



UMA PERSPECTIVA PROBLEMATIZADORA PARA O ENSINO DE ALIMENTOS TRANSGÊNICOS

Camila Bedin - UNOCHAPECÓ

Nadir Castilho Delizoicov- UNOCHAPECÓ/ UFSC

Resumo: O objetivo deste trabalho foi investigar como professoras de ciências da Educação Básica abordam conhecimentos relativos aos alimentos transgênicos, com alunos do Ensino Fundamental, anos finais, dos municípios de Seara e Xavantina, localizados na Região Oeste do Estado de Santa Catarina, cujas famílias consomem e trabalham no plantio desse tipo de alimento. A pesquisa de caráter qualitativo utilizou o questionário para a coleta de dados, o qual foi elaborado com questões abertas e fechadas. Aproximações entre as ideias de Paulo Freire e o enfoque Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) são apresentadas, assim como uma dinâmica didático-metodológica visando a formação de sujeitos críticos e participativos, particularmente quanto às questões relacionadas à CTS. Da análise dos resultados pode-se concluir que as professoras possuem compreensão adequada sobre o que são alimentos transgênicos, abordam temas contemporâneos em sala de aula sendo que alguns deles foram discutidos na formação inicial, possuem uma visão sobre problematização que nem sempre está em sintonia com o que a literatura tem apresentado sobre problematizar o conhecimento.

Palavras chave: Alimentos transgênicos. Ensino fundamental. CTS.

Introdução

Em muitos municípios da Região Oeste do Estado de Santa Catarina como por exemplo, Seara e Xavantina, há escolas que recebem alunos do meio rural os quais convivem com a questão dos alimentos transgênicos, pois suas famílias trabalham no seu plantio além de consumi-los.

A possível falta de conhecimento por parte da população sobre o debate que se trava na sociedade, a respeito da polêmica em torno dos alimentos transgênicos, requer que esse tema seja discutido em sala de aula, nos vários níveis da escolaridade e em particular nas escolas dos referidos municípios.

A humanidade se vê cada vez mais influenciada pela Ciência e pela Tecnologia. As diversas áreas do conhecimento foram, de alguma forma, afetadas pelo desenvolvimento científico e tecnológico, incluindo os aparatos que permitiram em muitas delas avanços significativos em tempo recorde. Muitas notícias veiculadas pelas mídias, sobre as possíveis

aplicabilidades dos novos conhecimentos chegam à população de forma imposta, ou seja, sem dar oportunidade aos sujeitos de se manifestarem.

Parte-se do princípio de que todo cidadão tem o direito de obter conhecimentos mínimos para que possa, consistentemente e criticamente, tomar decisões sobre o papel da Ciência e da Tecnologia na Sociedade contemporânea.

As biotecnologias fazem parte do que é denominado Movimento Ciência Tecnologia e Sociedade – CTS -, e as discussões que envolvem esse movimento não podem ser excluídas de um ensino que tem entre outros objetivos, ajudar os sujeitos a exercerem a cidadania (BRASIL, 2000). Esse movimento teve reflexos também nas Diretrizes Curriculares para a Educação Básica e trouxe demandas para a formação de professores.

Assim, o enfoque CTS deve ser compreendido, no âmbito da Educação em Ciências, como um movimento voltado para a formação de sujeitos críticos, não se limitando a debates relacionados à utilização de aparatos tecnológicos, mas sim como um novo modo de se ensinar e aprender os conteúdos das Ciências Naturais (BAZZO, 2001).

O ensino de ciências deve esclarecer aos alunos sobre a necessidade da participação de mais segmentos da sociedade, não apenas para a avaliação dos impactos após a produção do conhecimento, mas, principalmente, para a definição de parâmetros relacionados ao seu desenvolvimento (BAZZO, 2001).

As relações CTS demandam que as discussões em sala de aula ocorram de tal forma que permita ao aluno se manifestar sobre os benefícios e possíveis malefícios dos alimentos transgênicos, bem como sobre outros tantos temas contemporâneos e polêmicos. Vários questionamentos e dúvidas envolvem a questão dos alimentos transgênicos, mas será que o professor está preparado para promover uma discussão que permita aos alunos manifestarem seus conhecimentos prévios? Será que o professor problematiza a questão dos alimentos transgênicos com os alunos? O professor se sente preparado para realizar a problematização de temas contemporâneos em direção às ações transformadoras?

