



ÉTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: O QUE PENSAM OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS SOBRE ETICIDADE DURANTE A APRESENTAÇÃO DO TEMA TRANSGÊNICOS E SUAS IMPLICAÇÕES SOCIO AMBIENTAIS

Ethics in Science Teaching: what science teachers think about the ethics during the presentation of the theme: transgenics and socio environmental implications

Wanderley Pivatto Brum¹
Elcio Schuhmacher²

(Recebido em 13/12/2013; aceito em 02/02/2014)

Resumo: Apresentamos os resultados de uma investigação com o objetivo de analisar os posicionamentos de seis professores de Ciências no município de Tijucas, Santa Catarina sobre ética no ensino de ciências durante a apresentação em sala de aula sobre o tema transgênicos. Para a coleta de dados, utilizamos entrevistas semiestruturadas e a técnica de complemento. Para as análises, definimos três unidades: a natureza da eticidade, discurso ideológico e desenvolvimento moral; e atitudes dos professores de Ciências em situações de tensão. De maneira geral, constatamos que os professores apresentam aspectos importantes que caracterizam a importância do tema transgênicos na prática docente, como o questionamento, valorizando, por exemplo, os registros e as informações oferecidas pela mídia em geral. Entretanto, alguns ainda parecem ter uma compreensão parcial de ética no ensino de ciências, não explicitando aspectos importantes, como seu posicionamento crítico e reflexivo sobre o uso dos transgênicos. Percebemos que eles apresentam noções sobre o “utilizar a ética”, no entanto ainda encontram dificuldades em efetivar nas salas de aula, um processo de formação ética.

Palavras-chave: Ética. Ensino de ciências. Transgênicos.

Abstract: We present the results of a research aimed to analyze the perspective of six science teachers in the municipality of Tijucas, Santa Catarina about ethics in science teaching during a presentation in class about the transgenic theme. To collect data, we used semi-structured interviews and the technique of complement. For analysis, we defined three topics: nature of ethics, ideological discourse and moral development, and attitudes of science teachers in tense situation. In general, we find that teachers have significant aspects that characterize the importance of the theme: transgenic, in teaching practice, questioning, valuing records and information offered by the media in general, for example. However, some to still have a partial understanding of ethics in science teaching, not explaining important aspects like their critical and reflective position on the use of transgenic. We noticed that they have notions about the "using ethics", however still find it difficult to carry out in the classroom, a process of ethical education.

Keywords: Ethics. Science teaching. Transgenic.

¹ Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pela FURB (SC), Brasil, Universidade Federal de Santa Catarina, E-mail: ufsc2013@yahoo.com.br.

² Professor do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências Naturais - PPGECIM/FURB, Brasil E-mail: elcio@furb.br

Introdução

Diante de novas tendências que emergem em diversas frentes do conhecimento humano, assistimos no mundo, em geral, a uma inequívoca crise na esfera da moral e da ética, Carvalho (2009), Bizzo (2008), Vale (2009) entre outros. A produção de conhecimento acerca de temas como neoliberalismo, globalização, clonagem, biologia molecular e biotecnologia conclama, cada vez mais, a participação da sociedade nos debates e na construção de soluções para os problemas atuais advindos dessas áreas do conhecimento. Transformações profundas e rápidas do mundo contemporâneo pedem com latência, que ninguém fique desatento ao curso dos fatos e acontecimentos, evidenciando-se a necessidade de um amplo debate em torno de questões éticas que transpassam todos os propósitos da humanidade (La TAILLE, 1998).

As escolas sejam progressistas ou de vanguarda não podem ficar longe desse debate, em função de seu importante papel institucional na formação e na instrumentalização dos princípios éticos que orientam os rumos de uma sociedade. Apesar de sua posição polêmica, os princípios éticos principalmente por causa da inserção de propostas não discutidas amplamente pelas bases interessadas, a Lei 9.394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apresentam uma perspectiva educacional positiva, fomentada por sua inclusão na formação docente. Sobre essa extensa literatura apresentada nos PCN, a ética:

É um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo crítico. A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia (BRASIL, 1998, p.21).

Aparece ainda nos documentos a proposta de instituir o aprimoramento do estudante como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico. Para isso, Oliveira (2006) enfatiza que faz-se necessário uma ação docente que estimule os estudantes a perguntar, refletir, agir eticamente, buscar por respostas e a tomar decisões, de maneira que os estudantes atuem ativamente na construção do conhecimento. Entretanto, o que acontece é que, na maioria das vezes, os conteúdos escolares não recebem tratamento adequado para esse fim. Em geral, o que a escola faz é se propor a atender, na melhor das hipóteses, ao desenvolvimento do raciocínio lógico do estudante e, com isso, deixa-se de lado a formação moral da pessoa do estudante (BICUDO, 2007).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1998) alertam sobre o fato de a maioria da população conviver com produtos científicos e tecnológicos, mas que, devido à falta de informação, acabam não refletindo sobre questões que englobam a sua criação/produção exercendo opções subordinadas ao mercado, o que acaba impedindo o exercício ético, crítico e

consciente da cidadania. Parece necessário, a partir do exposto, que reflexões sejam feitas sobre o atual desempenho da escola na formação e no desenvolvimento moral dos estudantes, dadas as dificuldades que podem passar pelo caminho de tais propósitos e atentos ao fato de que não são pouco e muito menos simples os problemas da educação brasileira.

Entre as diversas dificuldades, Vasconcelos (2008) alerta para o grande número de diversidade encontrada em sala de aula, indicando a existência de “vários mundos quantos forem as pessoas lá presentes”, com diversificado quadro de valores, crenças, expectativas e ansiedades, onde cada uma carrega sua história, sua classe social, seu tipo físico, sua participação em grupos exclusivos, onde as vezes apresentam própria linguagem. Nesse caso, se a comunicação do professor for baseada na autoridade, no respeito unilateral e na negligência para proporcionar debates respeitosos, apresentará sérios problemas e inconvenientes, tanto do ponto de vista moral e ético, como intelectual.

Assim, o objetivo desse artigo é apresentar os resultados da investigação desenvolvida junto a professores de Ciências da rede pública de Tijucas, Santa Catarina, com relação ao tema ética no ensino de Ciências, com enfoque na abordagem em transgênicos. Consideramos como justificativa a demanda escolar sobre temas contemporâneos da Biologia e o número incipiente de publicações acerca do ensino de Genética. O trabalho em sua sequência apresenta aspectos teóricos sobre a natureza da eticidade, os discursos ideológicos e o desenvolvimento moral, atitudes de professores em situações de tensão, a metodologia da investigação, seus resultados e análises, bem como algumas considerações de teor geral.

A natureza da eticidade

O homem vive em sociedade, convive com outros homens e, portanto, cabe-lhe responder à seguinte pergunta: Como devo agir perante os outros? Trata-se de uma pergunta fácil de ser formulada, mas difícil de ser respondida. Ora, esta é a questão central da ética. Para entender as concepções de ética dos indivíduos, Trasferetti (2006) cita que se faz necessário conhecer as concepções apresentadas na literatura até o momento. Sabe-se que a ética está diretamente ligada aos princípios e valores que determinam a conduta humana em relação ao meio em que vive. Segundo Singer (2002, p. 383), a ética pode ser definida como “o estudo dos juízos de apreciação referentes à conduta humana, do ponto de vista do bem e do mal”. Ou ainda, segundo o mesmo autor, um “conjunto de normas e princípios que norteiam a boa conduta do ser humano”. Para entender as concepções de ética dos indivíduos.

