

Aspectos sociocientíficos no ensino de Biologia: uma sequência didática sobre alimentos transgênicos, convencionais e orgânicos

Socio-scientific aspects in Biology teaching: a didactic sequence about transgenic, conventional and organic food.

Karolina Martins Almeida e Silva^a

Jacimeire Carvalho Silva Maciel^b

Resumo

Neste trabalho apresentamos um relato acerca da aplicação de uma sequência didática (SD) sobre “Alimentos orgânicos, transgênicos e convencionais” em uma turma de Jovens e Adultos do Instituto Federal do Tocantins. Entendemos que a temática abordada incita controvérsias quando se busca analisar a relação entre a produção de diferentes tipos de alimentos, a saúde humana e a diversidade ambiental. Assim, o trabalho foi desenvolvido com base nos pressupostos da Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (ECTS) com foco na abordagem de diferentes aspectos sociocientíficos (ASC) os quais denotam de explicações de cunho histórico, político, econômico, social, ambiental, cultural e ético-valorativo em relação aos adventos da ciência e tecnologia.

Palavras-chave: Alimentos; Sequência Didática; Educação CTS; Ensino de Biologia.

Abstract

In this work we present a report about the application of a didactic sequence (DS) about "Organic, transgenic and conventional food" in a group of young people and adults of the Federal Institute of Tocantins. We understand that the issue addressed incites controversy when it seeks to analyze the relationship between the production of different types of food, human health and environmental diversity. Therefore, the work was developed based on the assumptions of Science-Technology-Society Education (STSE) focusing on the approach of different socio-scientific issues (SSI) which denote explanations of, historical, political, economic, social, environmental, cultural and ethical-evaluative in relation to the advent of science and technology.

Keywords: Didactic sequence; Food; STS education; Biology teaching.

1. Introdução

A alimentação faz parte do nosso cotidiano, tanto em ambiente familiar quanto fora dele. Mas o que realmente sabemos sobre os alimentos que consumimos? Qual o nosso poder de escolha diante das proposições políticas e econômicas do nosso país? Como podemos identificar/escolher alimentos dos quais acreditamos serem próprios para nosso consumo?

^a Núcleo de Extensão, Pesquisa e Ensino de Biologia – NEPEBIO. Curso de Biologia – Licenciatura. Universidade Federal do Tocantins – Campus de Araguaína - TO, Brasil. Email: karolinaeducabio@gmail.com; karolina.martins@uft.edu.br.

^b Curso de Biologia – Licenciatura. Universidade Federal do Tocantins – Campus de Araguaína - TO, Brasil. Email: jacimeirecarvalho@yahoo.com.br.

O fato de sermos consumidores está atrelado ao nosso poder de escolha/decisão sobre o que pretendemos nos alimentar/consumir. Isso nos indica a importância de compreendermos os condicionantes relacionados a nossa alimentação, como por exemplo: formas de produção/plantio dos alimentos, questões ambientais, econômicas, políticas, sociais, culturais e éticas.

A abordagem de temas transversais^c, são preconizados pelos documentos curriculares oficiais^d para a Educação Básica. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (1998), a temática “alimentação” envolve discussões relacionadas à saúde e ao consumo e, considera o ensino fundamental e médio espaços importantes para ações educativas: “Recomenda-se um trabalho conjunto com os alunos para a reconstituição do caminho seguido pelos alimentos desde a sua produção até o consumidor [...]” (BRASIL, 1998, p. 277).

Assim, entendemos que a abordagem do tema “alimentação” na Educação Básica nos indica a importância e necessidade de se trabalhar com aspectos sociocientíficos (ASC) evidenciando as inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Isto porque, conforme apontado por Santos e Mortimer (2001), uma educação em ciências com função social incorpora ao currículo discussões de valores e reflexões críticas que possibilitam aos estudantes refletirem sobre a sua condição no mundo frente aos desafios postos pela ciência e tecnologia.

Segundo Santos e Mortimer (2002), os estudos referentes ao enfoque da Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no ensino de ciências indicam a necessidade de explorar os conhecimentos sob um caráter mais amplo, tendo uma reflexão crítica sobre aspectos multireferenciais – ambientais, econômicos, políticos, sociais, culturais, éticos e morais compreendidos como ASC.

A abordagem do tema “alimentação” com enfoque CTS se constitui em uma possibilidade de compreensão dos ASC, pois necessariamente envolve discussões multireferenciadas. Deste modo, a proposição de uma sequência didática intencionalmente voltada à abordagem de ASC poderá favorecer uma compreensão mais ampla, crítica e reflexiva, visto que agrega ao conhecimento científico elementos importantes para que os estudantes tomem decisões conscientes sobre os adventos da ciência e tecnologia.

Como afirma Silva (2016), a abordagem do tema “alimentação” pode ser direcionada às discussões sociocientíficas visto que envolve discussões sobre as vantagens e desvantagens dos alimentos transgênicos em relação à saúde e ao uso de organismos geneticamente modificados (OGM) na agricultura e suas implicações ao meio ambiente. Além disso, sua análise envolve a compreensão de argumentos de diferentes grupos sociais tais como “Governamentais e não Governamentais,

^c Trata-se de um conjunto de temas propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – Temas Transversais (1998), sendo eles: Ética, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Saúde e Orientação Sexual. As orientações apresentadas no referido documento, indicam uma metodologia para a inclusão de temas no currículo e seu tratamento didático que exige um trabalho de reflexão ética como eixo norteador, por envolver posicionamentos e concepções a respeito de suas causas e efeitos, de sua dimensão histórica e política (BRASIL, 1998).

^d Com a promulgação de Lei 9.394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação, o Ministério da Educação lança em 1998-1999 os Parâmetros Curriculares Nacionais que inaugura a proposição de um currículo voltado à Educação Básica alicerçado em bases interdisciplinares e contextualizadas.

Empresariais e Cientistas”.

Assim, por meio de uma sequência didática, objetivamos abordar os ASC sobre alimentos orgânicos, transgênicos e convencionais buscando desenvolver uma compreensão crítico-reflexiva da relação entre o contexto ambiental-social-cultural-econômico-político. E, mais especificamente: 1) Identificar os conhecimentos prévios dos estudantes em relação a alimentos orgânicos, transgênicos e convencionais; 2) Abordar aspectos históricos, políticos, econômicos, ambientais, culturais e éticos relativos aos tipos de alimentação e consumo; 3) Promover e avaliar as discussões sobre as controvérsias sociocientíficas referente aos tipos de alimentos.

2. A controvérsia do tema “Alimentos Orgânicos, Transgênicos e Convencionais”

No Brasil, o sistema orgânico de produção está regulamentado pela lei 10.831/2003 (lei ordinária 23/12/2003), que contém normas disciplinares para a produção, processamento, distribuição, identificação e certificação da qualidade dos produtos orgânicos, sejam de origem animal ou vegetal (BRASIL, 2003).

