



Sequência Didática com emprego da argumentação como estratégia de ensino e do gênero charge sobre alimentos transgênicos como recurso didático

Didactic sequence resorting to argumentation as a teaching strategy and to the textual genre charge on transgenic food as a didactic resource

Adalberon Moreira de Lima Filho

Universidade Cruzeiro do Sul - UNICSUL- São Paulo-Brasil
adalberon.moreira@gmail.com

Maria Delourdes Maciel

Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL - São Paulo-Brasil
maciel.delourdes@gmail.com

Resumo:

Este trabalho é parte de uma tese de doutorado em andamento, que envolve uma experiência de ensino e aprendizagem com uso do gênero textual charge (ilustrações utilizadas frequentemente no cotidiano do mundo ocidental e tipicamente relacionadas a fatos do momento), objetivando estimular a argumentação crítica dos alunos do Ensino Médio acerca da temática relacionada a alimentos transgênicos, com enfoque à Ciência, Tecnologia e Sociedade. Para tanto, a sequência didática foi estruturada em quatro etapas: problematização inicial, organização do conhecimento, aplicação e avaliação. Foi realizada em duas aulas e aplicada em turmas de Ensino Médio Integrado de Agroindústria e Agropecuária de um Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia. Os resultados obtidos após análises dos textos produzidos pelos alunos revelaram que a utilização de charges, de fato, contribuiu para que eles reconhecessem as relações entre os conteúdos de alimentos transgênicos e o seu cotidiano.

Palavras-chave: Sequência Didática; Argumentação; Charges; Alimentos Transgênicos.

Abstract:

This work is part of a current doctorate's these about the teaching experience and learning using the textual genre charge (illustrations used often on everyday western world and typically related to current facts), aiming to stimulate the Secondary School students' critical argumentation about the theme related to transgenic food, focusing on Science, Technology and Society. Therefore, the didactic sequence has been structured in four steps: initial questioning, knowledge organization, evaluation and application. It has been fulfilled in two lessons and applied on groups from Secondary School Integrated of Agriculture and Agro-industry from the Federal Institute of Education, Science and Technology. The results acquired after analyse of texts created by the students revealed that the use of charges, in fact, contributed to their acknowledgement in relation between the transgenic food's content and its everyday life.

Key words: Didatic Sequence; Argumentation; Charges; Transgenic Foods.

Resumen:

Este trabajo forma parte de una investigación de doctorado en curso, que vincula la experiencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje con el uso del género textual charge (ilustraciones utilizadas comúnmente en la vida cotidiana en mundo occidental y típicamente relacionados a los hechos



del momento). El principal objetivo buscado es estimular la argumentación crítica en los alumnos de educación media, sobre la temática de los alimentos transgénicos focalizándolo en las relaciones ciencia, tecnología y sociedad. Para tal fin, se diseñó una secuencia didáctica estructurada en cuatro fases: Problemática inicial, organización del conocimiento, aplicación y evaluación. La intervención se llevó a cabo en dos sesiones en dos grupos de educación media integrada de agroindustria y agropecuaria de un Instituto Federal de Educación, Ciencia y Tecnología. Los resultados obtenidos, después del análisis de los textos producidos por los alumnos, revelaron que la utilización de *charges*, contribuye a que los estudiantes reconozcan las relaciones entre los contenidos del tema de los alimentos transgénicos y su vida cotidiana.

Palabras clave:

Secuencia didáctica; argumentación; *charges*; alimentos transgénicos.

Introdução

O surgimento de novas temáticas de Biologia Moderna, especialmente no campo da Genética, tais como clonagem, células-tronco, teste/manipulação de DNA e alimentos transgênicos, é frequentemente divulgado pelas diferentes mídias de comunicação em massa para a sociedade. Nessa linha de raciocínio, ressalta-se que é fundamental se discutir com os alunos os avanços da ciência e tecnologia, suas causas, consequências, os interesses econômicos e políticos, de forma contextualizada, está no fato de que devemos conceber a ciência como fruto da criação humana (Pinheiro, Silveira, & Bazzo, 2007).

