estadual do interior paulista. Objetiva analisar concepções dos alunos sobre transgênicos após vivenciarem tal processo. A pesquisa é qualitativa. Os dados foram coletados por meio de grupo focal, análise de documentos, de vídeos e textos produzidos pelos alunos. Neste trabalho será apresentada a análise da produção textual em comparação com o grupo focal. Procedeu-se a análise por categorias definidas a posteriori. As categorias são: conceituação de transgênicos; vantagem dos transgênicos; identificação de transgênicos. Os dados revelam que a maioria dos alunos modificou as concepções sobre transgênicos se aproximando de conceitos científicos. A principal vantagem dos transgênicos é com relação ao aumento de produtividade, o que também é enfatizado na mídia. Expressam preocupações ambientais. A maioria questiona a falta de divulgação e de conhecimento sobre a simbologia dos mesmos pelos consumidores.

**Palavras chave:** Transgênico, ensino médio, organismo geneticamente Modificados (OGM), currículo.

### **Abstract**

This research deals with the curricular process in high school Biology, on the issue of GMOs in a school of the state net of the interior from São Paulo. It aims to analyze students' conceptions about GMOs after experiencing such a process. The research is qualitative. Data were collected through focus groups, analysis of documents, videos and texts produced by the students. This work presents the analysis of textual production compared to the focus group. We proceeded to the analysis by categories defined a posteriori. The categories are: concepts of GMOs; advantage of GMOs; identification of transgenics. The data shows that most

students modified the concepts of transgenic approaching scientific concepts. The main advantage of transgenics is related to the increase in productivity, which is also emphasized in the media. Express environmental concerns. Most questions the lack of dissemination and knowledge of the symbolism of the same consumers.

**Key words:** Transgenic, High school, genetically modified organisms (GMO), curriculum.

## Introdução

Este trabalho trata de questões curriculares particularmente voltadas para o ensino de Biologia na educação básica. Está apoiado nas concepções de Gimeno Sacristán (2000) que define o processo curricular com várias fases em diferentes contextos. Dentre as diferentes fases, o currículo prescrito, ditado pelos órgãos político-administrativos, neste trabalho foi referente ao currículo estadual de São Paulo, a partir de 2008. O currículo planejado pelo professor apresenta um itinerário diferenciado em relação ao prescrito, tendo sido elaborado pela pesquisadora. O currículo em ação, aquele que realmente acontece na sala de aula, junto com os alunos, foi realizado numa escola estadual do interior de São Paulo mediado pela pesquisadora e o currículo avaliado foi constituído pela produção de textos e vídeos pelos alunos.

Apoia-se em Young (2007) que ressalta o papel do professor na construção do conhecimento escolar por meio de um processo de diferenciação do conhecimento. Para o autor o conhecimento escolar deve diferir do conhecimento do cotidiano e se aproximar do científico, deve propiciar ao aluno a compreensão dos âmbitos de referência do conhecimento científico. Em outro texto Young (2014) considera que o professor deve ter autoridade e poder de decisão, pois, educação é uma atividade prática realizada, com pessoas e para pessoas. O professor deve ser crítico diante da função normativa do currículo, pois, esse não é um roteiro técnico de aulas, mas um norteador que permite ao professor tomar decisões.

A responsabilidade da escola para Gimeno Sacristán (1996, p.127) transcende a transmissão de conhecimento, deve também preparar o indivíduo para desempenhar alguma atividade profissional, deve educar moral, cívica e socialmente os alunos. Para o autor:

Já não é importante aprender apenas os conteúdos da biologia, mas como se pesquisa com os seres vivos, a projeção dos conhecimentos biológicos na economia, no meio ambiente, na saúde; é importante também estimular determinadas atitudes éticas frente à vida, etc...

Segundo Gimeno Sacristán (2013) a qualidade da educação está na relevância do que foi aprendido e da condição do aluno querer continuar aprendendo. Para o aluno aprender de forma significativa, alguns requisitos são necessários, entre eles: adequar o ensino aos pontos de partida dos educandos; tornar os conteúdos compreensíveis, ordenar o processo e aprendizagem intercalando conteúdo e prática para uma compreensão coerente; levar o aluno a explicar o aprendido e se expressar de diversas formas (oral, escrita, imagens, etc); motivar intrinsecamente o aluno a aprender; buscar informações em fontes variáveis.