Segundo Fourez (1995), a ética pode ser definida como o estudo dos juízos de apreciação referentes ao tratamento humano do ponto de vista não somente do bem e do mal, mas do correto e incorreto, verdadeiro e falso. Ou ainda, segundo o mesmo autor, a ética é um conjunto de normas e princípios que norteiam a boa conduta do ser humano. Vázquez (2002) defende que é a ciência do comportamento moral dos homens no meio social. Assim, toma como ponto de partida a multiplicidade de morais através do tempo, com valores, princípios e normas próprias. Deve, portanto, investigar e explicar o princípio que permita compreendê-las no seu movimento e desenvolvimento.

Como pode se perceber, há um certo consenso entre Fourez (1995) e Vázquez (2002) ao afirmar que a ética se refere ao comportamento humano, orientado por regras de boa conduta na convivência em sociedade. O que não se pode estabelecer como são esses comportamentos ou o que é certo ou errado, pois isso dependerá do cenário ao qual o indivíduo estará inserido. Suas atitudes, relembram Zajdsznajder (1999) e Vázquez (2002) serão determinadas pelo tempo histórico, pela localização, pela sociedade na qual ele vive. Seu comportamento será definido pelo cenário por ele ocupado.

A ética pode ser entendida, segundo Vázquez (2002), como um estudo ou uma reflexão sobre ações, costumes ou comportamentos. É de extrema importância destacar que a ética está diretamente ligada aos hábitos e costumes, e esses mudam de acordo com o tempo e a localização. Sendo assim, o que é considerado ético hoje, pode não o ser amanhã e o que é considerado certo em determinado país ou localidade, pode não o ser em outro. Valls (2000) traz assim, uma definição mais abrangente de ética, onde a entende como hábitos e comportamentos aceitos em determinado espaço de tempo e em determinada localidade de acordo com os costumes vigentes, enquanto considerados morais pela maioria da sociedade, deixando clara a condição situacional da ética.

Os grandes pensadores da ética buscaram uma universalização dos princípios éticos. No entanto, a grande diversidade de costumes e culturas, torna difícil essa universalidade. Alguns pensadores se destacaram, conforme mostra Valls (2000) e não podem deixar de serem citados no estudo da ética. Na Grécia antiga, entre os anos de 500 e 300 a.C., aproximadamente, pode-se encontrar inúmeras reflexões acerca da ética que são de extrema importância não somente para aquele tempo, mas para todo o fundamento do pensamento sobre a ética até os dias de hoje.

Dentre eles, Valls (2000) relembra o grego Sócrates que viveu entre 470 e 399 a.C. e que se destaca por ter desafiado a cidade/estado, questionando as leis, mesmo obedecendo-as, fazendo com que o conservadorismo grego o condenasse a beber veneno. Apesar de não ter deixado nada escrito, seus ensinamentos podem ser observados por intermédio dos seus discípulos, dentre eles Platão em seus diálogos. Séculos depois, Sócrates foi chamado de fundador da moral, pela tentativa de compreensão da justiça através da sua convicção pessoal. Valls (2000) aborda moral como sinônimo de ética, com pequeno destaque para a interiorização das normas. Para muitos, Sócrates foi considerado o primeiro pensador da subjetividade, através da interiorização da reflexão.

Platão, que viveu entre 427 e 347 a.C., discípulo de Sócrates, acreditava que todos os homens estavam em busca da felicidade, no entanto, sempre se questionava, onde estaria esse bem supremo. Platão parecia acreditar em uma vida após a morte, demonstrando em seus diálogos à espera da felicidade especialmente depois da morte. Ele acreditava que esta vida devia servir de contemplação de ideias, dentre elas, a principal, a ideia do bem. Segundo Mattar (2004), Platão teve outra importância, fundando o que pode ser considerada a primeira universidade da história da humanidade ao fundar sua Academia. Suas obras são descritas em diálogos e cartas.

Outro autor que aborda a ética de forma abrangente é Singer (2002) que traz questões de natureza prática como a igualdade para as mulheres, o aborto, a eutanásia, a biologia molecular e utiliza, indiferentemente, as palavras ética e moral. Afirma que, para alguns, a ética pode ser vista como uma série de proibições ligadas ao sexo e para outros pode ser confundida como algo bonito na teoria, mas que não funciona na prática. Segundo o autor, isso acontece porque as pessoas acreditam que a ética é um conjunto de normas simples e breves como: não matar, não mentir, mas na vida real acontecem coisas inusitadas e complexas. Daí surge a concepção consequencialista, em que uma ação será ética ou não, dependendo das consequências que o ato acarretar, do discurso apresentado ou do nível de desenvolvimento moral fomentado no indivíduo.

Discursos ideológicos e os estágios de desenvolvimento moral

As pesquisas de Kohlberg (1992) incluem-se no grupo das teorias cognitivo-evolutivas, assim como as de Piaget (1996), tendo como base o pressuposto de que o desenvolvimento pressupõe transformações básicas das estruturas cognitivas, enquanto totalidades organizadas em um sistema de relações. Kohlberg (1992) considera três níveis hierárquicos de desenvolvimento moral, cada qual com dois estágios (quadro 1).

Quadro 1: Níveis hierárquicos do desenvolvimento moral, a partir da teoria de Kohlberg (Adaptado de KOHLBERG, 1992).

Níveis hierárquicos do desenvolvimento moral		
Nível 1	Nível 2	Nível 3
Pré convencional	Convencional	Pós convencional
O indivíduo apoia-se em interesses próprios	O indivíduo se baseia em regras sociais	O indivíduo é guiado por princípios universais pautados pela reciprocidade e igualdade
Estágio 1 (modalidade heterônoma)	Estágio 3 (comportamento exemplar)	Estágio 5 (contratual-legalista)
O indivíduo obedece as normas por medo do castigo que pode vir a receber.	O indivíduo cumpre com aquilo que é devido e esperado.	O indivíduo considera o contrato social e os direitos individuais.
Estágio 2 (individualismo)	Estágio 4 (manutenção da ordem social)	Estágio 6 (hermenêutica)
O indivíduo apresenta um raciocínio moral egocêntrico	O indivíduo apresenta um comportamento que segue as regras das instituições.	O indivíduo segue os princípios éticos universais de justiça.

No nível 1, as regras e normas da sociedade são completamente externas ao sujeito, isto é, o indivíduo adapta-se às regras que lhe são impostas pelas figuras de autoridade para evitar um castigo ou para obter recompensas. Dentro desse nível, Kohlberg (1992) apresenta dois estágios do desenvolvimento moral. No estágio 1, a criança tem um ponto de vista egocêntrico e, por isso, a criança apresenta um “respeito” egocêntrico em relação à autoridade, isto é, adapta-se às regras para evitar um castigo ou para receber uma recompensa “decidindo o que está certo ou errado com base nas suas consequências”. Para Kohlberg (1992), a criança em seu discurso, não se preocupa com os diferentes pontos de vista e não consegue interpreta-los em simultâneo. A criança não tem noção da regra, nem consegue avaliar as intenções, sendo que para ela a gravidade de uma situação está relacionada com as consequências que esta pode trazer.

No estágio 2, cita Rest et al. (1999) que o indivíduo tem uma mentalidade egoísta, agindo corretamente e satisfazendo suas necessidades apenas de modo ocasional. A criança, em seu discurso ideológico, se posiciona com obediência à autoridade não só para evitar castigos e receber recompensas, mas também para satisfazer alguma necessidade pessoal, ou seja, apenas deve obedecer às regras quando se trata do interesse imediato de alguém, agindo de forma a satisfazer os próprios interesses ou necessidades e deixar os outros fazerem o mesmo. A criança apenas faz coisas aos outros se eles lhe retribuïrem o favor, lembra Kohlberg (1992), “reciprocidade”, sendo que criança não tem uma verdadeira noção da regra, pois para ela a gravidade de uma má ação depende da intenção de quem a pratica.