A importância em relação ao consumo dos alimentos orgânicos reside no fato de que os mesmos são mais saudáveis, melhores para o consumidor e para o meio ambiente. Dessa forma, ao utilizar esses alimentos, estaremos contribuindo com meio ambiente, e visando um alimento de melhor qualidade sem uso de agrotóxico ou qualquer outro fertilizante químico. Todos esses processos ajudam não somente na saúde, mas, em contra partida, valoriza o pequeno produtor, ajuda a preservar o meio ambiente e a melhorar a saúde do consumidor.

Os alimentos convencionais são os mais consumidos, pois sua produção em grande escala contribui para o aumento no consumo. No Brasil, a agricultura convencional foi fortemente incentivada na década de 1970 e originou-se dos pacotes tecnológicos daquele governo, chamado de “Revolução Verde”, sendo sinônimo de crescimento econômico, pois o aumento de produção, além de abastecer o mercado externo, também tende a ser mais viável financeiramente, pois são produzidos em grandes quantidades (CONTERATO; FILIPI, 2009).

A vantagem desse tipo de alimento é que são produzidos em grandes escalas, podendo satisfazer a necessidade do consumidor, chegando até mesmo ser mais acessível economicamente. A maior desvantagem é que são utilizados defensivos agrícolas (agrotóxicos) em grandes quantidades, podendo prejudicar a saúde do consumidor, o solo e o meio ambiente como um todo.

De acordo com o Ministério da Agricultura, os transgênicos são Organismos Geneticamente Modificados - OGM, definidos como toda entidade biológica cujo material genético foi alterado por meio de qualquer técnica de engenharia genética, de uma maneira que não ocorreria naturalmente. A tecnologia permite que genes individuais selecionados sejam transferidos de um organismo para outro, inclusive entre espécies não relacionadas. Estes métodos são usados para criar plantas geneticamente modificadas para o cultivo de matérias-primas e alimentos (BRASIL, 2016).

O consumo deste tipo de alimento é bastante usado pela população, mas nem todos sabem exatamente o que seria um alimento transgênico, nem tão pouco quanto a

forma de identificação. Esses alimentos são bem atrativos, por serem modificados geneticamente tem aparência mais robusta, o que faz com que o consumidor o consuma por ser um alimento de formas simétricas e de preços favoráveis.

A controvérsia acerca da produção e consumo de alimentos transgênicos, orgânicos e convencionais pela população mundial envolve grupos governamentais e não governamentais, empresariais e cientistas.

Sobre as controvérsias, podemos citar alguns pontos bem específicos: **a) sobre os transgênicos:** grupos de protesto alegam que a comissão técnica de Biossegurança, responsável pela liberação de alimentos transgênicos para o consumo humano se pauta em pesquisas que em sua maioria são encomendadas pelas próprias empresas que possuem interesse em desenvolver essas técnicas de produção e visam principalmente o lucro; não apresentam pesquisas conclusivas sobre sua nocividade a saúde humana e ao meio ambiente pois os estudos/pesquisas são recentes e datam de cerca de duas décadas; **b) sobre os alimentos orgânicos** são mais caros quando comparados aos valores dos outros tipos de alimentos; há necessidade de uma política de governo com grandes investimentos para a produção desse tipo de alimento; críticas sobre a produção em pequena escala **c) sobre os alimentos convencionais:** utilização indiscriminada de defensivos agrícolas – pesticidas, inseticidas e fungicidas, o que interfere diretamente na biodiversidade.

3. Caminho Metodológico

O presente estudo foi desenvolvido durante os meses de outubro e novembro de 2016, resultante de uma pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso – TCC. Neste período entramos em contato com o professor de Biologia^e do Instituto Federal do Tocantins, cidade de Araguaína, que aceitou o convite para participar do trabalho nos cedendo suas aulas para o desenvolvimento do sequenciamento didático sobre “alimentos orgânicos, transgênicos e convencionais”.

A sequência didática^f foi desenvolvida em uma turma do noturno, com dezesseis alunos matriculados no 1º ano do Programa de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) do Instituto Federal do Tocantins.

A sequência didática (SD) foi planejada nos moldes teóricos-metodológicos propostos por Zabala (1998), o qual indica a abordagem de SD para trabalhar um tema/conteúdo, etapa por etapa, e organizadas de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar.

A sequência “alimentos transgênicos, orgânicos e convencionais” inicialmente havia sido planejada para ser desenvolvida no decorrer de seis aulas seguidas. No entanto, nos foram cedidas quatro aulas de dois tempos. Desta forma organizamos essas aulas em unidades didáticas, com objetivos pré-definidos e estratégias didáticas

^e Convidamos o referido professor para nos ceder as suas aulas, pois uma das autoras deste trabalho desenvolveu seu Estágio Curricular Supervisionado sob a sua supervisão na turma escolhida para intervenção. Isso de certa forma favoreceu o desenvolvimento da sequência didática, visto que a pesquisadora possuía relativo conhecimento sobre a turma escolhida para a intervenção.

^f A sequência didática foi desenvolvida pela professora em formação inicial (autora deste trabalho), do último período do curso de Biologia-Licenciatura da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Araguaína.

variadas.

Como observado no Quadro 1, organizamos o sequenciamento didático sob a perspectiva da abordagem temática e, sistematizamos a intervenção em três principais unidades didáticas de modo a enfatizar em cada uma delas os seus ASC.

Quadro 1: ASC a serem abordados na sequência didática do tema “Alimentos”.

Unidades Didáticas	Descrição dos objetivos gerais	ASC a serem evidenciados	Especificidades relacionadas ao tema
1	- Evidenciar os conhecimentos prévios dos estudantes;	- Crenças, valores e opiniões.	- Identificação de aspectos valorativos e conhecimentos prévios/ senso comum.
2	- Abordar os diferentes tipos de alimentos a partir de um protocolo de estudos.	- Histórico - Cultural - Social - Econômico - Político:	- Relaciona-se às questões históricas sobre a produção de alimentos desde o processo da cultura de subsistência até a produção em larga escala. - Evidencia-se as questões culturais relacionadas à alimentação de diferentes culturas; - Explicita-se como os fatores sociais influenciam as escolhas alimentares individuais; - Evidencia-se o processo econômico e político relacionado ao consumismo;
3	- Analisar os conceitos científicos, tecnológicos e sua relação com questões políticas, econômicas e ambientais	- Científico e Tecnológico - Ambiental	- Abordagem de conceitos biológicos referentes aos organismos geneticamente modificados (OGM) e aos impactos ambientais. - Evidencia-se as técnicas de manipulação do DNA. -Abordagem de Casos.

Fonte: autoras do trabalho.

Em cada aula realizamos diferentes atividades que nos subsidiaram com o procedimento avaliativo. Uma dessas atividades foi do tipo “estudo de caso”. O estudo de caso é um método pautado na “Aprendizagem Baseada em Problemas” também conhecido como *Problem Based Learning* (PBL). De acordo com Sá e Queiroz (2010), o objetivo dos estudos de caso é colocar os estudantes em contato com problemas reais, com o propósito de estimular o desenvolvimento do pensamento crítico, a habilidade de resolução de problemas e aprendizagem de conceitos da área em questão.