O debate sobre CTS exige professores dispostos a problematizarem com seus alunos o lugar da Ciência no mundo, sua relação com o bem-estar humano e com outros valores da sociedade (BRASIL, 2000), conscientizando-os de tal forma para que possam participar de decisões coletivas sem a imposição de ideias já estabelecidas.

O professor, como mediador entre o conhecimento prévio do aluno e o conhecimento científico, precisa lançar mão de estratégias didáticas que possam contribuir para o

desenvolvimento de um ensino que possibilite ao aluno manifestar suas idéias, suas dúvidas, suas concepções para que ele veja sentido naquilo que está sendo abordado em sala de aula.

Diante do exposto, os dados apresentados neste trabalho se originaram do seguinte problema de pesquisa: como os Professores de Ciências abordam os conhecimentos relacionados aos alimentos transgênicos no Ensino Fundamental? O objetivo foi investigar como os professores discutem essa questão com alunos dos municípios de Seara e Xavantina, ou seja, como organizam as aulas, que conhecimentos os docentes têm sobre os alimentos transgênicos.

Trata-se de uma pesquisa qualitativa a qual [...] *trabalha com universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos a operacionalização das variáveis* (MINAYO, 1994, p 21).

O questionário foi o instrumento utilizado para a coleta de dados, contendo questões fechadas e abertas para possibilitar aos professores se expressarem com maior liberdade. Os dados permitiram traçar um perfil dos professores envolvidos no estudo, bem como suas posições a respeito do problema de pesquisa anunciado.

O movimento CTS no Brasil e o ensino de ciências

O ensino de ciências, desde a sua implantação na Educação Básica, tem sofrido inúmeras transformações. As alterações realizadas ao longo da história buscaram situar a Ciência e o seu ensino no tempo e no espaço, considerando as circunstâncias histórico-culturais da sociedade e enfatizando em cada época um aspecto entendido como relevante na forma do homem entender e agir cientificamente no mundo, por meio de um conhecimento que, de modo geral, está além do senso comum (BRASIL, 2000). Assim, tanto os conteúdos selecionados quanto a forma de trabalhá-los em sala de aula procuraram atender às demandas de cada momento histórico.

Segundo Krasilshik (2000), até a década de 1950 predominava a autoridade do professor com aulas expositivas, transmissão de conceitos prontos e acabados para serem incorporados passivamente pelos alunos. Os conteúdos estavam dissociados dos interesses da maioria dos estudantes e dos problemas reais da vida e da sociedade. Essa forma de organizar e trabalhar os conteúdos seguia a perspectiva tradicional de ensino. A Ciência era apresentada como neutra e acabada, a qualidade dos cursos era definida pela quantidade de conteúdos transmitidos.

A partir de 1960, os objetivos de ensino foram determinados em forma de comportamentos observáveis bem como a forma de atingi-los. (KRASILSCHIK, 2000). Trata-se da dimensão técnica do processo de ensino-aprendizagem, passando-se a considerar o método científico, característico da produção do conhecimento, como método a ser utilizado no processo de ensino aprendizagem.

Desta forma,

[...] prevaleceu a idéia da existência de uma seqüência fixa e básica de comportamentos, que caracterizaria o método científico na identificação de problemas, elaboração de hipóteses e verificação experimental dessas hipóteses, o que permitiria chegar a uma conclusão [...].(KRASILSCHIK, 2000, p. 88).

Baseado nessa premissa surgiu uma maneira de ensinar ciências denominada ensino por redescoberta, que consistia em basear-se no método investigativo das ciências naturais, tendo como expectativa que os estudantes redescobrissem os conceitos científicos. Nessa compreensão, o aluno tem papel central na elaboração do conhecimento e cabe à educação criar condições que facilitem a sua aprendizagem. Assim, a participação do estudante no processo de aprendizagem é valorizada, dando-se ênfase ao método científico utilizado nas ciências experimentais (BRASIL, 2000).

No método didático da redescoberta o professor propõe atividades práticas e orienta os alunos para a observação e interpretação dos resultados, levando-os a tirar conclusões. Nessa seqüência de passos, que caracteriza o processo de produção do conhecimento, pretendia-se que os alunos aprendessem ciências podendo alguns tornarem-se cientistas. Muitos professores chegaram a identificar metodologia científica com metodologia do ensino de ciências (BRASIL, 2000).