No nível 2, Kohlberg (1992) afirma que os indivíduos já interiorizam e adotam, como sendo suas, as regras morais e esforçam-se por obedecer às regras estabelecidas por outros, para obter reconhecimento pelo seu comportamento. O indivíduo em seu discurso ideológico considera correto aquilo que está conforme e que respeita as regras, as expectativas e as convenções da sociedade. Dentro do nível 2, existem outros dois estágios 3 e 4. No estágio 3, as ações são avaliadas de acordo com as intenções de quem as pratica, sendo que o principal objetivo é ser considerado boa pessoa, ter boas intenções e estabelecer relações com os outros. Para Bataglia (2001), o indivíduo passa agora a ter um pensamento mais abstrato, começando a preocupar-se com aquilo que os outros pensam ou sentem. A família e os pequenos grupos começam a tornar-se mais importantes, sendo que aquilo que importa é corresponder às expectativas das pessoas mais próximas ou aquilo que as pessoas esperam dos indivíduos, o que pode provocar várias vulnerabilidades (CARMINO; MORAES; GALVÃO, 2006).

No estágio 4, Kohlberg (1992) compreende que está relacionado com a obediência e respeito pelas leis e autoridade e pelas expectativas que a sociedade deposita em nós. Realização dos deveres faz-se não tanto para evitar a punição, mas com o objetivo de manter a ordem social, considerando que as leis existem para serem cumpridas e que a sociedade espera que cada um cumpra o seu dever. A justiça obriga que aquele que infringir a lei seja “castigado” e que aqueles que obedecem às regras sejam recompensados, sendo que um comportamento é considerado correto ou moral, segundo a forma como se enquadra nas regras da sociedade.

No nível 3, o indivíduo considera, em seu discurso ideológico, sempre diversos pontos de vista e cada situação é pensada de modo a extrair-se princípios gerais (para todos). Um indivíduo situado neste nível, explica Kohlberg (1992), compreende e aceita as regras da sociedade na sua globalidade, mas apenas porque primeiramente aceita determinados princípios morais gerais que lhe estão subjacentes. De fato, os princípios morais podem transcender figuras de autoridade ou até as normas ou valores de uma sociedade particular. No caso de um desses princípios, ilustra (CARMINO; MORAES; GALVÃO, 2006), o indivíduo entra em conflito com as regras da sociedade, julgará com base nesse princípio e não na convenção social. Por outras palavras, os princípios morais são internalizados e tornam-se individualizados. Dentro do nível 3, existem outros dois estágios 5 e 6.

No estágio 5, Kohlberg (1992) relaciona o discurso com o comportamento moral como aquilo que expressa a vontade da maioria ou maximiza o bem-estar social. A sociedade, explica Rest et al. (1999), deve basear-se num contrato social aceite livremente pelas pessoas e em que sejam respeitados direitos fundamentais como a vida e a liberdade individual e utilizados processos democráticos para alterar as leis e melhorar a sociedade. Isto significa, enfatiza Bataglia (2001), que as pessoas têm consciência de que os indivíduos defendem diferentes valores e opiniões, e de que grande parte dos valores e das regras é específica de determinado grupo, embora devam ser normalmente respeitados a fim de se garantir a imparcialidade ou isenção, até porque fazem parte do contrato social. No entanto, Kohlberg (1992) cita que determinados valores e direitos não específicos, como a vida e a liberdade, têm de ser forçosamente defendidos nos discursos dos indivíduos em qualquer sociedade, independentemente da opinião da maioria.

No estágio 6, Kohlberg (1992) cita que está incluído um número muito reduzido de indivíduos. O comportamento que é considerado correto e moral é controlado por um ideal interiorizado, que é independentemente das reações dos outros, mas que respeita sempre os princípios universais (ex.: igualdade de direitos, dignidade e justiça). Neste estágio, cada pessoa é compreendida como um meio e nunca como um fim. A definição daquilo que é correto ou errado, relembra (CARMINO; MORAES; GALVÃO, 2006) é feita com base em princípios éticos que são adotados por cada indivíduo, sendo que se dá preferência pelo cumprimento do dever e pela consciência de cada indivíduo. Estes princípios não são regras concretas, avalia Bataglia (2001), mas sim orientações que cada indivíduo considera justo e que podem ser aplicados em todas as situações, sendo que estão relacionados com a concepção de justiça, direitos humanos e igualdade de oportunidades.

Para concluir, Carmino Moraes e Galvão (2006), Bataglia (2001) e Kohlberg (1992) compreendem que, sob o ponto de vista da Ciência, é indispensável uma reflexão, até que ponto é eticamente aceitável que as pessoas veiculem ideologias sem que elas se deem conta disso? Seria importante uma análise precisa a fim de discernir o que são os conteúdos ideológicos de nossos discursos para, então, decidir se há um desejo ou não de propagar as ideologias veiculadas e enraizadas por eles.

Atitudes dos professores de Ciências em situações de tensão

Pietrocola (2004) apresenta a ciência que não desvela truísmos. Ao contrário, faz parte da grandeza e da beleza da ciência o fato de podermos aprender, através de momento de tensão e investigações conduzidas pelo espírito crítico (BACHELARD, 2001), que o mundo é inteiramente diverso daquilo que chegamos a imaginar, até que a nossa intuição e imaginação seja reformulada pela refutação de teorias anteriores. Nesse contexto, a ilusão das verdades absolutas passou a aceitar mais as afirmações relativas, as dúvidas e incertezas como componentes primordiais do pensamento científico, abrindo, com isso, os limites do seu objeto e permitindo que temas envolvendo a ética, ganhassem força no meio da comunidade científica.

Quanto ao ensino de Ciências face às mudanças detectadas ao largo da história, Moreno (2008) destaca que tal processo formal de ensino não pode ficar alheio a essa nova forma de conceber a ciência. Para Delizoicov e Angotti (2006), as mudanças a serem feitas na escola devem seguir o mesmo sentido desta nova ideia de ciência, ou ela correrá o risco de preparar os estudantes para um futuro inexistente, preparando de forma inadequada para as necessidades da sociedade na qual terão de viver. Com isso, muito do espírito de uma ciência com a visão arcaica, cujas lutas no campo do conhecimento impunham a razão do mais forte, chegando à eliminação física do adversário, ainda perdura na ciência atual e no seu ensino nas escolas.

Como antídoto a essa sintomática, o professor apresenta-se como agente humano que na sala de aula precisará decidir, e a sua decisão pode modificar a existência dos outros e do mundo (DELIZOICOV; ANGOTTI, 2006). Uma decisão, portanto, que não ocorre sem sofrimento, sem tensão, pois exige a escolha numa situação repleta de ambiguidades e dilemas, com diferentes respostas possíveis e discursos ideológicos (BICUDO, 2007). Assim sendo, o professor ao assumir uma perspectiva de questionamento e crítico, fornece um passo importante na constituição de interfaces entre o ensino científico e a abordagem de questões ética na escola, Delizoicov e Angotti (2006), Oliveira (2006), Delors (2006).

Diante desse pressuposto e da complexidade do tema, a nossa preocupação limita-se, a partir de agora, a assuntos relacionados ao ensino de Biologia, dentre os quais o tema “Transgênicos” foi escolhido porque é gerador de polêmica a mais de três décadas, principalmente na área de ensino. Reportamos ao caso “troca troca milho”, um programa brasileiro da década de 80, que avaliou a não rentabilidade e produtividade de produtos transgênicos. Mais recentemente acompanhamos novas discussões (CACHAPUZ; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2005), (GRIFFITHS, 2008), (PEDRANCINI, 2008) colocadas na mesa de debates das mais variadas classes e grupos sociais. Consumi-lo ou não? Incentivá-lo ou não? São perguntas frequentemente realizadas nessas discussões.