Em nossa última aula, os estudantes foram orientados a responder três estudos de

caso que se tratavam de uma breve narração, conflitante do ponto de vista científico e social. Neste documento, o qual continha os casos, apresentamos os objetivos e intencionalidades da nossa intervenção, e os estudantes foram orientados, caso concordassem ceder seus dados, a assinar o Termo de Consentimento Informado (TCI) que lhes garante o anonimato na divulgação do trabalho realizado por meio da intervenção.

As atividades realizadas pelos estudantes foram avaliadas durante todo processo de aplicação da SD. Objetivamos por meio dessas atividades identificar se os estudantes utilizam de argumentos orientados pelos ASC para discussões sobre a temática e, se a intervenção didático-pedagógica influenciou suas inferências acerca de diferentes dilemas sobre os tipos de alimentos. Portanto, a análise foi desenvolvida a partir de duas situações: 1) identificação das unidades de análise; 2) classificação segundo os tipos de ASC – evidências históricas, políticas, econômicas, sociais, ambientais, ambientais, culturais e morais e éticas (no que se refere aos valores de cunho pessoal).

4. Resultados e Discussões

É importante destacar que a Educação de Jovens e Adultos (EJA) trata-se de um público que possui tempos e modos específicos de aprendizagem. Suas experiências tendem a enriquecer o processo de ensino-aprendizagem e ao professor cabe buscar relacionar essas experiências ao conteúdo abordado. Sobre essas questões, corroboramos com as descrições de Oliveira:

O adulto está inserido no mundo do trabalho e das relações interpessoais de um modo diferente daquele da criança e do adolescente. Traz consigo uma história mais longa (e provavelmente mais complexa) de experiências, conhecimentos acumulados e reflexões sobre o mundo externo, sobre si mesmo e sobre outras pessoas (1999, p. 3)

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

4.1. Relato das aulas e análise das atividades

4.1.1. Aulas 1 e 2

Na primeira aula objetivamos elucidar os conhecimentos prévios dos alunos acerca do tema “alimentos transgênicos, orgânicos e convencionais” e problematizar a importância em se compreender a diferença entre os mesmos. Para tanto, organizamos uma atividade que chamamos de “Bancada de Alimentos” contendo vários alimentos embalados e enlatados como também verduras e frutas. Deste modo, os alunos foram subdivididos em três grupos e orientados a realizar uma seleção daqueles alimentos que

ali estavam, separando os transgênicos, dos orgânicos e dos convencionais.

Observamos por meio dessa atividade, que os alunos associaram os alimentos embalados e enlatados como sendo dos tipos “transgênicos e/ou convencionais” e, as verduras e frutas como alimentos do tipo “orgânicos”. Também destacamos que muitas dúvidas surgiram durante a atividade em relação à separação entre transgênicos e convencionais, pois não souberam evidenciar aspectos diferenciais sobre os mesmos. Portanto, os alimentos foram alocados em apenas duas divisões: 1) alimentos transgênicos e convencionais: embalados e enlatados e; 2) alimentos orgânicos: *in natura* - maçã, cenoura e pimentão.

Essa atividade denota que os alunos não tinham consciência de que os alimentos consumidos por eles apresentam especificidades em relação ao tipo de produção: a) convencional – utilização de fertilizante inorgânico mineral e defensivos agrícolas e b) orgânica – sem utilização de fertilizantes, fungicidas e herbicidas), como também sobre a natureza dos insumos – sementes (transgênicas ou não). Além disso, também podemos inferir que os alunos não sabiam sobre as identificações contidas nos alimentos embalados e enlatados, nos quais os transgênicos e orgânicos que levamos apresentam selos de certificação.

Na segunda aula, após problematizarmos que há especificidades em relação a produção de alimentos, realizamos uma aula expositiva-dialogada sobre os conceitos acerca de cada tipo de alimento, enfatizando os aspectos históricos sobre produção em larga escala e uso de agrotóxicos e adventos da tecnologia na produção agrícola.

Os alunos participaram durante a exposição, realizando intervenções voltadas principalmente à compreensão de OGM. Após a exposição oral, colocamos na lousa o seguinte questionamento: “E então, após essa exposição sobre as diferenças entre os tipos de alimentos, o que mais te chamou atenção?”

A partir dessa pergunta objetivamos que os alunos pudessem evidenciar aspectos relacionados aos conteúdos apresentados no decorrer da aula e nos dessem elementos importantes para avaliarmos o conteúdo trabalhado. Assim, solicitamos que eles escrevessem a resposta em uma folha de papel que seria recolhida em seguida. Apresentamos abaixo algumas respostas dos dezesseis alunos presentes nessa aula:

A1: “Transgênicos é um órgão: organismos geneticamente modificado (OGM) é um ser vivo que sofreu alguma mudança artificial em seu material genético mediante a manipulação da engenharia genética.”

A4: “Na verdade o que mais me chamou atenção foi o fato de os alimentos transgênicos e orgânicos terem um selo de identificação, porém os convencionais não, não tem nenhuma identificação, outra coisa é sobre os transgênicos (...)”.

A5: “Pra mim todos os assuntos e itens foi interessante porque não sabia nada sobre transgênicos, orgânicos e convencionais. Pois confundia várias coisas, não sabia de os alimentos transgênicos eram identificados por um símbolo e os orgânicos era natural sem veneno (...)”.

A11: “O que chamou atenção foi sobre os alimentos orgânicos, porque são os alimentos que não utilizam agrotóxicos sintéticos, transgênicos ou fertilizantes. A produção prioriza o meio ambiente e visa manter a qualidade do alimento. E os alimentos transgênicos são alimentos produzidos com base em organismos que através das técnicas sofrem alterações específicas no DNA”.

Como observamos nas descrições acima, o aluno A1, evidencia que o que mais o chamou atenção em relação ao conteúdo abordado na aula foi o conceito de OGM, mesmo tendo escrito o termo “órgão” ao invés de “organismo”. Os demais alunos A4, A5 e A11 ressaltaram que não sabiam sobre os selos de identificação nas embalagens dos alimentos transgênicos e orgânicos.

4.1.2. Aulas 3 e 4

Nessas aulas foram apresentados aos estudantes, por meio de *slides*, exemplos^g que levam a reflexões sobre a Ciência e Tecnologia e sua relação com questões políticas, impactos ambientais e culturais, bem como políticas públicas, incentivos fiscais acerca da produção em grande escala e as causas dos impactos socioambientais e culturais. Também foram apresentados resultados de algumas pesquisas científicas sobre a quantidade de defensivos agrícolas utilizados em culturas transgênicas e convencionais.

Após finalizar a apresentação do conteúdo, tivemos a participação do grupo de teatro “MATOPIBA”^h. De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), MATOPIBA é a região considerada como a grande fronteira agrícola nacional da atualidade, compreende o bioma Cerrado dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia e responde por grande parte da produção brasileira de grãos e fibras.