Tendo em vista tais pressupostos passa-se das questões macro para as microcurriculares a partir de pesquisas sobre ensino de Biologia, particularmente na temática dos transgênicos.

Pedrancini et al. (2007), em relação aos transgênicos, concluíram que após o processo de ensino aprendizagem, os alunos continuavam com conceitos e explicações simplistas e equivocadas, baseadas no senso comum, uma vez que não conseguiram explicar organismos geneticamente modificados. Verificaram a influência midiática no que se refere às vantagens e desvantagens dos transgênicos e na análise dos fatos baseando-se nos seus saberes espontâneos, culturais e sociais.

Em outro trabalho, Pedrancini et al. (2008) analisaram os resultados de um processo de ensino sobre transgênicos e concluíram que os alunos também continuaram a apresentar conceitos próximos dos apresentados pela mídia no que se refere aos tipos de materiais transgênicos e a utilização dos mesmos. Ao serem questionados sobre o uso de produtos transgênicos, 44% dos alunos afirmaram não saber se já haviam consumido, 20% afirmaram nunca terem usado e 34% disseram já ter usado.

Santos e Martins (2009) procuraram identificar a importância da educação científica para o exercício de uma cidadania responsável, em Portugal. O tema escolhido para as atividades foi os Alimentos Geneticamente Modificados (AGM). O trabalho foi desenvolvido com os alunos do ensino secundário (ensino médio). Os autores concluíram que os alunos consideravam que as ciências eram pouco relevantes para as atividades do dia a dia, a não ser em relação aos alimentos; além disso, apresentaram pouco conhecimento sobre OGM e genética e as poucas informações trazidas pelos alunos tinha como fonte principal a mídia; a maioria dos alunos desconhecia a existência de AGM no comércio e as leis que regem o cultivo dos mesmos. Também não compreendiam as informações sobre OGM presentes nos rótulos e tinham dúvidas sobre a qualidade e efeitos dos AGM para a saúde.

Já Allain e Nascimento\_Schulze (2009) usaram o tema dos transgênicos para verificar a importância da exposição científica na formação dos alunos do ensino médio, objetivando saber se a divulgação científica pode garantir a presença da ciência na cultura geral, para a melhor compreensão do seu cotidiano e provar que a divulgação científica pode modificar a representação social do indivíduo. Os resultados revelam que a exposição científica é importante na formação da representação social, pois, os grupos começaram a dar mais importância aos termos genética e modificação, ocorreu o aumento e a diminuição da frequência de palavras usadas durante o processo e houve o surgimento de novas palavras relacionadas às ciências e tecnologias.

Em sua pesquisa Bonzanini e Bastos (2005) tinham como objetivo levantar os pré-conceitos sobre biologia celular e molecular e genética, dos alunos da 2ª série do ensino médio. A análise das respostas mostrou que os alunos levam para a escola concepções que não podem ser ignoradas pelo professor ao iniciar o ensino de genética, transmitindo a eles os avanços científico-tecnológicos aceitos atualmente. Os referidos autores observaram que mesmo depois de estudar os conteúdos os alunos ainda faziam observações sem usar o conhecimento científico ensinado, evidenciando que o ensino de genética não os fez mudar de opinião.

As pesquisas levantadas mostram que os alunos já têm conhecimentos sobre transgênicos antes de estudá-los na escola, geralmente oriundo dos meios de comunicação em massa (mídias) e em muitos casos continuam com tal conhecimento após o ensino na escola sobre tal temática.

Este trabalho, apoiado nos referenciais e levantamentos apresentados, busca compreender como os alunos do ensino médio ao vivenciarem um processo curricular que teve como eixos a contextualização, a apresentação de textos de divulgação científica e o uso de tecnologia de informação e comunicação (TICs), na temática dos transgênicos, propiciou a construção do

conhecimento poderoso. Em outras palavras pretende apresentar as concepções dos alunos sobre tal temática.

### **Metodologia**

Procedemos a uma pesquisa qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994). O local da pesquisa foi uma escola de ensino médio do interior de São Paulo. Os participantes da pesquisa foram 28 alunos da segunda série do ensino médio do período diurno.