As situações de tensão entre aceitação e negação no uso dos transgênicos

A confrontação entre aceitação e negação no uso dos transgênicos gera controvérsias e muitos debates. Mesmo no interior desse binômio, as divergências ocorrem. No entanto, as maiores divergências acerca do tema aparecem entre ciência e ética. Na perspectiva da ciência, em diversas

publicações, editadas e divulgadas por alguns cientistas, não são raras as citações de aceitação e negação no uso dos organismos híbridos, entendido aqui, como aqueles provenientes do cruzamento de espécies diferentes.

No exemplar de 29 de outubro de 2003, a revista *Veja* (PARTURY; FELIPE; SCHELP, 2003) exemplificam bem o clima proveniente da polêmica: *transgênicos: para ou continua*, com os seguintes dizeres: Poucos temas são discutidos num clima de tanta paixão e irracionalidade quanto à transgenia. Os transgênicos representam uma ruptura cultural sem precedentes na história da humanidade, e um desafio à crença segundo a qual o homem pode pagar caro se mexer naquilo que Deus fez. O acerto de contas viria em forma de uma vingança da natureza, como aconteceu no caso da vaca louca. (...) No caso dos transgênicos, as pessoas, mesmo sem ter ideia do que significam essas mutações, adotam uma postura contra ou a favor, em geral sem grandes reflexões. De um lado concentram-se os que tendem a aprovar os avanços científicos e os benefícios que trazem para a humanidade e para os fabricantes dos novos produtos que saem dos laboratórios, de outro, estão os que reprovam principalmente ambientalistas e, de maneira geral, militantes de partidos de esquerda.

Fiorillo (1999, p. 61) entende que o uso dos transgênicos é positivo, mas o desconhecimento dos malefícios que os produtos transgênicos podem causar aos seres humanos é um aspecto negativo a ser levado em conta. Sirvinskas (2003) só enxerga desvantagens no cultivo das sementes transgênicas. O autor entende que as sementes poderiam transmitir seu material genético a outras espécies, gerando “superpragas”. Os herbicidas, por fim, inoculados nas sementes modificadas, poderiam afetar animais e insetos importantes ao equilíbrio do meio ambiente.

Quanto à relação de consumo, Machado (2003) reforça que o consumidor precisa ser lembrado e ter sempre em mente que os produtos que estão comprando são geneticamente modificados, optando, então, pela sua escolha ou não. Já no que tange ao meio ambiente natural, um aspecto importante diz respeito à possibilidade de surgimento de certos vírus e moléculas e, ainda, à possibilidade de prejuízos ao meio ambiente caso haja transferência incontrolada de genes.

Os alimentos oriundos de cultivos transgênicos poderiam prejudicar seriamente o tratamento de algumas doenças de homens e animais. Isto ocorre porque muitos cultivos possuem genes de resistência antibiótica. Se o gene resistente atingir uma bactéria nova, pode conferir-lhe imunidade ao antibiótico, aumentando a lista, já alarmante, de problemas médicos envolvendo doenças ligadas a bactérias imunes” (MACHADO, 2003, p. 931).

Na perspectiva da ética, a descoberta da possibilidade de transferir genes de organismos de uma espécie para outra representa, hoje, uma das mais intrigantes ferramentas de que o homem dispõe para desenvolver tecnologias e organismos a partir da ruptura de barreiras que existem entre organismos de diferentes espécies em condições naturais.

Altieri (2008) apresenta um conjunto de razões porque a biotecnologia não garantirá a segurança alimentar, não protegerá o ambiente e não reduzirá a pobreza no terceiro mundo. Além disso, nada se sabe a respeito da possibilidade

de efeitos da ingestão continuada de transgênicos e/ou derivados a médio e longo prazo sobre a saúde humana. No entanto, circunstâncias econômicas poderão impor a toda a população a ingestão desses alimentos.

Lappé e Bailey (2000) entendem que a realidade é que a promessa da biotecnologia não se cumpriu na área de alimentos, uma vez que os produtos que hoje chegam ao mercado não trazem qualquer tipo de vantagem em qualidade para o consumidor e tampouco são mais baratos. As possíveis vantagens para o produtor também são questionáveis. Transgênicos não são mais produtivos do que os não transgênicos.

Ellstrand (2003) defende que os cientistas são pesquisadores, professores e cidadãos. Como pesquisadores eles têm a responsabilidade pela ciência que sai dos seus laboratórios. Como professores eles têm a responsabilidade de comunicar o que aprendem da ciência para a sociedade que os mantém, abrindo as portas do conhecimento. E, como cidadãos eles têm a responsabilidade de ouvir o que o resto da sociedade pensa sobre o que eles aprendem e ensinam. Machado (2003), Singer (2002), Fourez (1995), Cachapuz, Gil-Pérez e Vilches (2005), Griffiths (2008), entendem que devemos abrir essas portas cuidadosamente, nunca deixando nossa ciência ir adiante de nossa ética. Ciência e tecnologia não são inerentemente morais. A responsabilidade de colocar moralidade nelas pertence a cada cidadão.

Neste sentido apresentamos os resultados parciais de uma pesquisa desenvolvida com professores de Ciências, a partir das seguintes questões de investigação: Quais as concepções dos professores sobre ética, ética no ensino de ciências e transgênicos? Quais os discursos apresentados pelos professores para a prática da ética em sala de aula? Que atitudes são fomentadas pelos professores na apresentação de temas que caracterizam tensão?

Metodologia de coleta de dados

Os sujeitos investigados são seis professores de Ciências na rede estadual de Ensino de Tijuca. Desse conjunto, todos têm graduação em Ciências Biológicas e pós-graduação (*lato sensu*). Dentre os professores, dois lecionam na Rede há mais de quinze anos.

Para identificar e analisar as concepções que os professores de Ciências possuem sobre a natureza da ética, seus discursos ideológicos e atitudes em situações de tensão na apresentação do tema transgênicos, utilizamos como instrumentos de coleta de dados a Técnica de Complemento, que consiste na apresentação de um estímulo escrito para ser completado com palavras, pode ser uma palavra, uma sentença, um parágrafo, uma imagem (VERGARA, 2008). Pela Técnica de Complemento objetivamos identificar motivações, crenças, discursos, sentimentos que dizem respeito ao objeto estudado. Em nosso caso, solicitamos aos professores que completassem sentenças solicitadas.

Também utilizamos entrevistas semiestruturadas com os seis professores de Ciências. Bauer e Gaskell (2003) compreendem que toda pesquisa com entrevistas caracteriza-se como um processo social, uma interação ou um empreendimento cooperativo, em que as palavras são o meio principal de troca. Não é apenas um processo de informação de mão única passando do

entrevistado para o entrevistador. Ao contrário, ela é uma interação, uma troca de ideias e de significados, em que várias realidades e percepções são exploradas e desenvolvidas. A entrevista semiestruturada possui a função de complementar as informações que são trocadas e ampliar os ângulos de observação, possibilitando uma maior aproximação da perspectiva dos sujeitos, na tentativa de conhecer suas percepções, aspirações, vontades e atitudes, ou seja, os significados atribuídos à realidade e às suas próprias ações (LÜDKE; ADRIANO, 2006).

A entrevista semiestruturada contém os temas que serão abordados, mas a ordem e a forma como eles serão trabalhados é livre, havendo um guia geral para a entrevista, com algumas perguntas que serão introduzidas na conversa e outras que podem ser acrescentadas, caso as que já foram abordadas pelo entrevistador não sejam respondidas (SALVADOR, 2002). Esta etapa foi gravada em áudio e as respostas transcritas posteriormente, com a autorização consciente e assinada dos participantes de nossa investigação. Na divulgação dos resultados, foi garantida a privacidade de cada participante, para que eles pudessem expor posicionamentos pessoais.