Os acadêmicos participantes desse teatro evidenciaram aos estudantes questões relacionadas ao agronegócio questionando principalmente: a quem interessa o empreendimento do MATOPIBA? O teatro por sua vez, ilustrou de uma forma didática e criativa alguns conceitos trabalhados anteriormente, tais como: a utilização do uso de defensivos agrícolas, a influência econômica e política nos empreendimentos agrícolas, a degradação ambiental e a importância de critérios sócio-ambientais em empreendimentos dessa natureza.

Por meio do teatro, observamos que os estudantes se sentiram mais a vontade para realizar as discussões e expuseram questões importantes para análise sobre a produção dos diferentes tipos de alimentos. Uma das questões evidenciadas esteve

^g Foram apresentados os casos sobre a Bomba atômica e o satélite *Sputnik*.

^h O teatro de fantoches “MATOPIBA” é uma iniciativa do PIBID-Biologia-UFT, do Campus de Araguaína. Trata-se de uma atividade didático-pedagógica, no qual objetivou realizar discussões sócio-ambientais acerca do empreendimento MATOPIBA na região norte do Tocantins. Em função do tema que abordamos, em específico sobre os aspectos políticos, econômicos e ambientais relacionados a produção agrícola, vimos a possibilidade de promover reflexões por meio da exposição do referido teatro, o que veio a enriquecer as discussões durante a aula.

relacionada ao pequeno produtor frente à implementação de multinacionais na região para a produção de soja. Além disso, alguns alunos relataram serem filhos de pequenos produtores rurais que utilizam agentes químicos para determinada produção agrícola e que, por sua vez, não compreendiam a realidade de uso de fertilizantes e seus malefícios para a saúde.

Após o momento de problematização e discussões, realizamos uma atividade referente a produção e consumo de cada tipo de alimento. A turma foi organizada em grupos com quatro componentes e receberam um cartaz em branco. Assim, foram orientados a elaborar um quadro sobre as “vantagens e desvantagens” dos tipos de alimentos, com base nas aulas anteriores e na exposição do teatro.

A partir dessa atividade foi possível identificar elementos conceituais trabalhados durante as aulas. Vejamos alguns conceitos evidenciados pelos alunos¹ no Quadro 2 a seguir:

Quadro 2. Descrições apresentadas na atividade dos cartazes sobre “vantagens e desvantagens” dos tipos de alimentos

Identificação do Grupo	Vantagens	Desvantagens
Grupo 1	Orgânicos – “Saúde do ser humano e da natureza. Pode ajudar porque os produtos não tem agrotóxico evitando doenças como por exemplo retardamento mental, câncer e envelhecimento precoce” (A14 e A16).	Transgênicos – “É o mais consumido pelo fato de ser mais barato. Se eu pudesse não consumia, mas não tenho condições financeiras, por isto acabo comprando o que o dinheiro dá (A14 e A16)”.
Grupo 2	Orgânicos – “Utilizaria porque não tem o uso de agrotóxico e faz mais bem à saúde” (A3) Convencionais – utilizo porque é o que tem mais em supermercados, também tem o uso de agrotóxico mas utilizaria” (A3).	Transgênicos – “Não utilizaria porque tem agrotóxico e pode fazer mal à saúde” (A3).
Grupo 3	Orgânicos – “Os produtos orgânicos são os que não precisam de agrotóxico e é menos prejudicial à saúde” (A11).	Transgênicos – “São os produtos que tem sua própria genética” (A11).

Fonte: autoras desta pesquisa

¹ Os alunos codificados nas falas apresentadas no Quadro 2 são aqueles que responderam aos “casos” e assinaram o Termo de Consentimento Informado TCI. Os demais alunos que fizeram parte do grupo não foram codificados, pois não devolveram o TCI assinado.

Como observado nas descrições presentes nos cartazes, há pelo menos quatro pontos a serem problematizados: 1) sobre a notória negatização da produção dos transgênicos em relação aos orgânicos; 2) a predominância do fator econômico frente a escolha do tipo de alimento; 3) sobre a ênfase na saúde humana e nenhuma evidência aos aspectos ambientais; 4) apenas uma alusão aos alimentos convencionais.

No que se refere aos aspectos negativos voltados aos transgênicos, podemos dizer que no cenário das pesquisas realizadas nas últimas duas décadas, ainda não há evidências contundentes sobre os malefícios à saúde humana. No entanto é preciso cautela quando o assunto é a produção e consumo de transgênicos frente aos possíveis danos relacionados à biodiversidade ambiental e às empresas que financiam as pesquisas sobre as tecnologias voltadas ao desenvolvimento de OGM, que por sua vez, são as mais interessadas nos lucros que os mesmos podem proporcionar. Como evidenciado em uma Cartilha organizada pelo *greenpeace*^j Brasil, com as principais informações sobre os organismos geneticamente modificados em relação às questões econômicas, ambientais e sociais:

As plantas transgênicas causam impactos ambientais e sociais. O modelo agrícola de monocultura sustentado por agrotóxicos contamina o solo e a água, prejudicando a biodiversidade. A patente sobre plantas e animais ameaça nossa soberania alimentar e a agricultura familiar. O consumidor tem o poder de escolher uma dieta rica e variada, incentivando a produção diversificada de alimentos e de dar preferência para produtos agroecológicos ou com certificação orgânica (BARBEIRO; PIPPONZI, 2006, p. 17).

Um outro aspecto importante a se discutir acerca das descrições nos cartazes é sobre a ênfase na saúde humana e nenhuma evidência aos aspectos ambientais. A sociedade contemporânea tem vivenciado problemáticas, que de algum modo, interferem na maneira do homem se relacionar com o meio ambiente.

Em síntese, podemos dizer que os impactos do homem sobre o meio ambiente são compreendidos pelo histórico do modo de produção e também está relacionado à cultura das sociedades. Percebemos, ao estudar a história, que a consolidação da concepção de que os recursos naturais existiam em abundância na natureza também pode contribuir para discussões mais específicas sobre a degradação ambiental.

4.2. Casos

Tendo como objetivo evidenciar aspectos conceituais sobre os diferentes tipos de alimentos, bem como identificar os argumentos dos alunos sobre a controvérsia apresentada pelo tema, nos itens que se seguem, apresentamos as análises descritivas sobre os casos elaborados.

4.2.1. Senhor Francisco, um pequeno produtor de alimentos orgânicos

^j O *greenpeace* é uma organização global que visa promover ações em defesa ao meio ambiente e promover a mudança de atitudes com foco nas gerações futuras. Atuam sobre problemas ambientais que desafiam o mundo atual e suas campanhas envolvem: mudanças climáticas, proteção às florestas, oceanos, agricultura sustentável, poluição e energia nuclear. No Brasil, as principais frentes de trabalho são a proteção à Amazônia e a campanha de Clima e Energia. (ver <http://www.greenpeace.org/brasil/pt/quemsomos/>)

O caso elaborado, no qual narra a história do Senhor Francisco, evidencia ao leitor que o tipo de produção de alimentos orgânicos, embora seja a mais indicada em relação à saúde humana e ao meio ambiente, é a que apresenta o custo mais elevado. Isto se deve principalmente aos seguintes fatores: a) exigem certificação; b) produção em menor quantidade pois também é limitado em função da demanda; c) exigem mais cuidado, portanto mais trabalhoso; d) o manuseio do período pós-colheita de quantidades relativamente pequenas resulta em altos custos; e) geralmente são produtos que são embalados para o consumo, diferente dos outros tipos que geralmente são vendidos à granel.