Centros de Ciências foram criados em várias regiões brasileiras, com o objetivo de capacitar professores para viabilizarem essa concepção de ensino aprendizagem nas escolas. A formação de professores, tanto inicial quanto continuada, ficou centrada na transmissão de técnicas e modelos de forma acrítica, ou seja, sem discutir as condições sociais da produção do conhecimento, a concepção de Ciência, de escola e de sociedade (KRASILCHIK, 2000).

No final dos anos de 1960, alcançando os anos de 1970 e 1980, as idéias de Jean Piaget sobre desenvolvimento intelectual começaram a ser conhecidas e discutidas. Assim, uma perspectiva cognitivista denominada construtivismo passa a exercer grande influência no processo de ensino-aprendizagem da Ciência (KRASILSCHIK, 2000). O movimento construtivista considerava as fases de desenvolvimento cognitivo dos alunos e suas pré-concepções sobre os fenômenos naturais. Desta forma, no processo de ensino aprendizagem o foco foi deslocado do professor para o aluno.

De acordo com Ferraz e Oliveira (2006, p. 91)

Nos anos 80, houve um balanço crítico que constatou falta de resultados significativos que revelassem que o ensino experimental havia proporcionado melhores resultados que o ensino tradicional. Os estudos epistemológicos fornecem indícios de que os conhecimentos prévios dos alunos constituem um obstáculo cognitivo, no momento em que se revelam muito resistentes ao ensino formal; assim, passou-se a admitir que esses deveriam ser enfrentados nas situações de ensino-aprendizagem.

Em consonância com essa perspectiva, o aluno deveria ser colocado em uma situação de conflito cognitivo, na qual ele poderia perceber uma incoerência entre o seu sistema explicativo e o conhecimento científico. Muitas orientações didáticas surgiram para atender a esses novos questionamentos.

Por volta de 1960-1970, após a euforia inicial com os resultados do avanço científico/tecnológico, aspectos como a degradação ambiental, fizeram com que a Ciência e a Tecnologia se tornassem alvo de um olhar mais crítico. Além disso, é incentivada a inserção de conteúdos referentes à relação Ciência, Tecnologia e Sociedade - CTS - nas discussões em sala de aula.

Apesar desse movimento não ter se originado no contexto educacional, os trabalhos curriculares em CTS surgiram como decorrência da necessidade de formar o cidadão para uma melhor compreensão sobre a Ciência e a Tecnologia, o que não vinha sendo alcançado adequadamente pelo ensino convencional de ciências (SANTOS, MORTIMER, 2002).

Segundo Cerezo (1998), os estudos CTS contemplam a dimensão social da Ciência/Tecnologia e compartilham: - o rechaço da imagem de Ciência como uma atividade pura e neutra; - a crítica à concepção de Tecnologia como Ciência aplicada e neutra; - e a rejeição a estilos tecnocráticos, advogando, assim, a promoção da participação pública na tomada de decisões.

Para Trivelato (2000) a Ciência e a Tecnologia por serem não neutras e desinteressadas, mas direcionadas por interesses econômicos há que se reivindicar maior participação social nos processos decisórios sobre os conhecimentos produzidos, não devendo delegar a tomada de decisões somente a cientistas e governantes.

Martins (2002) argumenta que, o movimento CTS no ensino de ciências enquadra-se em uma filosofia que defende um ensino em contextos de vida real, onde emergem ligações com a Tecnologia com implicações da e para a sociedade.

No Brasil, apesar dos problemas ambientais terem sido questionados já nos anos de 1950, foi nos anos de 1970 que o movimento CTS ganhou força pela necessidade de se ter

uma visão mais ampla e mais crítica sobre as relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade.

Nos anos de 1980 acentuam-se as preocupações com o acelerado desenvolvimento Científico e Tecnológico. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais (BRASIL, 2000), a industrialização intensa, a urbanização absurdamente concentrada, os interesses econômicos e políticos levaram a uma maior produção científica e tecnológica vivendo-se, assim, num mundo influenciado pela Ciência e pela Tecnologia.

Segundo Fernandes e Marques (2009), pode se falar em uma autonomização da razão científica em todas as esferas do comportamento humano. Uma das consequências é o cientificismo que emerge desse processo. Para os autores, a supervalorização da Ciência gerou o mito sobre a salvação da humanidade, ao considerar que todos os problemas podem ser resolvidos cientificamente. Nesse sentido, as biotecnologias ganham destaque uma vez que a mídia em geral anuncia, com frequência, os benefícios que por ela poderão ser gerados.