Metodologia de análise dos dados

A etapa das análises consiste num importante momento da pesquisa e tem como seu principal objetivo “procurar sentidos e compreensão. O que é realmente falado constitui os dados, mas a análise deve ir além da aceitação deste valor aparente. A procura é por temas com conteúdo comum e pelas funções destes temas” (GASKELL, 2008, p. 84).

A partir de três unidades de análise, previamente estabelecidas, organizamos as análises das respostas dos seis professores, que doravante serão denominados P1, P2, P3, etc., procurando identificar relações entre as unidades, com a intenção de compreender melhor o que eles pensam e como organizam suas ações com vistas a apresentação de temas que geram tensão, neste caso específico, a ética e o uso de transgênicos. As unidades ficaram assim organizadas: a natureza da eticidade, discurso ideológico e desenvolvimento moral e atitudes dos professores de Ciências em situações de tensão.

Antes de iniciarmos a entrevista, acontecia uma conversa informal com cada professor, com o intuito de diminuir o nervosismo que a própria situação trazia. No decorrer da entrevista, procuramos assumir uma postura de interesse, atenção e compreensão pelas respostas do professor, permitindo que ele se sentisse à vontade para responder e falar livremente dos seus pontos de vista. As respostas foram gravadas em áudio e transcritas posteriormente.

A terceira e última etapa foi identificar as atividades desenvolvidas pelos professores, consideradas como práticas para a apresentação do tema transgenia. Para tanto, também utilizamos a Técnica de Complemento, dividida em duas partes, sendo a técnica de complemento “A” para a existência da ética no ensino de Ciências, e a “B” para a descrição de uma atividade de iniciação científica.

Resultados e análises

A pesquisa teve início no segundo semestre de 2013 e aconteceu em seis escolas da rede estadual de Tijucas, Santa Catarina. Estabelecemos, como objetivo, analisar a concepção dos professores natureza da ética, discursos ideológicos e atitudes dos professores em situação de tensão na apresentação do tema transgenia.

A concepção da natureza da ética

Entendemos que a concepção de ética dos professores de Ciências influenciará, pelo menos em parte, um conjunto de entendimentos, decisões e ações que serão planejadas e trabalhadas em sua prática docente. O “participar da ética” pressupõe, por parte dos professores, encaminhamentos e decisões sobre como eles compreendem a ética, a ética no ensino de Ciências, bem como mobilizam os estudantes no desenvolvimento de discursos ideológicos durante o seu processo de construção do conhecimento. Apresentamos, em síntese, concepções de ética dos professores de Ciências, organizadas em três categorias, de acordo com suas respostas: (1) a ética como comprometimento (P1 – P3 – P5 – P6), por exemplo P5, diz que “é estar comprometido com os direitos e deveres, comprometido com os ideais de um grupo. Ter respeito com o outro”. P1 afirma que “são os valores que primam por um bom andamento do grupo que os exercita, é se comprometer, respeitar e valorizar a classe à qual se pertence”, (2) a ética como valores e princípios (conforme P2, “para mim são valores e princípios que o indivíduo possui e que por meio deles sabe distinguir, certo e errado, e saber por que assim o fez”) e (3) a ética como moral individual ou de grupo (diz P4: “acho que é a postura de uma pessoa em relação à outra ou do governo em relação ao povo, quando se trata de dignidade de vida, do respeito às pessoas como cidadãs, valorizando-as pelo que elas são, não pelo que elas têm”).

Percebe-se que existem diferentes concepções de ética, entretanto os professores mencionaram aspectos importantes: compromisso com a ética, com o grupo, presença de valores e princípios, conforme P1 e P2. Porém, algumas respostas parecem vagas, como a apresentada por P4: “Postura de uma pessoa”. Os professores P3 e P5 apresentaram uma importante característica da ética: o tratamento humano, ideia defendida por Fourez (1995) que entende que a ética enquanto estudos dos juízos de apreciação referentes ao tratamento humano, considera outras instâncias além do binômio bem e mal, correto e incorreto, como discussões da conduta do ser humano com temas que despertam controvérsias, como clonagem, biotecnologia, transgênese entre outros. P6 menciona que a ética é adquirida a partir da prática, seguindo bons exemplos e que está em conformidade com grupo social. Vall (2000) defende que os hábitos e comportamentos aceitos são frutos do espaço, tempo e localidade, envolvendo costumes muitas vezes enraizados por determinada cultura, deixando explícito a condição situacional da ética.

P1, P5 e P6 mencionaram a ética como caráter coletivo, que deve estar implícito no conceito de ética, porém, a referência está atrelada as pessoas “(P1) com quem convivemos”; (P5) “para com o próximo”. Vázquez (2002) e Zajdsznajder (1999) comentam que, muitas vezes, as pessoas encontram-se desobrigadas

com outros indivíduos de serem éticos com aqueles com os quais não se relacionam. A utilização dos termos “coletivos” e “próximo”. Valls (2000) defende que há, atualmente, uma superficialidade na questão mais ampla da universalidade de valores. Assim, pode-se dizer que os professores não têm clareza da obrigatoriedade da ética para com aqueles dos quais não se sabe o nome, o local e a data de nascimento; não avaliam a ética como fator preponderante para manter a dignidade dos indivíduos em qualquer lugar do mundo civilizado e o respeito para com aqueles que não conhecem a “civilização”.

As constatações acima evidenciam que a ética, enquanto campo de reflexão coletiva e individual está longe de uma concepção mais homogênea e trabalhada no grupo dos professores pesquisados. Segundo Singer (2002), há um distanciamento bastante grande com relação a uma concepção de ética numa perspectiva da conduta e tratamento humano. Como foi possível perceber, as concepções dos professores de Ciências são bastante incipientes, ou seja, não são produto de uma reflexão crítica, coletiva e rigorosa das condições que permeiam a realidade social, política e econômica do ponto de vista da ética.

Os discursos ideológicos e desenvolvimento moral no ensino de transgênicos

Acreditamos que o entendimento a respeito do discurso ideológico e desenvolvimento moral adotado pelos professores de Ciências durante o ensino de transgênicos é importante para a compreensão de como a ética é construída e como ela se desenvolve em sua prática pedagógica. Para Fourez (1995) o professor apresenta-se como mediador entre o sujeito e o objeto do conhecimento, como potencial para construir um ambiente de decisões ou atitudes repleto de ambiguidades e dilemas, com diferentes respostas possíveis, pois são muitos e diversificados os aspectos envolvidos numa sala de aula de Ciências. No que diz respeito ao entendimento sobre discurso ideológico e desenvolvimento moral, foi possível identificarmos duas categorias.

A primeira delas é o posicionamento egocêntrico (P1, P4). Conforme P1: “Eu acho que muitas pessoas não têm direito a opinar sobre temas polêmicos, como por exemplo, os transgênicos. Porque são ignorantes com relação ao tema e ficarão apenas no senso comum”. Para P4: “As pessoas aprendem a formar suas opiniões, seus critérios de julgamento por meio de diversos veículos de comunicação, em especial a internet que estabelece o ritmo do progresso, impõe sua presença em todas as dimensões da vida e se converte em condutora dos rumos da civilização”. Para Kohlberg (1992), o indivíduo que apresenta um raciocínio moral egocêntrico e segue as normas pensando em interesses próprios é considerado individualista. A mudança de moral, cita Rest et al. (1999) baseada em deveres para a moral baseada em direitos é uma questão de desenvolvimento individual (do pré convencional para o pós-convencional).