De acordo com Ormond *et al.* (2002), evidenciam alguns elementos importantes sobre a explicação acerca do alto custo dos alimentos orgânicos:

Seja qual for a explicação, gera-se um certo círculo vicioso: o consumidor aponta o preço dos produtos e a falta de informação como os maiores entraves ao crescimento do mercado no Brasil; o produtor reclama que o preço praticado na comercialização está gerando a elitização do seu consumo e a conseqüente exclusão dos consumidores de menor poder aquisitivo; e os comerciantes apontam a escassez de fornecimento como fator principal da estipulação de margens tão altas.

Frente a essas considerações sobre os alimentos orgânicos, após a narrativa sobre o caso do Senhor Francisco, realizamos um questionamento aos estudantes: *“Tendo em vista que os alimentos orgânicos são mais saudáveis para o consumo humano, não oferecem risco à diversidade biológica, porém são mais caros, como consumidor você optaria por comprar esse tipo de alimento no seu dia-a-dia? Justifique sua resposta”*.

Esse questionamento visou identificar nas respostas dos alunos que tipos de argumentos seriam utilizados frente à escolha de se comprar um alimento mais caro que por sua vez “faz bem à saúde e ao meio ambiente”. No entanto, mesmo que a pergunta não esteja fundamentada essencialmente em uma controvérsia, acreditamos que esse questionamento nos pudesse explicitar a compreensão sobre as interferências dos aspectos políticos e econômicos relativos à escolha do aluno. Vejamos algumas respostas:

A3: “Sim, compraria porque com certeza eu estaria cuidando da saúde da minha família e seria **uma verdura** mais saudável”. (grifo nosso)

A4: Sim, eu optaria por comprar esse tipo de alimento **se possível** fosse no meu dia-a-dia **porque é muito saudável**”. (grifo nosso)

A13: “Não, **não compro por ser muito caro**. Nem todos tem uma condição de comprar alimentos orgânicos. **A gente compra o que o dinheiro dá!** Às vezes nem o que não é orgânico dá pra comprar”. (grifo nosso)

Como observado nas respostas de A3 e A4, os argumentos sobre a opção pelo consumo de alimentos orgânicos denotam de um apelo relacionado especificamente à saúde humana, sem nenhuma menção ao aspecto ambiental. No que se refere à resposta de A4,

podemos observar que o consumo de alimento orgânico está relacionado a uma possibilidade, ou seja “se possível fosse”. Essa descrição pode indicar duas situações: ou pela limitação de produtos orgânicos - com pouco variedade ou, em relação ao poder aquisitivo de compra deste tipo de alimento. Esta última preocupação é expressada por A13, o único respondente que justificou o motivo de não optar pelo consumo de alimento orgânico em função do valor elevado dos produtos em relação aos convencionais.

4.2.2. Dona Ana Maria e o milho transgênico

O segundo caso abordado, é o que de fato envolveu uma controvérsia que necessita de argumentos frente a uma determinada escolha. A narrativa explicita o dilema da Dona Ana Maria ao se deparar com o milho transgênico na prateleira do supermercado. A personagem da narrativa nos remonta a duas análises: uma voltada a importância da produção do milho transgênico com atividade inseticida, pois deste modo diminui os danos causados por insetos-praga e, outra relacionada à uma pesquisa realizada com camundongos publicada pela revista *International Journal of Biological Sciences*, sobre claros sinais de toxicidade com efeitos negativos principalmente nos rins e fígado.

A partir dessas sinalizações, questionamos os alunos se concordam ou discordam com a produção/consumo do milho transgênico (*Bacillus thuringiensis*) e porquê. Seguem as respostas que apresentaram justificativas sobre a escolha:

A3: “Discordo. Não compraria. Porque teria que saber. Então não compraria para o consumo da minha família”.

A4: “Discordo completamente e creio que é esse o motivo de muitas pessoas estarem ficando doente repentinamente, assim do nada a pessoa aparece doente. Na minha opinião esses transgênicos estão fazendo muito mal a população que vem se alimentando muito mal”.

A9: “Sim e Não. Sim porque o milho transgênico é nutritivo. Não porque o milho normal é mais gostoso e saboroso”.

A11: “Discordo com o uso do milho Bt pois é prejudicial à saúde”.

A13: “Não concordo com o uso do milho Bt transgênico pois faz mal à nossa saúde, é melhor evitar o consumo desse tipo de alimento para ter uma saúde melhor”.

A14: “Eu não concordo porque ele tem muito agrotóxico e isso faz mal a saúde da gente como dos animais”.

O que podemos evidenciar nas respostas é que a maioria dos alunos afirmaram discordar da produção/consumo do *milho Bt*. Isso se deve principalmente à informação proferida na narrativa sobre as pesquisas realizadas, na qual identificou sinais de toxicidade mediante o consumo de *milho Bt*.

Assim, podemos afirmar que as respostas dos alunos que apresentaram discordância ao consumo do *milho Bt* se devem principalmente à informação recebida, pois se esses alunos não tivessem tido acesso às discussões controversas sobre os tipos de alimentos, talvez não observariam a relação entre o consumo e a sua saúde, aspecto esse sempre evidenciado quando o assunto é alimento transgênico.

Como especificado no caso da Dona Ana Maria, o produto a ser comprado continha informações de que o mesmo se tratava de um milho transgênico. Desta forma, compreendemos que especificações sobre o alimento a ser consumido tendem a contribuir com o poder de escolha do consumidor.

No entanto, no mês de Abril do ano de 2015, o Plenário da Câmara dos Deputados aprovou o Projeto de Lei – PL 4148/08 que altera a Lei 11.105/2005 sobre a rotulagem de alimentos transgênicos. Uma das justificativas dadas pelo proponente Deputado Luis Carlos Heinze foi a seguinte: “A experiência diária de relacionamento com o consumidor, nos leva a acreditar que a informação que induza a erro, falso entendimento ou de conteúdo inútil, é desinformante, já que não cumpre o papel de esclarecer, mas sim o de confundir ou de nada agregar” (PL 4148/08).

O PL 4148/08, finda a exigência do símbolo da transgenia nos rótulos dos produtos com OGM, e descreve que nos rótulos de embalagens para consumo final de alimentos e ingredientes alimentares destinados ao consumo humano ou animal só é necessário informar ao consumidor a presença de elementos transgênicos em índice superior a 1% de sua composição final, se detectada em análise específica (BRASIL, 2016). A aprovação do PL 4148/08 foi considerada um retrocesso para vários grupos tais como a Associação Brasileira de Nutrição (ABN) e o Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (IDEC).