No entanto, esses assuntos nem sempre são abordados, de forma efetiva, nas salas de aula de modo a estimular a criticidade dos alunos, condição para o desenvolvimento do pensamento científico e a formação plena da cidadania. Conforme Santos e Mortimer (2000), o conhecimento científico e tecnológico é importante para a formação dos cidadãos, pois permite que estes tenham uma postura autônoma e crítica. Isso se deve, certamente, ao fato que maioria dos professores baseia a organização de suas aulas em livros didáticos, mesmo que eles não estejam inseridos no cotidiano escolar, fazendo deles um autêntico "diário de bordo", no qual os conteúdos são estudados mecanicamente pelos alunos (Xavier, Sá freire, & Moraes, 2006).

À luz dessa perspectiva, é importante pensar o processo de formação do cidadão crítico tendo em vista o desenvolvimento de sua capacidade de reflexão sobre questões sociocientíficas quando relacionadas aos aspectos éticos, ambientais e de risco para a saúde (Martins & Paixão, 2011; Pedretti, 2003; Sadler, 2011), como também o uso da argumentação de forma autônoma, seja por meio oral e/ou pela escrita, abordando os pontos considerados relevantes, positivos e/ou negativos, das informações de cunho biológico, divulgadas pelos veículos de comunicação. Destarte, a partir dessas reflexões, espera-se que o aluno consiga expor com clareza as suas ideias sobre determinado assunto ou temática.

Nessa direção, destaca-se que o ensino de Biologia deve nortear o posicionamento crítico do aluno no que concerne às questões relacionadas ao seu dia a dia, tais como: cuidados com o corpo, alimentação e sexualidade, além de permitir que o aluno consiga debater temas polêmicos, como exemplo: alimentos transgênicos entre outros e de como estabelecer relações de forma segura,



com visão crítica sobre a produção científica e as interferências das mesmas na sociedade (Médio, 2006).

Assim sendo, para que o aluno concluinte da Educação Básica (Ensino Médio) seja capaz de elaborar sua argumentação sobre os assuntos socialmente relevantes relacionados aos principais fundamentos de Natureza da Ciência e Tecnologia, é necessário que tenha desenvolvido a competência científica e o pensamento crítico. Para isso, acredita-se que o uso de imagens e reportagens sobre temáticas da Biologia Moderna seja um eficiente recurso didático para o desenvolvimento da capacidade argumentativa dos alunos com enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)/ Natureza da Ciência e Tecnologia (NdC&T).

Diante dessa premissa, questiona-se: O gênero textual charge, empregado como recurso didático, contribui para estimular a argumentação crítica dos alunos do Ensino Médio sobre temas relacionados com a Biologia Moderna com enfoque em CTS/ NdC&T?

Tomando como base esse questionamento, elaborou-se uma sequência didática (SD) para as aulas de Biologia de duas turmas do Ensino Médio, utilizando como recurso didático charges cujos temas são os alimentos transgênicos, com vistas a estimular a escrita argumentativa dos alunos sobre a temática em questão, verificando as possibilidades do uso do gênero charge no ensino de genética.

Contextualização teórica

O conhecimento científico-pedagógico do professor consiste em compreender a maneira de como organiza o conteúdo ou conteúdos disciplinares, visando a sua estrutura, temas e conceitos a fim de tornar compreensível pelo aluno Alarcão (2011).

Desta forma, para Zabala e Arnau (2010), as sequências didáticas são maneiras de encadear e articular as diferentes atividades ao longo de uma unidade didática, que podem fornecer pistas da função de cada atividade ou da aprendizagem de diferentes conteúdos. Além disso, os autores estabelecem as seguintes fases de implementação de uma sequência didática:

Estabelecimento compartilhado dos objetivos, atividades e identificação da situação da realidade que será objeto de estudo, identificação das questões ou problemas que se apresentam; construção do esquema de atuação; expressão exata desses esquemas; revisão do conhecimento disponíveis para planejar sua aprendizagem e aplicação do esquema de atuação em situações do esquema de atuações em situações diferentes, tantas vezes quanto forem necessárias. (Zabala & Arnau, 2010, p.168)

De acordo com Vázquez, Manassero e Bennassar (2013), as sequências contêm um pacote de intervenções curriculares, que são, ao mesmo tempo, uma atividade de pesquisa e um produto. Entretanto, é necessário incluir uma descrição das atividades de ensino e aprendizagem, as atividades empiricamente adaptadas, com abordagens pedagógicas atuais e que estejam no contexto educacional e adequá-las ao nível dos estudantes, além de fornecer orientações para os professores, materiais de ensino, análise de conteúdo e as reações esperadas.