Essa primeira categoria confirma os estudos de Kohlberg (1992) de que a maioria das pessoas se incluem no nível pré-convencional. Muitos adultos ainda continuam pensando e agindo conforme suas convicções e não pelos parâmetros do nível convencional. P4 ainda afirmou: “Acredito que temas polêmicos devam ser debatidos por nós, professores e cientistas. A sociedade, em geral, é corrompida por instituições com intenções deturpadas”. P1 afirmou que “Como cidadãos, vivenciamos hoje um momento distinto da nossa história quando

comparamos com as décadas de 50 e 60, e é de acordo com as minhas respostas às novas condições que se apresentam no uso de transgênicos e com o grau de consciência e de conhecimentos que continuarei a decidir sobre minhas escolhas”. Kohlberg (1992) relembra que um posicionamento individualista de um indivíduo em seu discurso, demonstra sua incapacidade de preocupação com os valores e princípios universais, como o direito à vida e a liberdade. O indivíduo não tem noção da regra, nem consegue avaliar as intenções, sendo que para ela a gravidade de uma situação está relacionada com as consequências que esta pode trazer.

A segunda categoria é o posicionamento nas convenções e regras sócio ambientais (P2 – P3 – P5 – P6). P2 afirmou “Eu alerto e promovo aos meus estudantes a análise e discussão no uso dos alimentos transgênicos na atualidade, uma questão que não pode ser deixada de lado”. P2 ainda lembrou que “Com a chegada desses produtos às prateleiras dos supermercados e levando-se em consideração o direito de informação, muito se discutiu sobre a necessidade de avisar aos consumidores qual era a real procedência do que eles estavam consumindo e suas consequências no fator social e ambiental”. Altieri (2008) enfatiza que estamos vivenciando um período de grande modificação na forma de produção de alimentos e outras matérias primas para a sociedade humana.

P3 citou que “a realidade é que a promessa da biotecnologia não se cumpriu na área de alimentos, uma vez que os produtos que hoje chegam ao mercado não trazem qualquer tipo de vantagem em qualidade para o consumidor e tampouco são mais baratos, no entanto cumprem com uma das funções essenciais, que é a busca da erradicação da fome”. Lappé e Bailey (2000) entendem que as possíveis vantagens para o produtor também são questionáveis. Transgênicos não são mais produtivos do que os não transgênicos, trata-se muito mais de uma corrida comercial. Sobre os discursos desses professores, Kohlberg (1992), descreve como a necessidade de definir normas para o estabelecimento de um sistema amplo de cooperação, utilizando da lei formal para a estabilização de expectativas e envolvimento entre as pessoas que não são familiares, íntimas ou não se conhecem. A tal comportamento, Kohlberg (1992) classifica como convencional de estágio 3, ou seja, o indivíduo cumpre com aquilo que é devido e esperado dele na sociedade.

P5 e P6 apresentam praticamente o mesmo discurso, onde afirmam, em linhas gerais, que “é necessário, em sala de aula, conversar com os estudantes sobre instituições isentas que deverão desenvolver projetos de pesquisa de médio e longo prazo para analisar as questões sobre transgenia. Cabe, em sala de aula, promover um ambiente de discussão, criticidade e diálogo. No entanto, é preciso também respeitar as leis e regras que regem nossa sociedade”. Sobre esse posicionamento Kohlberg (1992) entende que existe neste tipo de discurso, uma consciência inicial de que os interesses coletivos são mais importantes do que os individuais. Há perspectiva moral à manutenção da ordem social e daquilo que foi proposto pelas autoridades sendo que, para tanto, todos devem colaborar com a organização social e com as instituições. Para Garrafa (2010), Gil-Pérez et al. (2005), o maior objetivo e desafio do ensino de Ciências é fazer com que o indivíduo se apodere do conhecimento, criando assim sujeitos altamente críticos, questionadores e éticos. Os avanços na área científica e tecnológica tem

colocado a humanidade em caminhos pouco imagináveis. Se por um lado ela possibilita a conquista da melhoria da qualidade de vida, por outro cria desacordos que precisam ser controlados para que não haja um desequilíbrio e não comprometa o bem-estar da vida humana no planeta (SOLOMON, 2010).

As atitudes dos professores investigados em situações de tensão na apresentação do tema transgênicos

Na trajetória da pesquisa, colocamos em discussão algumas possibilidades nas relações ética em sala de aula, mais especificamente nas atitudes inerentes aos assuntos polêmicos do ensino de ciências e suas respectivas consequências no desenvolvimento moral dos estudantes. O enfoque aqui ficou restrito ao seguinte problema: que atitudes estariam configuradas nas representações dos professores de Biologia ao ensino de transgênico, diante de questões éticas geradas pelos momentos de tensão, e quais implicações no desenvolvimento moral dos estudantes? Poderíamos esperar atitudes múltiplas ou unívocas? Mais do que respostas, buscamos a compreensão das atitudes e representações, ou seja, os processos subjacentes de sua construção e as interações histórico-sociais correspondentes.

A respeito das atitudes em situações de tensão na apresentação do tema transgênico, identificamos duas categorias: (1) o apoio ao uso do transgênico (P1 – P3 – P6). P1, por exemplo, afirmou que “os transgênicos enquanto sementes modificadas, mais resistentes, que não possibilitam reprodução, são importantes porque são resistentes a pragas, aumentando a produção industrial”. Sobre esse pensamento, Fiorillo (1999) entende que o uso dos transgênicos tem seu aspecto positivo, mas o desconhecimento por parte da população dos malefícios que os produtos transgênicos podem causar aos seres humanos é ainda, um aspecto preocupante a ser levado em conta. P3 em seu discurso apontou que “enquanto organismo (planta, animal ou microrganismo) que sofreu transferência de um gene ou mais, escolhido, identificado e controlado com precisão e com função definida, podem ser usados para o desenvolvimento de vacinas, remédios, produção de tecidos, melhoramento vegetal”. Sobre o posicionamento de P1 e P3, Aragão (2003) defende que a maioria dos professores de Ciências Naturais, não consegue ainda estabelecer relações significativas em torno da temática transgênicos. Mesmo os professores conceituando transgênicos de forma científica, ou seja, que um organismo transgênico, pode ser tanto um microorganismo, planta ou animal, cujo genoma foi inserido um gene de outro organismo, esses profissionais têm uma visão fragmentada acerca dos transgênicos, o que leva a um corte da realidade, perdendo de vista a totalidade. Por sua vez, P6 relatou “que o uso de transgênicos é um grande avanço para humanidade, que poderá contar com safras bem aproveitadas, com menos perda e mais qualidade. Não acho que seja uma ameaça”. Para Moscovici (2004), a atitude de P6 revela que, quando o conhecimento científico penetra na vida cultural de uma sociedade, há uma verdadeira batalha de ideias, surgem controvérsias intelectuais e oposições em diferentes modos de pensar.