4.2.3. Senhor Antônio e sua vizinha “multinacional”

Este caso aborda a relação da produção de alimentos convencionais e transgênicos com questões ambientais, econômicas, políticas e culturais. A narrativa conta a história do Sr. Antônio, que reside, desde que nasceu, na zona rural e possui um pequeno sítio no qual produz a maioria dos alimentos que consome. O caso gira em torno da venda da fazenda vizinha para uma multinacional que objetiva investir na plantação de soja. Após dois anos de plantio das culturas extensivas, Sr. Antônio começou a perceber algumas mudanças em sua pequena propriedade. A partir dos fatos observados por ele, pedimos que os alunos pudessem relacioná-los aos aspectos relativos ao tipo de produção de alimentos convencionais. Deste modo, destacamos as seguintes respostas:

A3: “Ele poderia estar sentindo o gosto de sua água diferente **talvez por causa dos agrotóxicos**, mas apesar desse gosto ruim, olha o bem que lhe fez, não tendo insetos em suas árvores e nem pássaros em sua horta”. (grifo nosso)

A4: “Sim, todos estes fatos estão relacionados com a produção de soja da fazenda vizinha, com essa produção vem tudo que a natureza não precisa, vem **os agrotóxicos**, o desmatamento e com isso a diminuição dos animais

silvestres”. (grifo nosso)

A11: “Diminuição de pássaros em sua horta; diminuição de insetos em suas árvores frutíferas; e gosto ruim presente na água”.

A13: “É ruim esta produção de soja que utiliza **agrotóxicos** que está destruindo com os pássaros com a natureza. Deveria ser proibido para as futuras gerações. O nosso governo deveria pensar neste problema enquanto é tempo”. (grifo nosso)

As respostas de todos os alunos sinalizaram que os fatos apresentados pelo Sr. Antônio estão diretamente relacionados com aspectos da produção de culturas extensivas. O elemento mais explicitado pelos alunos foi a utilização de agrotóxicos e a relação direta com a qualidade da saúde e do meio ambiente, à exemplo podemos observar as descrições de A3, A4 e A13.

Cabe mencionar que nas duas primeiras aulas trabalhamos com a história da pesquisa da Bióloga Raquel Carson que publicou em 1962 a obra “Spring Silence - Primavera Silenciosa” na qual relata sua pesquisa frente a mortandade de pássaros pela utilização de DDTs nas plantações. Portanto, acreditamos que os alunos puderam relacionar a diminuição de pássaros e insetos no sítio do Sr. Antônio com a utilização de agrotóxicos nas lavouras de soja da fazenda vizinha.

Ainda em continuidade ao caso, pedimos que os alunos dessem sua opinião sobre outra situação mencionada na narrativa, a conversa entre “Sr. Antônio e o Prefeito da cidade de Piraquê-TO”. A conversa foi relacionada aos aspectos econômicos, políticos e ambientais frente à vinda da multinacional para a região. Os argumentos do Sr. Antônio evidenciaram as problemáticas ambientais que poderiam estar relacionadas com a produção da soja em larga escala. Já o prefeito apresentou argumentos voltados ao desenvolvimento sócio-econômico da cidade.

Deste modo, cabe em um primeiro momento conceituar cada ASC para compreendermos quais destes aspectos orientaram as opiniões dos alunos. Assim, utilizamos como referencial teórico Santos e Mortimer (2002), os quais ressaltam que os ASC, embora possam ser abordados em função de conteúdos específicos, devem ser trabalhos de forma relacional, pois a própria temática CTS demanda de um processo constante de reflexão sobre o papel social da ciência.

Portanto, segundo os autores, os ASC poderão abarcar argumentos de natureza:

- a) *econômica*: são aqueles que estão diretamente voltados às questões de emprego, renda, desenvolvimento, preço e consumo;
- b) *ambiental*: são argumentos que evidenciam preocupações relacionadas ao meio ambiente, desmatamento, esgotamento de recursos naturais e poluição;
- c) *política*: abertura para o mercado externo, mercado de importação e exportação, responsabilidade do governo, escolhas sobre a política de desenvolvimento do país;
- d) *valorativa*: preocupações com problemas ambientais futuros, valor de mercado e valor humano, necessidade de educação ética de usar somente o necessário, responsabilidade civil;
- e) *cultural*: diversidade cultural, valor de produtos importados, ;
- f) *social*: atitudes do consumidor, influência social do poder econômico, desigualdades sociais; corrupção na sociedade, educação e participação

social; g) *tecnológica*: padronização industrial de produção e controle de qualidade, processo artesanal e industrial, h) *interação ciência-tecnologia-sociedade*: como a tecnologia influencia a sociedade, como a tecnologia influencia o conhecimento científico, como a sociedade influencia o conhecimento científico e tecnológico.

Identificamos nas opiniões descritas pelos alunos e apresentadas no Quadro 3, os argumentos relacionados aos ASC. Vejamos as opiniões dos alunos:

Quadro 3. Evidências dos ASC nas opiniões dos alunos

Opiniões dos Alunos	ASC identificados
A1: “Traz empregos [1] mas também vai gerar muitas doenças devido ao uso de agrotóxico. É melhor viver com saúde do que com dinheiro e doente [2].”	1- Econômicos 2- Valores e atitudes
A3: “Por um lado iria trazer muitos empregos [1], mas será se é justo acabar com as árvores, pássaros, fazer desmatamentos [3]? Seria certo acabar com as coisas que temos por causa de uma plantação [2,3]?”	1- Econômicos 2- Valores e atitudes 3- Ambientais
A4: “É uma situação muito complicada, o senhor Antônio defende uma tese da qual eu compartilho [2, 3]. Na minha opinião é uma maneira de viver saudável [2]. Já o prefeito defende o desenvolvimento para a cidade e emprego para a população [1, 4]. Mas na minha opinião não teria que trazer essas multinacionais para a cidade. Existe outros meios de desenvolvimento [2]”.	1- Econômicos 2- Valores e atitudes 3- Ambientais 4- Políticos
A9: “Eu concordo com o Senhor Antônio. Suas indignações sobre a multinacional, de poluição de rios, agrotóxicos, desmatamento de cerrado e a diminuição de animais silvestres. Eu concordo com Senhor Antônio em tudo! [3]”	3- Ambientais
A11: “A vinda das multinacionais para a cidade é muito importante [4], pois gera renda e emprego para os moradores da cidade [1], mas prejudica o meio ambiente e a saúde dos seres vivos [3]. Ela deveria mudar a forma de produção para plantação orgânica que prejudica menos o meio ambiente [2,3].”	1- Econômicos 2- Valores e atitudes 3- Ambientais 4- Políticos
A13: “Neste mundo de hoje pessoas igual este prefeito só pensa no dinheiro [2]. Não liga com a nossa natureza com as futuras gerações só quer beneficiar da terra destruindo todo nosso cerrado acabando com as nossas árvores da natureza como caju. Pequi daqui poucos anos as crianças que virão não vai conhecer. O Senhor Antônio só quer conservar a natureza, os pássaros nos rios e nossas vidas [3].”	2- Valores e atitudes 3- Ambientais
A14: “Essas empresas multinacionais está afetando os rios e prejudicando a saúde da gente e dos animais com produtos agrotóxicos e isso está provocando o desmatamento do cerrado e a diminuição de animais silvestres [2,3].”	2- Valores e atitudes 3- Ambientais
A16: “Eu não concordo porque o benefício é um, e o financeiro é outro.”	1- Econômicos

Fonte: Dados advindos dos Casos aplicados na intervenção.