Os dados foram obtidos por meio de uma seção de grupo focal, registro de 4 aulas ministradas pela pesquisadora (gravadas em áudio), vídeos e textos elaborados pelos alunos. Neste trabalho, será apresentada apenas a análise dos textos elaborados pelos alunos, 4 meses após o encerramento do processo curricular.

O grupo focal foi realizado com 20 alunos e teve o objetivo de conhecer as concepções sobre os transgênicos. Foi realizado na escola, seguiu um roteiro pré-estabelecido pela pesquisadora, porém outras questões foram introduzidas pelos alunos. Apoiou-se nas ideias de grupo focal de GATTI (2005).

O processo curricular teve várias fases, todas anotadas ou gravadas e transcritas pela professora-pesquisadora.

1ª fase: planejamento do processo de ensino. Foram utilizadas as bibliotecas virtuais da UNICAMP, USP, portal da CAPES, site do EMBRAPA. Foi consultado o caderno do aluno e o do professor do currículo do Estado de São Paulo sobre a temática dos transgênicos. O planejamento visou desenvolver outro caminho para a temática dos transgênicos se comparado ao do currículo estadual de modo a se utilizar como eixos: contextualização, uso de TICs, uso de textos de divulgação científica.

2ª fase: aula expositiva dialogada mediada pela professora-pesquisadora. Na aula foram abordados conceitos da biotecnologia, histórico, diferença entre Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e transgênicos, explicação de conceitos como enzima de restrição, sítio alvo, eletroforese em gel, tecnologia do DNA recombinante. Tais tópicos são considerados subsídios para a compreensão sobre a manipulação gênica para obtenção dos transgênicos.

3ª fase: Leitura seguida de discussão dos alunos, divididos em grupos, sobre os seguintes artigos de divulgação científica da revista Ciência Hoje: “Os Vírus na Árvore da Vida”; “Nem Monsanto nem Greenpeace” e “Biofábricas a pleno vapor no País”. Todas as discussões foram gravadas em áudio e transcritas para análise.

4ª fase: Aplicação da situação de aprendizagem do caderno do aluno do Currículo do Estado de São Paulo: “Como produzir um transgênico”, após o domínio dos conceitos. Gravada em áudio.

5ª fase: Produção de vídeos pelos alunos sobre a temática dos transgênicos.

6ª fase: Aplicação da situação de aprendizagem do caderno do aluno do currículo paulista: “Debates sobre transgênicos”. Gravada em áudio.

7ª fase: Elaboração de texto sobre os transgênicos pelos alunos após quatro meses da intervenção. Participaram desta fase 28 alunos.

A análise dos dados da pesquisa abrangeu todas as fases, porém, neste trabalho recortamos a análise dos dados referentes aos textos produzidos pelos alunos. Foram determinadas categorias a posteriori a partir da leitura profunda dos textos e levantamento dos temas apresentados. Foram elencadas as seguintes categorias e subcategorias: conceituação de transgênicos (subcategorias: troca de genes; troca de genes entre espécies diferentes; DNA);

vantagem dos transgênicos (subcategorias: velocidade de cultivo; melhorias nutricionais; questões ambientais; segurança alimentar); Identificação de transgênicos (subcategorias: importância; símbolos).

### **Análise e resultados**

Se no grupo focal apenas um aluno conceituou transgênicos, após vivenciarem o processo curricular a maioria dos alunos esboçou que compreendem ainda que parcialmente tal definição. Pode-se perceber que a definição de transgênicos para a maioria dos alunos ainda está incompleta, pois embora compreendam que os transgênicos são organismos modificados geneticamente não indicam que os transgênicos recebem genes exógenos. Alguns alunos apresentaram conceitos próximos ao esperado, por exemplo, o aluno I definiu que “Os transgênicos são organismos geneticamente modificados [...]”.

Apesar dos termos biotecnologia e engenharia genética serem pouco citados nos textos dos alunos, a explicação correta de transgênicos aparece de forma simples, por exemplo, a aluna B assim se expressou: “Podemos classificar como produtos transgênicos aqueles onde existe uma “troca” de genes de uma espécie para outra, formando uma nova”.