Outra categoria que emergiu na entrevista foi: (2) transgênico enquanto ameaça à saúde e a biodiversidade (P2 – P4 – P5). P2 em seu relato, explicou que “os transgênicos são um perigo à saúde e à biodiversidade. É uma semente feita em laboratório, que cruzam com micróbios, bactéria e vírus, causam doenças,

podendo este infectar o organismo do homem causando câncer nas pessoas”. P4 afirmou que “os transgênicos são uma ameaça à saúde e à biodiversidade, afinal de contas onde estão as pesquisas que provam o contrário? Por que não plantam na Europa e EUA? Quem garante que não aparecerão pragas tão resistentes que além de acabarem com os transgênicos acabarão com as demais plantas?” Quanto às representações dos professores P2 e P4 que consideram os alimentos transgênicos uma ameaça à saúde e à biodiversidade, é importante salientar que, sem dúvida nenhuma, muitos destes temores são compreensíveis e fundamentados e outros são especulativos (FOUREZ, 1995). No entanto, a controvérsia representada pelos diversos setores da sociedade, contribui para enriquecer e democratizar a ciência. Controvérsia aqui é entendida como a capacidade de acompanhar e expor um debate acerca de temas que ainda não estão assegurados científica e tecnicamente (RIECHMANN, 2007). Por fim, P5 citou “Não considero os transgênicos uma solução para os problemas da fome, pois não conseguem produzir plantas cada vez melhores, possibilitando uma produção de alimentos em menos tempo, além de poder proporcionar situações de risco à vida humana”. Fourez (1995), Gil-Pérez et al (2005), Griffiths (2008) e Pedrancini (2008) compreendem sobre o posicionamento de P5 que, para um professor de ciências, a presença de lacunas acerca dos conhecimentos científicos básicos ainda não permite uma maior ação reflexiva e crítica destes em relação aos avanços científicos e tecnológicos, cuja Biotecnologia está inserida, de forma que o conhecimento se torna muito fragmentado, ou seja, não está organizada e estruturada, comprometendo o seu entendimento e impedindo que os professores se posicionem de forma autônoma na sociedade

Atividades na apresentação do tema transgenia

Com o intuito de aprofundar as concepções dos professores, solicitamos que apresentassem atividades mencionadas para apresentação do tema transgenia, descrevendo detalhadamente, seus objetivos, como a atividade era organizada e desenvolvida e quais as atitudes e habilidades vivenciadas pelos estudantes. Entre as atividades descritas, apresentamos um exemplo, relacionado ao tema “horta e transgênicos: uma relação de cautela”, de acordo com a quadro 2.

Quadro 2: Atividades desenvolvida pelo professor P6, para apresentação do tema transgênicos (Do autor, 2013).

Atividade apresentada por P6: “Horta e transgênicos: uma relação de cautela”
OBJETIVO(S): “Plantar sementes geneticamente modificadas. Observar o comportamento das folhas; plantar sementes não geneticamente modificadas. Observar o comportamento das folhas. Evitar o uso de veneno nas duas plantações. Verificar o gosto dos alimentos nas duas situações.
ORGANIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE: “Observação local, conversação (questionamentos); pesquisa e registros, conversação com quem estuda sobre; conclusão prática, elaboração de um folder”.
DESENVOLVE ATITUDES/HABILIDADES? QUAIS? “Creio que sejam desenvolvidas as habilidades de interpretação, de registros, atitude crítica. Atitudes: mudança de hábitos em relação ao meio ambiente, percepção da vida natural, posicionamento crítico ao uso de transgênico”.

Podemos perceber que P6 descreve ações importantes, como a observação e a pesquisa, mencionando procedimentos relacionados ao tema, como: “Observar os alimentos orgânicos e modificados geneticamente” e “Pesquisar alternativas de recursos naturais que sejam viáveis à plantação de alimentos”. Não apresentou os questionamentos que mobilizaram a investigação, porém associou-os à observação do local e às conversas, o que possibilitaria, a partir daí, o desenvolvimento, pelos estudantes, de ações específicas do “Fazer ciência e agir eticamente”: Problematizar, planejar etapas da investigação, coletar informações e organizar formas de registros, discutir dados, inferir, concluir, comunicar, visando uma compreensão mais aprofundada do fenômeno.

No que diz respeito às atitudes e habilidades, P6 citou a interpretação de registros, a crítica, a mudança de hábitos em relação ao meio ambiente e a percepção da vida natural. No item “Organização e desenvolvimento da atividade”, citou a observação e os registros, e a “conversação com quem estuda sobre o tema, referindo-se a um especialista”, mas não especificou o que exatamente isso significa e como aconteceu. Quando solicitado para descrever como organizou e desenvolveu a atividade, P6 resumiu-a na montagem, preparação e manutenção de uma horta pelos estudantes. Os estudantes apenas montam a horta, semeiam e tentam mantê-la em ordem. Lembramos que uma aprendizagem significativa e duradoura é facilitada pela participação dos estudantes na construção do conhecimento científico que está sendo trabalhado, de acordo com Praia, Gil-Pérez et al (2005). Ressaltamos que os problemas associados à horta e o uso de sementes transgênicas podem ser pontos de partida muito interessantes para introduzir os estudantes no processo, uma vez que eles necessitam ser continuamente desafiados na identificação e resolução dos problemas, bem como na construção de metodologias para resolvê-los. Evidenciamos que, nesse processo, o registro e a organização dos dados são considerados uma etapa particularmente importante.

Considerações finais

Ao finalizarmos este trabalho, podemos tecer algumas considerações a respeito das concepções dos professores de Ciências com suas concepções sobre transgênicos e os processos de educação ética nas escolas da rede estadual da cidade de Tijucas.

No que diz respeito ao entendimento acerca da temática transgênicos, constatou-se que, a maioria dos professores de Ciências apresentam um domínio de representação que engloba, sobretudo, a ideia de que os transgênicos são alimentos geneticamente modificados, ou seja, plantas comestíveis cuja aplicabilidade e benefícios voltam-se exclusivamente à agroalimentação cujos perigos podem englobar o câncer, alergias e infecções. Entretanto, ao considerarem apenas uma parte dessa realidade, eles deixam de compreender as relações possíveis de uma totalidade. Relações estas que se revelam no avanço da Biotecnologia, cuja aplicabilidade está presente em diversas áreas do conhecimento, com benefícios já comprovados como produções de hormônios, antibióticos, interferom, cultura de órgão animal que não provoque rejeição etc.

Apesar de os professores apresentarem certo posicionamento ético referente ao uso de transgênicos, sua visão acerca da aplicabilidade e benefícios acerca

dessa tecnologia ainda é restrita e fragmentada, o que impede que haja debates críticos sobre um tema tão complexo. Além disso, a maioria dos professores considera que o consumo de alimentos transgênicos pode trazer malefícios, mas que essa tecnologia pode solucionar o problema da fome no mundo. Parece contraditório, porém há um sentido nisso, já que neste país, onde 13,7 milhões de pessoas passam fome e outros 40 milhões se alimentam de forma insuficiente ou desequilibrada, um apelo da mídia a favor de grupos específicos têm bastante força e receptividade entre muitas pessoas que não conseguem fazer uma leitura crítica dos meios de comunicação.

Portanto, as representações dos professores no tocante a esse tema são midiáticas e ideológicas. Diante dessas representações que refletem o pensamento dos professores, reafirma-se aqui a necessidade da qualificação continuada para que eles possam se posicionar de forma autônoma e crítica na sociedade. A qualificação deve ser voltada para a atualização dos conteúdos científicos acerca dos temas na área da Biotecnologia e nas outras áreas do conhecimento. É importante também a introdução de cursos para o reconhecimento dos artifícios (processos e técnicas editoriais) da mídia, para que esses profissionais possam fazer uma leitura crítica dos meios de comunicação, se posicionando de modo ético e apresentando aos estudantes valores morais universais e não particulares.

No tocante a ética, não há dúvidas que questões de moral e de responsabilidade social inevitavelmente fazem parte da educação em ciência, deixando professores expostos constantemente ao tratamento de valores diversos (LACAZ-RUIZ; CASTRO, 2004). Por isso, o ensino de Ciências deve ser projetado para um processo no qual todo o campo de ação do desenvolvimento pedagógico entre estudantes, professores, conteúdos, metodologias etc. apresente tendências éticas nas suas relações. Nesse caso, exigências mais complexas são necessárias. É no ensino de Ciências, por todas suas características investidas, que também deve prestar-se ao estímulo do desenvolvimento moral dos estudantes e não apenas dirigir-se à inteligência, ao cognitivo, sobretudo porque essa disciplina trabalha com muitas possibilidades de conteúdos polêmicos, e frequentemente “palco” para discussões éticas e morais.