Além do que, nos cenários nacionais e internacionais, as sequências didáticas têm sido utilizadas como instrumentos de planejamento de ensino e criam condições que contribuem para os alunos se apropriarem de modos culturais próprios da comunidade científica, como também podem ser



ferramenta para coleta de dados nas investigações em educação científica (Almouloud, Queiroz, & Coutinho, 2008).

Por conseguinte, a elaboração de sequências didáticas bem estruturadas e organizadas contribuem para ensino. Ademais, na construção desse pacote de intervenções, deve-se, sempre que possível, incluir atividades que favoreçam e/ou estimulem a argumentação, já que o desenvolvimento das habilidades argumentativas nas aulas de ciências deve estar presente, conforme defendem (Driver, Newton, & Osborne, 2000).

Outros pesquisadores como Jiménez-Aleixandre e Frederico-Agraso(2006), afirmam que o:

Raciocínio argumentativo é relevante para o ensino das ciências, pois, para construir modelos, explicações do mundo físico e natural e operar com eles, os estudantes precisam, além de aprender significativamente os conceitos implicados, desenvolver a capacidade de escolher entre distintas opções ou explicações e pensar os critérios que permitem avaliá-las. (Agraso, 2006, p.17)

Para Santos e Mortimer (2000), a abordagem curricular em Ciência, Tecnologia e Sociedade-CTS no ensino dos conteúdos de ciências deve ser realizada no contexto autêntico do seu meio tecnológico e social, no qual os alunos integram o conhecimento científico com a tecnologia e a sociedade, assim, haveria a integração verdadeira entre a educação científica, tecnologia e social, que possibilitaria a discussão entre professor e alunos das questões sociocientíficas sobre nos seus aspectos históricos, éticos, políticos e sócio-econômicos.

Nesta mesma linha de pensamento, verifica-se a necessidade de estimular o aluno a avaliar as vantagens e desvantagens dos avanços das técnicas, considerando questionamentos éticos, morais, religiosos, ecológicos e econômicos, cujo enfoque CTS pode contribuir para a construção de competências, tais como: atitudes críticas diante de acontecimentos sociais que envolvam conhecimentos científicos e tecnológicos, e tomada de decisões sobre temas relativos à ciência e à tecnologia, veiculadas pelas diferentes mídias, de forma analítica e crítica (Médio, 2006).

Segundo Guimarães, Carvalho e Santos (2010), questões sociocientíficas como a manipulação genética de organismos vivos, produção de alimentos transgênicos, utilização de células-tronco e a clonagem são temas que têm gerado debates na sociedade. Desta forma, é importante levar esses temas para a sala de aula para que eles possam ser discutidos pelos estudantes, de forma a contribuir com o seu desenvolvimento intelectual, ético e moral.

No contexto brasileiro, acontecimentos históricos que envolveram as questões genéticas recentes foram bastante divulgados pelos veículos de comunicação e compartilhados nas redes sociais. Além de disso, foram intensos os debates em igrejas, setores agropecuários e associações de portadores de síndromes genéticas, envolvendo a Lei da biossegurança nacional (Lei 11.025/2005), que foi sancionada em 24 de março de 2005 e estabeleceu as normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados-OGM e seus derivados, entre esses, a liberação das sementes das plantas transgênicas para o cultivo e comercialização, além obrigar que o consumidor seja informado caso o produto tem algum derivado de produto de origem OGM.

Entre tantas polêmicas que envolveram a referida Lei, o julgamento para liberação das células-



tronco pelo Superior Tribunal de Justiça – STF brasileiro, provavelmente tenha sido a mais divulgada e comentada notícia que envolve as questões genéticas no Brasil. Recentemente, na câmara dos deputados, aprovou-se em 28 de abril de 2015 o Projeto de Lei (PL 7735/14) que prevê a não obrigatoriedade da rotulagem de alimentos para consumo humano com ingredientes transgênicos. Em decorrência disso, surgiram novos embates dos setores que são favoráveis e outros totalmente contra a aprovação do projeto.