Na década de 1990 o pensamento moderno e a abordagem crítica resgataram elementos fundamentais para o ensino de ciências, de forma a permitir ao estudante dialogar e compreender o pensamento científico, sem desconsiderar outras formas de conhecimento. Sendo assim, os alunos partem de seus conhecimentos prévios os quais podem ser conhecidos ao propor-lhes situações problema para que, em ampla discussão, possam reconhecer que esses conhecimentos não dão conta para o enfrentamento/resolução das situações apresentadas.

O que se busca em termos didáticos é a compreensão do contexto em que o aluno está inserido para trabalhar a relação contexto, aluno, conteúdo e didática (FERRAZ e OLIVEIRA, 2006).

Uma dinâmica metodológica para a problematização

Paulo Freire em seu livro *Extensão ou Comunicação?* (1977) discute amplamente os conceitos de “doxa” e “logos”, o que possibilita uma melhor compreensão sobre a posição do professor em sala de aula, quando se pretende analisar a forma como ele discute e aborda determinados assuntos. Para Freire (1977) o termo “doxa” se refere à percepção da realidade baseada no senso comum, enquanto que o termo “logos” se refere ao conhecimento da realidade fundamentado no conhecimento científico. Em práticas educacionais a “doxa” não está associada somente à concepção dos alunos, uma vez que os professores também podem possuir sua “doxa” (opinião) a respeito da realidade e dos assuntos contemporâneos. Assim,

os professores devem ser capazes de interagir com a “doxa” dos alunos, eles não podem apenas fazer discursos aos estudantes, pois é preciso problematizar a “doxa” dos alunos com base no “logos” do educador, havendo um diálogo entre os dois.

Na visão de Freire (1977), o educador não tem o direito de impor suas idéias aos alunos, pois é preciso que se discuta em sala de aula a respeito do “logos”, trazendo assim possibilidades para que os alunos possam migrar do senso comum para o conhecimento científico. Freire (1977) argumenta em favor do rigor científico através das práticas educacionais, trazendo, assim, possibilidades de superação da “doxa” através de um diálogo problematizador sobre as relações entre Ciência e Tecnologia.

Para Fernandes e Marques (2009) trabalhar com o enfoque CTS através da perspectiva freireana significa investigar, através da dialogicidade e da problematização, as opiniões dos alunos desenvolvendo uma educação que se empenha na abordagem de conhecimentos, visando possibilidades de transformação da realidade, contribuindo para uma maior conscientização dos alunos sobre as novas tecnologias.

Nesse sentido, Santos e Mortimer (2000) citam Ramsey (1993) o qual critica a utilização de temas vinculados aos conteúdos que estão distantes da vida dos estudantes, é preciso discutir temas reais, polêmicos que envolvam coisas do cotidiano do aluno, para ter um significado real, assim os alunos podem se envolver de forma significativa e assumir um compromisso social. Ou seja, deve possibilitar opiniões diferentes na discussão das várias alternativas de solução.

Freire (1977) argumenta que a educação não pode ser considerada como um processo neutro de alienação dos sujeitos, é preciso que haja dialogicidade e problematização entre educador e educando. Para Fernandes e Marques (2009) este é um dos pontos importantes na perspectiva CTS, pois valoriza a participação da sociedade na tomada de decisões. Para que ocorra uma participação da sociedade em processos decisórios é preciso que haja uma Educação Básica que prepare os sujeitos para tais processos, isso implica em investimentos, especialmente na formação inicial e continuada de professores.

Santos e Mortimer (2002) enfatizam que a educação é de extrema importância na formação de uma sociedade mais participativa, mas não se pode atribuir toda a responsabilidade na educação, é preciso que as entidades governamentais e especialistas em Ciência e Tecnologia se posicionem para atender às necessidades da sociedade, que sofre diretamente os impactos de decisões políticas e econômicas.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) argumentam que os desafios desse mundo contemporâneo necessitam ser enfrentados tanto na formação inicial como na formação continuada de professores, cujos saberes e práticas, tradicionalmente estabelecidos e disseminados, dão sinais de esgotamento. Os desafios de se colocar o saber científico ao alcance de um público escolar, não podem ser enfrentados com as mesmas práticas docentes das décadas anteriores, onde a escola era de poucos e para poucos. É inquestionável que o professor de ciências naturais necessita ter o domínio de teorias científicas e de suas vinculações tecnológicas. No entanto, fica cada vez mais claro que essas características por si só não são suficientes para que ocorra um adequado desempenho docente.