Como evidenciado no Quadro 3, os ASC identificados nas opiniões dos alunos sobre o caso do Sr. Antônio foram: econômicos, valorativos, ambientais e políticos. Cabe mencionar que as opiniões apresentam uma ênfase na preocupação com as questões ambientais, mas não expressaram sinalizações efetivas sobre possíveis mudanças de comportamento.

5. Considerações Finais

Inserir temas controversos nas salas de aulas de Biologia, tais como a discussão polêmica sobre os tipos de alimentos de forma sequencial se constitui em uma importante estratégia de ensino, visto que favorece a integração dos conceitos biológicos a partir de discussões de ASC.

Dessa forma, acreditamos que foi possível identificar com maior clareza se a intervenção intencional pode contribuir com o conhecimento dos alunos a partir de uma situação problemática presente em seu cotidiano. Além disso, entendemos que o estudo dos ASC a partir de um tema controverso pôde ao menos inserir discussões mais amplas, que de algum modo podem contribuir com a formação de um pensamento crítico-reflexivo e na tomada de decisão consciente sobre os adventos da ciência e tecnologia.

Diante da proposição do sequenciamento didático, no qual exige que os objetivos e ferramentas de avaliação estejam assegurados em todas as aulas, percebemos a importância de sempre replanejá-las conforme o desenvolvimento da turma durante as discussões propostas. Isso se deve principalmente às dificuldades dos alunos nas atividades que exigiam a expressão de suas ideias na forma escrita. Assim, nas reuniões de avaliação das aulas desenvolvidas, buscamos sempre um olhar voltado ao tempo e modo de aprendizagem desse público específico, que por sua vez apresentam facilidade de expressar oralmente suas experiências cotidianas.

Deste modo, investimos em atividades em grupo, pois acreditamos que esse tipo de trabalho pôde favorecer a participação de todos nas discussões e tenha contribuído para o entendimento individual dos mesmos. Sendo assim, como a turma era relativamente pequena, foi possível traçar um perfil acerca da evolução dos conhecimentos identificados desde o início da intervenção até as análises das avaliações finais.

Cabe mencionar que o curto período que nos foi liberado para desenvolver a sequência didática, em nossa avaliação, foi um fator limitante no que se refere ao aprofundamento nas discussões sobre a temática. No entanto, como previamente mencionado, acreditamos que as atividades e as aulas expositivas-dialogadas de algum modo sensibilizaram os alunos sobre a amplitude de aspectos envolvidos nas discussões sobre a temática.

Por fim, mediante o trabalho desenvolvido, é possível identificar que os objetivos previamente propostos foram alcançados no que refere ao tema e a correlação do mesmo com os ASC. Sendo assim, enfatizamos a importância de desenvolvimento de trabalhos dessa natureza no contexto da EJA, uma vez que os alunos em questão fazem parte do mercado consumidor ativo, diferentemente dos alunos que estão no

ensino regular. Em outras palavras, esse tipo de atividade pedagógica nos possibilita pensar de fato numa educação mais ativista (para ação) e transformadora da sociedade, embora reconheçamos os seus limites e possibilidades os quais foram destacados ao longo deste trabalho.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBEIRO, V.; PIPPONZI, R. **Transgênicos: a verdade por trás do mito**. Associação Civil Greenpeace Brasil. Cartilha, 2006. Disponível em: http://www.greenpeace.org/brasil/Global/brasil/report/2007/8/greenpeacebr_060329_transgenicos_cartilha_mito_port_v1.pdf. Acesso em 13 de out, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Câmara dos deputados. **Aprovado projeto que dispensa símbolo da transgenia em rótulos de produtos** 2005. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/camaranoticias/noticias>>. Acesso em Novembro de 2016

BRASIL. Lei n. 10.831, de 23 de dezembro de 2003. **Dispõe sobre a agricultura orgânica e dá outras providências**. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.831.htm> Acesso em: Outubro . 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Organismos Geneticamente Modificados**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/organismos-geneticamente-modificados>. Acesso em 10 de out. 2016.

CONTERATO, M. A.; FILIPI, E. E. **Teorias do Desenvolvimento**. SEAD. Editora UFRGS. 2009.

OLIVEIRA, M. K. de. Jovens e adultos como sujeitos de conhecimento e aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, n. 12, p. 59-73, set/dez, 1999.

ORMOND, J. G. P.; PAULA, S. R. L. de; FILHO, P. F.; ROCHA, L. T. M. Agricultura Orgânica: quando o passado é futuro. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 15, p. 3-34, 2002.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos no Ensino de Química**. Campinas: Editora Átomo, 2009.

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

_____; _____. Tomada de decisão para ação social responsável no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SILVA, K. M. A. **Questões Sociocientíficas e o Pensamento Complexo: Tecturas para o Ensino de Ciências**. 2016. 303f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós Graduação em Educação – Faculdade de Educação da Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2016.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

Apêndice

Estudo de Casos

Escola: _____ Turma: ___ Idade: ___ Sexo masc. () Sexo Fem ()

Você exerce alguma função remunerada? Sim () Não ()

Caro aluno(a), em nossas últimas aulas discutimos sobre o consumo de diferentes tipos de alimentos em nosso dia-a-dia, no caso, sobre transgênicos, orgânicos e convencionais. Assim, gostaríamos que você pudesse responder alguns questionamentos abaixo. Suas opiniões são importantes para a nossa pesquisa.

Caso 1: Senhor Francisco, um pequeno produtor de alimentos orgânicos

O Sr. Francisco, é um pequeno produtor de tomate, pimentão e pepino. Os alimentos produzidos por ele possuem certificação do Ministério da Agricultura que os identificam como alimentos orgânicos. Sabe-se que os alimentos para serem considerados orgânicos precisam de ser certificados sendo terminantemente vetado o uso de fertilizantes, herbicidas, fungicidas ou inseticidas químico-industriais. Além disso, as pragas são controladas de forma criativa e equilibrada, utilizando-se seus próprios inimigos naturais ou preparados homeopáticos. O Sr. Francisco diz ainda que o processo para produzir alimentos orgânicos certificados demanda de incentivo financeiro, já que há inúmeras condições a serem respeitadas e isso tende a encarecer a produção. Ele vende seus alimentos na Feira do Mercado Municipal de xxxxxxxxxxxx, mas volta e meia, seus clientes reclamam que os mesmos são pequenos e considerados “meio feios” como ressaltou Dona Maria, uma de suas clientes. Ela insiste em dizer que o tomate do Sr. Francisco está muito mais caro quando comparado com os vendidos no supermercado.