Em relação às vantagens dos transgênicos, fica evidente a preocupação dos alunos com a velocidade de aumento da produtividade, revelando que a influência da mídia ainda é mantida nas concepções dos alunos.

Chama atenção que apenas seis alunos se referiram às técnicas de biossegurança discutidas no processo de ensino sobre o tema, como o aluno M que citou “[...] o transgênico já vem apresentando muitos benefícios e com a ajuda da biossegurança no auxílio de seu uso correto, só tiraremos vantagens desse grande feito”. Porém, após os debates com os artigos de divulgação científica nota-se grande preocupação dos alunos com o aumento dos valores nutricionais, como foi discutido no segundo artigo, referente à entrevista com Klaus Ammann no texto “Nem Monsanto Nem Greenpeace”(MENDES; YANO, 2006). Um dos alunos apresentou em seu texto o uso de transgênicos para resolver o problema da fome e assim se expressou: “Ele consegue ser produzido em grande escala, era uma *arma* contra a fome mundial, aumenta a produção agrícola e pode fazer bem para o meio ambiente” (aluno L).

A preocupação com as questões ambientais é revelada nos textos dos alunos por meio de algumas correlações estabelecidas pelos mesmos. A maioria dos alunos correlaciona as mudanças genéticas à maior resistência das plantas ao ataque de pragas e fungos e continuam o raciocínio indicando que tal fato tem como decorrência a diminuição do uso dos agrotóxicos, preocupação dos alunos revelada desde o grupo focal.

Em relação ao consumo de alimentos, pode-se observar que apenas dois alunos expressam preocupação com o consumo de transgênicos. Vale registrar que no grupo focal, muitos alegaram que estando com fome se alimentam com o disponível, sem mesmo se questionar o tipo de alimento.

No tocante ao uso de símbolo dos transgênicos, quatorze alunos relatam que é importante as pessoas identificarem os símbolos dos transgênicos, nos alimentos e oito alunos chegam a desenhá-los em seus textos. Por exemplo, o aluno GG, assim se expressou: “Elas estão presentes no nosso dia a dia e ainda passam despercebidas por muitos”. Outra aluna, a B afirmou que: “Há muitos anos, produtos transgênicos vêm sendo produzidos e consumidos pela população com cada vez mais frequência, gerando assim, uma grande polêmica”.

Vários alunos questionaram a falta de informação divulgada aos consumidores sobre os produtos transgênicos e a falta de compreensão dos mesmos sobre os símbolos que os representam. Citam assim a falta do T nas embalagens, ou a presença dos símbolos em locais

não muito visíveis, por exemplo, atrás dos produtos e ainda a falta de compreensão dos mesmos pelos consumidores. Por exemplo, o aluno G.P. assim se expressou: “Esses alimentos são representados pelo símbolo T com o fundo amarelo; muitos produtos contém esse símbolo muito escondido, geralmente esse símbolo fica localizado atrás do produto”.

Durante o grupo focal cinco alunos deram exemplos de transgênicos de forma aleatória, pois, eles não conseguiam ter certeza de que aqueles produtos eram transgênicos, usaram como exemplo: milho, frango, porco, vaca, tomate, alface e verduras. É importante ressaltar que no início do processo curricular eles acreditavam que tudo que mudava o “corpo” era transgênicos, considerando de forma equivocada que agrotóxico e hormônios faziam parte desse grupo.

Nos textos, a variedade de exemplos foi maior, embora predomine ainda os referentes a alimentos. Os exemplos incluídos nos textos revelam que os alunos pesquisaram e suas casas a existência ou não de transgênicos e também realizaram pesquisas na internet e em outros textos, durante as atividades realizadas. Em alguns textos há até explicações quanto ao motivo que originou o produto transgênico. Por exemplo, a aluna Y, afirma que o salmão é transgênico “[...] para ter uma carne mais saborosa e também para ele crescer mais do que o normal”.

No terceiro artigo trabalhado em sala “Biofábricas a pleno vapor no País” (GARCIA, 2014) foi abordada a questão da insulina humana produzida no Butantã o que de certa forma influenciou os textos de alguns alunos, pois estes ampliaram o número de exemplos e incluíram vacinas, medicamentos e insulinas.