De acordo com Fernandes e Marques (2009) para que ocorram mudanças no ensino aprendizagem é preciso que, também, ocorram mudanças no sentido de se gerar uma cultura que venha contribuir para uma maior participação dos sujeitos na tomada de decisões. Para tanto, necessário se faz discutir o trabalho educacional freireano juntamente com o enfoque CTS de forma coletiva, de modo a minimizar os efeitos que ocorrem na fragmentação do ensino escolar, possibilitando não somente a problematização de conhecimentos científicos e tecnológicos mas, também, que se criem maiores dimensões de trabalhos sobre as biotecnologias no processo de ensino e aprendizagem.

Auler (2002) defende que o enfoque CTS e as ideias de Paulo Freire têm aproximações, uma vez que esse educador denomina de cultura do silêncio a ausência de participação social nos processos decisórios. Essa premissa de Freire se deve ao fato de que grande parte de sua obra foi desenvolvida relacionada à dinâmica social, de países que tiveram um passado vinculado ao domínio colonial. Freire defende a participação dos sujeitos, sujeitos estes capazes de “escreverem” a própria história e, assim, defende uma educação problematizadora de temas/problemas propostos que possam contribuir para uma leitura crítica da realidade, visando superar a cultura do silêncio.

A inserção de temas contemporâneos nas aulas de ciências pode contribuir para uma compreensão crítica sobre as interações CTS, visando democratizar decisões sobre questões científicas/tecnológicas que necessitam ser coletivas. É, portanto, fundamental a problematização de temas polêmicos, como é o caso dos alimentos transgênicos.

Desta forma, com o objetivo de contribuir para uma abordagem que possibilite ao professor levantar ideias prévias dos alunos sobre um determinado tema/assunto, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) estruturaram uma dinâmica que se articula com uma perspectiva problematizadora do ensino de ciências. Para esses autores, fundamentados em

Snyders (1988) e Freire (1975), a problematização pode ser tomada como eixo estruturador da atividade docente, que em termos da sala de aula se concretiza em três Momentos Pedagógicos, quais sejam: 1- Problematização Inicial, 2- Organização do Conhecimento e 3- Aplicação do Conhecimento.

Segue uma síntese dos três Momentos Pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002).

No Primeiro Momento apresentam-se aos alunos questões relacionadas a um problema proposto e que lhe seja familiar. Nesse momento, pode-se explorar explicações advindas da experiência de vida dos alunos, ou seja, é dada oportunidade a eles de manifestarem seus conhecimentos prévios. As questões problematizadoras apresentadas devem ter, potencialmente, capacidade de fazer com que os alunos reflitam sobre os problemas situações/explicitadas.

Inicialmente, as questões propostas podem ser discutidas em pequenos grupos de alunos. Em seguida as respostas consensuais, ou não no grupo, deverão ser expostas aos demais colegas da sala, quando, então, a discussão se estende para o grande grupo de alunos. A posição do professor neste momento do grande grupo é mediar e incentivar a discussão, solicitar esclarecimentos para as posições colocadas pelos diferentes grupos de alunos e não fornecer respostas ou explicações. A intervenção do professor será a de identificar, nas posições dos alunos, as contradições e limitações do conhecimento que eles detêm para a compreensão do problema proposto. Enfim, este primeiro momento destina-se a levar o aluno a se conscientizar da necessidade de buscar outros conhecimentos para o enfrentamento do problema em discussão.

O segundo momento, denominado de Organização do Conhecimento, destina-se ao estudo sistemático do conhecimento. A intervenção do professor far-se-á pela organização de atividades, seleção de textos e de recursos que julgar necessário para auxiliar o aluno a se apropriar de conhecimentos científicos. Sua função é propiciar um aprofundamento conceitual na medida em que pode articular definições e conceitos que estão sendo desenvolvidos, a fenômenos e situações que são melhores compreendidas a partir do uso da conceituação científica em pauta na atividade. Questões que só exigem repetição mecânica e memorização tem papel limitado para promover a compreensão pretendida. Pode-se abordar aspectos históricos propriamente dito, como forma de elucidar as questões propostas.