Tendo em vista que os alimentos orgânicos são mais saudáveis para o consumo humano, não oferecem riscos à diversidade biológica, porém são mais caros, como consumidor você optaria por comprar esse tipo de alimento no seu dia-a-dia? Justifique sua resposta.

Caso 2: Dona Ana Maria e o milho transgênico

Ana Maria é dona de casa e responsável por fazer as compras de alimentos para a sua família. É ela que controla os gastos e por isso sempre faz pesquisas sobre os alimentos que estão na promoção. Como é muito caprichosa, sempre escolhe aqueles alimentos maiores e que tenham aparência bonita. Ana Maria sabe que a maioria desses alimentos são produzidos com agrotóxicos, mas acha que lavando bem não tem problema! Sabe-se ainda que muitos desses alimentos “grandes e bonitos” são transgênicos, ou seja, receberam uma parte do material genético de outra espécie. No domingo Ana Maria resolveu fazer cuscuz de milho.

Ao chegar no supermercado para comprar o cuscuz ela se deparou com um símbolo no pacote que indicava ser oriundo de milho transgênico. Ana Maria se lembrou que havia visto uma reportagem no Fantástico sobre “milho transgênico com atividade inseticida”, no qual representa uma alternativa de diminuir os danos causados por insetos-praga.

Esse transgênico é popularmente conhecido como “milho Bt”, pois na sua elaboração foi incorporado um gene de uma bactéria de solo denominada *Bacillus thuringiensis* (Bt), que produz uma toxina com ação inseticida específica contra larvas de alguns insetos.

Mas Ana Maria também havia lido junto com seu filho, uma reportagem sobre o consumo de milho transgênico e a saúde humana, para uma trabalho da escola. Segundo a reportagem, uma pesquisa sobre milho transgênico, publicada pelo *International Journal of Biological Sciences* destaca que embora o milho transgênico tenha propriedades nutricionais, o mesmo aponta claros sinais de toxicidade, tendo efeitos negativos principalmente no rim e fígado, órgãos responsáveis pela eliminação de impurezas do organismo (mais informações sobre a pesquisa, acesse: <http://www.ijbs.com/v05p0706.htm>).

Você concorda ou discorda com a produção/consumo do milho Bt (milho transgênico Bt)? Explique sua resposta.

Caso 3: Senhor Antônio e sua vizinha “multinacional”

Sr. Antônio reside na zona rural do município de XXXXXX. Ele tem um pequeno sítio com várias árvores frutíferas, como: goiaba, manga, mexerica e laranja. Além disso, tem uma horta e vive de cabeça quente com a quantidade de pássaros que insistem em atacar sua plantação de alface e couve. É um sítio com água farta, pois por ele passa um rio no qual serve para abastecer a casa e para o lazer da família. No início de 2014, o Sr. Antônio foi surpreendido com uma notícia de que a fazenda do seu vizinho havia sido comprada por uma multinacional que veio com o objetivo de plantar soja, uma cultura em expansão na região norte. Passados dois anos de produção intensiva na fazenda ao lado de sua pequena propriedade, Sr. Antônio observou a diminuição de pássaros em sua horta, de insetos em suas árvores frutíferas e um gosto ruim presente na água que utiliza para beber, oriunda do rio que também passa pela fazenda vizinha. Todos esses fatos para o Sr. Antônio estão relacionados com a produção da soja na fazenda vizinha.

a) Relacione os fatos evidenciados pelo Sr. Antônio com os aspectos relativos à produção de alimentos convencionais:

Continuando o Caso 3...

Em uma visita no bar do Sr. João, Sr. Antônio encontrou com o Prefeito da cidade de Piraquê e resolveu expor suas indignações sobre a vinda da multinacional para cidade. Sr. Antônio falou sobre a poluição do rio em função dos agrotóxicos, do desmatamento do cerrado e da diminuição de animais silvestres. O Prefeito não concordou com o Sr. Antônio argumentando que a produção da soja em larga escala seria benéfica já que traria riquezas e desenvolvimento para a cidade por meio de emprego para os moradores em diversas situações de trabalho.

b) Frente aos argumentos do Sr. Antônio e do Prefeito de Piraquê, qual a sua opinião diante das duas situações?

Anexo

Teatro MATOPIBA

Autora: Leurilene Barbosa Silva, bolsista do PIBID/2016

“O pequeno agricultor”

Serafina: oh Míguer, cê viu o tanto de maquinário qui Clemencio troxe pra suas terra?

Míguer: Eta muiê! Larga mão de ser fofoqueira, quedê meu armoço qui tô arretado de fomi.

Serafina: Míguer cê num sabe qui absurdo!!! Eu vi passando na rádio hoje! As terra do seu Clemencio vai passá a produzi grão e vai exportar pra fora do país homi! Eta que ele vai ficar é rico!!! Mar só qui num intendi, sobre essa tar di produção agrícola.

Míguer: Essa muê num tem jeito mermo! Vi dizê, que lá na capitar a produção agrícola é paricida com a nossa, só que é em larga escala... e si a produção fô feita em larga escala, pode acarretar grandis agravos no mei ambiendi. Mai óia, tu num sabe da pior, eu ficu aqui pensano num sabe? Pego a imaginar o que será dos pequeno agricultor...

Serafina: Aí meu paim do céu e agora homi?

Míguer: É! O pior de tudo é a utilização, de agrotóxicos, fertilizantes... e as nossas plantação que é tudo sem veneno? vai contaminar sihôr!!!

Serafina: Como isso Míguer? Num pôdi! E os animais as árvoris, e a saúde da população? Como fica?

Míguer: Lucro, oxente da dinheiro por dimais a produção de grãos e fribas na indústria, a quantidade da até par exportá.

Serafina: A quem interessa tudo isso?

Míguer: O povo dos estrangeiros, oras! A terra aqui é boa por dimais! Mar só tem um jeito deu saber... vou lá perguntá nas suas dependências!

Serafina: Por vá homi!

Na fazenda do Senhor Clemêncio...

Míguer: Boa tardi Clemencio!

Clemencio: Boa, qui bons ventus o trazem?

Míguer: Vi dizer que, que você negociou suas terra, com uns intrangerus, e que vai exportar grãos. É verdade?

Clemencio: Sim, a terra é pra ser aproveitada oras! Vou ganhar dinheiro e vou viajar pelo mundão sioh.

Míguer: E os pequeno agricultor como ficam? Toda essa bicharada que vive no cerrado, as planta, as nascente dos rio.

Clemencio: Vamo vender tudo! E todos vai ser feliz na capitar!

Míguer: De maneira alguma eu ei de fazer isso, minha vida ta aqui, minha cultura, o cantos dos pássaros...os banho... e não troco isso por nada nesse mundo. Passe bem Clemencio, até outa hora!

Serafina: Como foi a conversa homi? Era verdade?

Míguer: Sim, é verdade!

Serafina: “ Acredito qui as coisas sempri podi melhorar, mais se for para piorar não mude”!!