Entre as desvantagens os alunos foram menos específicos, revelando problemas de saúde, câncer em ratos e alergia. Apesar de alguns textos afirmarem que o mal à saúde relacionado aos transgênicos, não ter sido comprovado, o receio das pessoas a esse tipo de produto foi inúmeras vezes comentado e sugerido que a população precisa de mais informação sobre os transgênicos e biossegurança. A aluna L chegou a sugerir que a sociedade debata sobre o assunto “[...] para que haja um posicionamento e uma legislação nacional sobre o assunto para que possamos viver *seguros* em sociedade”.

No grupo focal, os alunos salientam que os transgênicos são causadores de alergia na população, informação essa que foi amplamente vinculada pela mídia. Nos textos alguns alunos ainda relacionam os transgênicos como causa de algumas doenças, porém a maioria relata a necessidade de estudos.

Talvez por ter sido usado nas aulas artigos de divulgação científica, os alunos mostram a necessidade de mais pesquisas a respeito dos transgênicos, bem como o manuseio deste tipo de material ser realizados por pessoas qualificadas.

Acompanhando as atividades pode-se notar a mudança de concepções que os alunos têm sobre transgênicos, além de chegarem à conclusão que a população tem medos desses produtos por serem desinformadas.

Os resultados do trabalho confirmam os obtidos na literatura analisada.

## **Agradecimentos e apoios**

Prosup/Capes.

## **Referências**

ALLAIN, J. M.; NASCIMENTO\_SCHULZE, C. M.. A Formação de Representações Sociais de Transgênicos: a Importância da Exposição Científica. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v.25, n.4, Out-Dez 2009, p.519-530.

ACRANI, Gustavo Olszanski; MÓDENA, José Luiz Proença e ARRUDA, Eurico. O papel dos vírus na árvore da vida. **Ciência Hoje**, v. 49, n. 292, p.26-31, maio 2012.

BOGDAN, Robert, BIKLEN, Sari. **Investigação Qualitativa em educação**. Porto, Pt: Porto Editora, 1994. 336p.

GARCIA, Marcelo. Biofábricas a pelo vapor no Brasil. **Ciência Hoje**, v.53, n.531, p.44-45, jul. 2014.

MENDES, Helen e YANO, Célio. Nem Monsanto nem Greenpeace. **Ciência Hoje**, v. 38, n. 266, p.08-12, maio 2006.

BONZANINI, T.; BASTOS, F.. Concepções de alunos do ensino médio sobre clonagem, organismos transgênicos e projeto genoma humano. **V ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**. Atas do V ENPEC - nº 5. 2005. p.13

GATTI, Bernardete Angelina. **Grupo focal na pesquisa em Ciências sociais e humanas**. Brasília: Líber Livro 2005. 75p.

GIMENO SACRISTÁN J. O currículo: os conteúdos do ensino ou uma análise prática. In: GIMENO SACRISTÁN J.; PÉREZ GÓMEZ, A. I. **Compreender e transformar o ensino**. 4. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2000, p. 119-148.

GIMENO SACRISTÁN J. O currículo em ação: os resultados como legitimação do currículo. In: GIMENO SACRISTÁN J. (org.). **Saberes e incertezas sobre o currículo**. Porto Alegre: Penso, 2013, p. 262 - 275.

PEDRANCINI, V. D et al.. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.6, n.2, 2007, p.299-309.

PEDRANCINI, V. D. et al... Saber científico e conhecimento espontâneo: opiniões de alunos do ensino médio sobre transgênicos. **Ciência & Educação**, v.14, n.1, 2008, p.135-146.

SANTOS, Eunice. MARTINS, Isabel. P. Ensinar sobre alimentos geneticamente modificados. Contribuições para uma cidadania responsável. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, V.8, n.3, 2009, p.834-858.

YOUNG, M. Teoria do currículo: o que é e para que é importante. **Caderno de pesquisa**, v.44, n.151, p.190-202, jan./mar. 2014.

YOUNG, M. Para que servem as escolas? **Educação e Sociedade**, v.28, n.101, p.1287-1302, set./dez. 2007.