Aplicação do Conhecimento – este momento destina-se a explorar o conhecimento que o aluno se apropriou para analisar e interpretar as questões iniciais, as quais

determinaram o estudo por ele realizado, bem como para a utilização desse conhecimento para o enfrentamento de outras situações que, embora distintas das iniciais, podem ser compreendidas com a utilização do mesmo conhecimento.

No entanto, para se obter resultados desejáveis e esperados é necessário que essa dinâmica seja sistematicamente planejada, particularmente para que a problematização não se torne um momento de simples motivação, como muitas vezes é compreendida pelos professores.

Discussão e análise dos dados

Para atingir o objetivo deste trabalho, qual seja investigar como docentes de ciências abordam a questão dos alimentos transgênicos com alunos do Ensino Fundamental, anos finais, foi aplicado um questionário a oito (08) professoras de escolas públicas situadas nos municípios de Seara e Xavantina, ambos localizados na Região Oeste do Estado de Santa Catarina.

De acordo com informações fornecidas pelas professoras foi possível traçar um perfil das mesmas. Assim, observou-se que: - a idade média das professoras é de 25 anos; das oito (08) professoras, cinco (05) residem no município de Seara/SC, e três (03) no município de Xavantina/ SC; quanto à formação docente, cinco (05) são licenciadas em Biologia, uma (01) em Matemática e duas (02) em Pedagogia; das oito (08) professoras três (03) não cursaram pós-graduação. Quanto à categoria funcional, sete (07) são ACT e apenas uma professora (a) é efetiva; a média do tempo de trabalho dessas professoras é de quatro anos e oito meses, e a carga horária é de 30 horas semanais.

Da análise das respostas recolhidas através do questionário foi possível identificar: - a compreensão das docentes sobre alimentos transgênicos; - questionamentos dos alunos sobre os alimentos transgênicos, - como se dá a abordagem de alimentos transgênicos em sala de aula, - temas polêmicos relacionados às biotecnologias abordados em sala de aula; - se temas contemporâneos foram discutidos na formação inicial dessas professoras; e, finalmente, - as fontes onde buscam informações sobre temas não abordadas na formação inicial.

Na sequência são apresentados os resultados e análise dos dados coletados.

Alimentos transgênicos

Todas as professoras demonstraram, através de suas respectivas respostas, que possuem um entendimento adequado sobre o que são alimentos transgênicos, pois reconhecem que são organismos geneticamente modificados, através da transferência de um

ou mais genes de um organismo para outro, com a finalidade de aumentar a produção, a resistência às pragas e às doenças, gerando mais lucro às indústrias. Segue a posição de duas das professoras: *são alimentos que tiveram seus genes alterados buscando determinada característica de interesse* (Prof^a C). *Alimentos [...] que, mediante técnicas de engenharia genética, adquiriram material genético de outros organismos* (Prof^a G).

Questionamentos dos alunos sobre os alimentos transgênicos

Quatro professoras (Prof^a A, B, C, D) informaram que o interesse dos alunos está voltado para o valor nutricional desses alimentos, quando comparados aos alimentos não transgênicos, e se fazem mal à saúde ou não. Duas professoras responderam que seus alunos não trazem para a sala de aula questionamentos sobre alimentos transgênicos (Prof^a E; Prof^a F).

De acordo com Mantell, Matthews, Mckee (1994), além dos benefícios proporcionados pelos alimentos transgênicos, há argumentos contrários relacionados aos riscos à saúde, ao meio ambiente, bem como a possíveis impactos econômicos, decorrentes da alta procura por esses alimentos para o cultivo. Do cruzamento de cultivares transgênicos com plantas nativas (não transgênicas), a planta resultante pode incorporar genes de cultivares transgênicos e se multiplicar, de tal forma que pode fugir ao controle humano, trazendo graves e irreversíveis danos ao meio ambiente.

Como se dá a abordagem de alimentos transgênicos em sala de aula

Uma professora respondeu da seguinte forma: *problematização do assunto; comparação entre alimentos normais e os transgênicos em relação ao valor nutricional; reflexão até que ponto isso é bom para a saúde* (Prof^a B). Essa professora informou, ainda, que organiza a aula da seguinte forma: *questionário (problematização), vídeo e debate*.