Para finalizar, alerta-se para a necessidade de um número maior de investigações sobre a temática apresentada deste artigo. Além de preencher lacunas existentes, tais pesquisas contribuiriam para dar maior consistência aos rumos tomados pelo ensino de Ciências, especialmente nos dias atuais com as inserções e discussões cada vez mais crescentes de temas polêmicos em praticamente todas as áreas do conhecimento, sobretudo na ciência.

Referências

- ALTIERI, M. A. **The environmental risks of transgenic crops**: an agroecological assessment. AgBiotech news and Information, 2008.
- ARAGÃO, F. J. L. **Organismos transgênicos**: explicando e discutindo a tecnologia. Barueri, São Paulo: Manole Ltda, 2003.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. 3. ed. São Paulo: Contraponto, 2001.

BATAGLIA, P. U. R. **A construção da competência moral e a formação do psicólogo**. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

BAUER, M.W.; G. Gaskell. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

BICUDO, M. A. V. **Fundamentos éticos da educação**. São Paulo: Autores Associados/ Cortez, 2007.

BIZZO, N. **Ciências: Fácil ou difícil**. 2. ed. 10ª impressão. São Paulo: Ed. Ática, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental; Ciências**. Brasília: MEC/SEF, v. 4, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em 9 dez. 2013.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005. 263 p.

CARMINO, C.; MORAES, R.; GALVÃO. **Diferenças de gênero no raciocínio moral**. In Simpósio Nacional de Psicologia Social e do Desenvolvimento. Textos completos, p. 101 – 109, Vitória, Espírito Santo, 2006.

CARVALHO, A. M. P. Introduzindo os alunos no universo das ciências. In: Wethein, J & Cunha, C. da. (org). **Ensino de Ciência e Desenvolvimento: O que pensam os cientistas**. São Paulo: Unesco, 2009. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/por.pdf>>. Acesso em: 9 mai.2013.

COSTA, C. Introdução: O Conhecimento como característica da humanidade. In: **Sociologia**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2009.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2006.

DELORS, J. **Educação um tesouro a descobrir – Relatório para UNESCO da Comissão Internacional sobre educação para o século XXI**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

ELLSTRAND, N. C. Going to “Great Lengths” to Prevent the Escape of Genes That Produce Specialty Chemicals. **Plant Physiology**, v. 132, p. 1770-1774. 2003.

FIORILLO, C. A. P. **Biodiversidade e patrimônio genético no direito ambiental brasileiro**. São Paulo: Max Limonad, 1999.

FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo: Editora da UNESP, 1995.

GARRAFA, V. **Bioética e ciência: até onde avançar sem agredir**. Revista CEJ. 2010: Disponível em: <<http://www2.cjf.jus.br/ojs2/index.php/cej/article/view/183/345>> Acesso em: 10.jul.2013.

GASKELL, G. Entrevistas Individuais e Grupais. Em: Bauer, M.W.;Gaskell, G. (Eds.), **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático**. Pp. 64-89. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

- GIL-PÉREZ, D. et al. Importância da educação científica na sociedade atual. Em: Cachapuz, A., Gil-Pérez, D., Carvalho, A.M.P., Vilches, A. (Org.), **A Necessária Renovação do Ensino de Ciências**. Pp. 19-34. São Paulo: Cortez, 2005.
- GRIFFITHS, A. J. F. **Introdução à Genética**. Tradução de Paulo A. Mota. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 9. ed. 2008. 740 p.
- KOHLBERG, L. **Psicologia del desarrollo moral**. Bilbao (Espanha): Editorial Desclée de Brauwer S.A., 1992.
- LACAZ-RUIZ, R.; CASTRO, F. C. P. A ciência e a bioética. **Videtur**, São Paulo, v. 6, n. 6, p. 15-20, 2004. Disponível em: <www.hottopos.com.br/videtur6/roger.htm> Acessado em: 10 jul.2013.
- LAPPÉ, M.; BAILEY, B. **Against the grain: Biotechnology and the corporate takeover of our food**. Common Courage Press, Monroe, ME, 2000.
- LA TAILLE, Y. Prefácio a edição brasileira. In: PUIG, J.M. **A construção da personalidade moral**. São Paulo: Ática, 1998.
- LÜDKE, M. E.; ADRIANO, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2006.
- MACHADO, P. A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 11. ed. São Paulo: Malheiros, 2003.
- MATTAR NETO, J. A. **Filosofia e ética na administração**. São Paulo: Saraiva, 2004. p. 1-34.
- MORENO, C. Moral education in higher education and the transformation of a concern: a historical account. Paper apresentado na 31st Annual **Meeting** or the Association for Moral Education. Cambridge: Massachussets, 2008.
- MOSCOVICI, S. **A representação social da psicanálise**. RJ: Zahar, 2004.
- OLIVEIRA, A. L. de. **Educação Ambiental: concepções e práticas de professores de Ciências do Ensino Fundamental**. Dissertação de Mestrado. Maringá. 139 páginas. 2006. Disponível em: <<http://www.sfiiec.org.br/iel/bolsaderesiduos/Teses/Tese4.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2013.
- PARTURY, F.; SCHELP, D. **Transgênicos: os grãos que assustam**. Revista Veja. 29.10.2003.
- PEDRANCINI, V. D. et al. Saber científico e conhecimento espontâneo: opiniões de alunos do ensino médio sobre transgênicos. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 1, p. 135-146, 2008.
- PIAGET, J. **O juízo moral na criança**. São Paulo: Summus, 1996.
- PIETROCOLA, M. Curiosidade e imaginação: os caminhos nas ciências, nas artes e no ensino. In: **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thompson, 2004.
- REST, J. et al. **DIT Manual: manual for the defining issues test**. Minneapolis: University of Minesota, 1999.

- RIECHMANN, J. **Cultivos transgênicos e alimentos transgênicos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.
- SALVADOR, P.M.P.D. **Avaliação do Impacte de Atividades Outdoor: Contributo dos Clubes de Ciência para a Alfabetização Científica**. Dissertação (Mestrado em Geologia para o ensino) – Universidade do Porto, Porto, 2002.
- SINGER, P. **Ética prática**. Trad. Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 2002. 399 p.
- SIRVINSKAS, L. P. **Manual de Direito Ambiental**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.
- SOLOMON, R. C. **Ética e excelência: cooperação e integridade nos negócios**. Trad. Maria Luiza X. de A. Borges. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2010. 460 p
- TRASFERETTI, J. **Ética e responsabilidade social**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2006. 131 p.
- VALE, J. M. F. Educação científica e sociedade. In: Nardi, R. (org). **Questões atuais no ensino de Ciências**. 2. ed. São Paulo: Escrituras, 2009.
- VALLS, A. L. M. **O que é ética**. 9. ed. São Paulo: Brasiliense, 2000. 83 p
- VÁZQUEZ, A. S. **Ética**. Trad. João Dell’Anna. 23. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.
- VASCONCELOS, C. S. Relação professor-aluno. In: **Projeto de Educação Continuada: a escola pública e suas relações humano-sociais e educacionais**. Bauru: SEE/UNESP/FUNDUNESP, 2008, p.53-58.
- VERGARA, S.C. **Métodos de Pesquisa em Administração**. São Paulo: Atlas, 2008.
- ZAJDSZNAJDER, L. **Ética, estratégia e comunicação: na passagem da modernidade à pós – modernidade**. Rio de Janeiro: FGV, 1999.