A posição de outra professora foi a seguinte:

Como moramos em uma região onde predomina também a agricultura, discutimos o dia a dia de cada aluno, se eles cultivam ou não alimentos transgênicos, onde os mesmos relatam sobre suas experiências. Organizo materiais sobre o assunto fazemos debates tirando dúvidas [...] (Prof^a D).

Outra professora também encaminha a abordagem de alimentos transgênicos através de discussões:

Por exemplo, quem é a favor ou contra essa técnica. Reunimos a turma e debatemos a questão. Tiro as dúvidas que eles têm em relação ao assunto e o que pode e não pode ser geneticamente modificado. Organizo primeiro a problematização, discussão do assunto, depois se aprofunda mais, [...] pesquisas, apresentação de trabalhos [...] (Prof^a G).

As professoras compreendem a problematização como um momento para promover o debate com os alunos, elas não se referiram à proposição de uma situação problema, que ao ser formulado aos estudantes gere um conflito cognitivo, de tal forma que além de fazer emergir as ideias prévias, faça com que os alunos reconheçam a necessidade de buscar outros conhecimentos para elucidar o problema apresentado. Para elas a problematização é vista como forma de motivação, pois não têm clareza da real finalidade desse momento. A problematização constitui um momento privilegiado para se explorar as explicações advindas da experiência de vida dos alunos.

Como advertem Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) questões problematizadoras, apresentadas pelo professor, devem ter a potencialidade de fazer com que os alunos reflitam sobre os problemas situações/explicitados, para que não se torne apenas um momento de simples motivação, como muitas vezes é compreendida por muitos professores.

Temas polêmicos abordados em sala de aula

De acordo com as informações fornecidas pelas professoras, os seguintes temas foram abordados em sala de aula por demanda dos alunos, são eles: Clonagem, Projeto Genoma, Engenharia Genética.

Quando o assunto refere-se às novas biotecnologias os alunos buscam maiores esclarecimentos na escola, pois os meios de comunicação nem sempre informam adequadamente, chegando, muitas vezes, a veicularem informações fantasiosas, particularmente sobre a aplicabilidade dos resultados dos conhecimentos que vêm sendo produzidos na atualidade.

Para Mantell, Matthews, Mckee (1994) a biotecnologia, nos últimos anos, tem possibilitado uma verdadeira revolução em praticamente todas as áreas da ciência. Desta forma, é imprescindível que o professor deva estar minimamente informado sobre os novos conhecimentos, assim como a forma de abordá-los em sala de aula para que não se reforce a mitificação da Ciência e da Tecnologia.

Temas contemporâneos na formação inicial

A maioria das professoras respondeu que temas polêmicos na formação inicial foram abordados pelos professores formadores, através de discussões tendo como apoio artigos, pesquisas, seminários e palestras. Apenas duas docentes responderam que na formação inicial não foram discutidos temas relacionados às biotecnologias.

Auler (1998) destaca a dificuldade advinda particularmente da formação inicial dos professores da Educação Básica, para a abordagem de questões relacionadas à CTS, as quais requerem uma perspectiva interdisciplinar. Esse autor destaca, também, a escassez de publicações e produção de material didático-pedagógico que auxilie na abordagem de conteúdos numa perspectiva CTS. Auler (1998) reconhece a necessidade de se investir na formação do professor, quer inicial quer continuada, para que ele tenha condições de discutir temas relacionados ao movimento CTS com seus alunos de forma ampla, com base numa visão interdisciplinar da Ciência e de suas múltiplas formas de conhecer e intervir na sociedade de hoje.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) argumentam que os desafios diários do mundo contemporâneo necessitam ser enfrentados, tanto na formação inicial quanto na formação continuada de professores, pois saberes e práticas, tradicionalmente estabelecidos e disseminados, dão sinais de esgotamento. O desafio de disponibilizar o saber científico ao alcance de um público escolar, não pode ser enfrentado com as mesmas práticas docentes das décadas anteriores, onde a escola era de poucos e para poucos.

Fontes de informações

As professoras citaram a “internet” como a principal fonte para obter informações sobre temas contemporâneos, principalmente sobre aqueles não discutidos na formação inicial. Jornais, revistas, livros e artigos, entre outros foram também citados. Segue a resposta de uma delas: *Em livros, internet e principalmente com pessoas que sabem e entendem desses assuntos, por exemplo, Biólogos que trabalham nessa área.* (Prof^a G).

Considerações

Pelos argumentos apresentados neste trabalho pode-se considerar que há estreita consonância entre as ideias de Paulo Freire e as discussões relacionadas à CTS, particularmente pela necessidade de se formar sujeitos críticos que possam, consistentemente, participarem de decisões coletivas sobre custo/benefício dos novos conhecimentos. A Educação Básica necessita dar a sua contribuição, preparando sujeitos para tais processos.

Não há dúvidas de que o professor deva ter conhecimentos sólidos sobre o que vai abordar em sala de aula, no entanto, isto não é suficiente para que ocorra um desempenho docente que venha formar sujeitos que possam contribuir para promover transformações na sociedade em que vivem.

A discussão sobre o enfoque CTS, numa perspectiva problematizadora requer professores que detenham uma visão interdisciplinar da Ciência e da Tecnologia, com práticas que se contrapõem à simples transmissão de conhecimentos, o que implica em investimentos especialmente na formação inicial e continuada de professores.

As professoras que participaram deste estudo, embora tenham uma compreensão adequada sobre o que são os alimentos transgênicos, demonstrando domínio do conteúdo, não lançaram questões problematizadoras e relevantes para os alunos, visando promover a conscientização dos sujeitos em direção a ações transformadoras.

A inserção de temas contemporâneos nas aulas de ciências pode contribuir para uma compreensão crítica sobre as interações CTS, e alertar para a necessidade de democratizar decisões sobre questões Científicas Tecnológicas, que necessitam ser coletivas. É, portanto, fundamental a problematização de temas polêmicos, como é o caso dos alimentos transgênicos.

Referências Bibliográficas

ARAGÃO, F. J. L. VIANNA, R. G.; RECH, L. B. Feijão Transgênico. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, n. 5, p. 46-49, março/abril 1998.

AULER, Décio. **Interações entre Ciência - Tecnologia - Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Tese. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

AULER, Décio. Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): modalidades, problemas e perspectivas em sua Implementação no ensino de física. **Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, 6, *Resumos...*, Florianópolis, 1998. Site:www.ige.unicamp.br/index.php/cienciaensino, acessado 01/junho, 2011.

BAZZO, Walter A. **Educação tecnológica: enfoque para o ensino de engenharia**. 2º Ed. Florianópolis, editora: UFSC, 2001.

BRASIL. PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCNS). Ciências Naturais. **Secretaria de Educação Fundamental**- 2 ed. Rio de Janeiro, 2000.

CEREZO, José Antonio López. Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 18, p.141-68, 1998.

DELIZOICOV, Demétrio; PERNAMBUCO, Marta Maria; ANGOTTI, José André. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FERNANDES, Carolina dos Santos e MARQUES, Carlos Aberto. Ciência, Tecnologia e Sociedade e Perspectiva Freireana de Educação: possíveis convergências. **VII ENPEC**, Florianópolis, 2009.

FERRAZ, Daniela Frigo; OLIVEIRA, Juliana Moreira P. As Concepções de Professores de Ciências e Biologia sobre a Natureza da Ciência e sua relação com a orientação Didática desses Profissionais. **Revista Varia Scientia**, v. 06, n. 12, p. 85-106, 2006.

- FREIRE, Paulo. **Extensão ou Comunicação?** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.
- KRASICHIK, Myrian. Reformas e realidades: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em Perspectiva.** v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.
- MANTELL, S.H., MATTHEWS, J.A., McKEE, R.A. **Princípios de biotecnologia em plantas: uma introdução à engenharia genética em plantas.** Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1994. 344 p.
- MARTINS, I. Problemas e Perspectivas sobre a Integração CTS no Sistema Educativo Português. **Enseñanza de las Ciências.** Vol. 1, n 1, 2002.
- MINAYO, Cecília de Souza (org). **Pesquisa social: Teoria, método e criatividade.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.
- SANTOS, W. L. P; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio.** Belo Horizonte, v.2, n.2, p.133-162, 2000.
- SNYDERS, G. **A Alegria na Escola.** São Paulo: Editora Manole, 1988.
- TRIVELATO, Silvia. L. F. O ensino de ciências e as preocupações com as relações CTS. **Educação em foco.** Juiz de Fora, v.5, n° 1, pag. 43-54, 2000.