No que se refere à controvérsia sobre os transgênicos, Lacey (2006) aponta os argumentos favoráveis: expansão do conhecimento científico, benefícios imediatos com a produção de sementes mais nutritivas, destacando que não há perigos para a saúde ambiental e humana e a inexistência de formas alternativas de agricultura que poderiam garantir a produção de alimento para atender à demanda humana crescente. No entanto, assevera que os argumentos contrários são: o conhecimento sobre o tema é incompleto, já que desconsidera as possibilidades de riscos ambientais, os benefícios ainda são poucos, pois estão limitados aos grandes produtores e a lógica do mercado, salientando que as sementes transgênicas são objetos de discussão em relação ao direitos de propriedades intelectuais e encontram-se em desenvolvimento métodos agroecológicos que permitem alta produtividade em lavouras essenciais e ocasionam relativamente riscos menores.

As controvérsias de argumentação entre a liberação ou não dos organismos geneticamente modificados (OGM) e, em especial, os que dão origem a alimentação humana de forma direta ou indireta estarão sempre presentes no dia a dia das pessoas, já que envolvem questões econômicas, políticas, ideológicas entre outras. Entretanto, ressalta-se que as divergências de argumentos sobre a utilização dos produtos alimentícios provenientes de OGM devem ser exploradas pelos professores nas aulas de Ciências da Natureza.

Dessa forma, Araújo, Caluzi e Caldeira (2006) defendem escola tem papel importante na sistematização e na problematização das informações que chegam frequentemente à sala de aula pelos diversos meios de divulgação. Portanto, cabe ao professor a tarefa de mediação entre informação e conhecimento. Ademais, questões sociocientíficas (QSC) como essas são frequentemente utilizadas como temas geradores para estimular debates no contexto escolar. Entretanto, o currículo com pouca flexibilização adotado pelo sistema de ensino e as lacunas na formação dos docentes dificultam a reflexão sobre os temas relevantes e atuais que envolvem diretamente Ciência, Tecnologia e a Sociedade.

Diante desse cenário, os docentes devem elaborar atividades encadeadas, que promovam a reflexão e desenvolvam as habilidades argumentativas por meio da utilização de estratégias, tais como estudo de caso, leitura de imagens (cartum, charges e quadrinhos), entre outras, que estimulem as habilidades e gerem competências relacionadas à argumentação no ensino e, conseqüentemente, incentivem o pensamento crítico dos alunos diante das temáticas contempladas.

Pessoa (2011) considera que as charges são um material didático que podem ser trabalhados em sala de aula, pois permitem o aprimoramento da leitura e compreensão textual a partir do conhecimento de mundo dos estudantes, já que elas possuem características humorísticas e sátiras que atraem a atenção dos mesmos. Conseqüentemente contribuem para desenvolver uma visão crítica a respeito do assunto abordado por meio da intertextualidade e da socialização de conhecimentos.

Importa ressaltar que a palavra charge vem do Francês (*charger*) e significa exagerar, carregar. É



um gênero textual visual, desenhado por alguém que conhece uma determinada realidade e a sintetiza de forma gráfica. Flores (2002) afirma que charge:

[...] é um texto usualmente publicado em jornais sendo, via de regra, constituído por quadro único. A ilustração mostra os pormenores caracterizadores de personagens, situações, ambientes, objetos. Os comentários relativos à situação representada aparecem escritos. Escrita e ilustração integram-se de tal modo que por vezes fica difícil, senão impossível, ler uma charge e compreendê-la, sem considerar os dois códigos complementarmente, associando-os à consideração do interdiscurso que se faz presente como memória, dando uma orientação ao sentido num contexto dado -aquele e não outro qualquer. (Flores, 2002, p.14)

Matias (2010) afirma que as charges apresentam os seguintes aspectos: são multimodais, pois na sua construção é utilizado mais de um modo de elaboração das mensagens que está fundamentada na palavra e no desenho ou apenas no desenho; desta forma instiga, o pensamento crítico do leitor, levando-se a se posicionar, mesmo de forma imperceptível, diante do texto. Outro aspecto considerado é um texto polifônico, já que uma temática abordada pode gerar várias discussões e interpretações.

Outro aspecto é a intertextualidade que, segundo Barros (2005), proporciona ao leitor interpretar a charge usando os conhecimentos de mundo e partilhado de que dispõe e que a leitura desse texto exige paralelamente fazer uso de outros repertórios de informações.

Dessa maneira, considera-se que o gênero textual charge estimula a argumentação sobre um fato atual. Afinal, os argumentos estão expostos de forma gráfica, o que facilita a visualização, mas as formas de interpretações do gênero são diferentes em cada sujeito, por conseguinte, há elementos predominantes no discurso das charges, que são adotados como modo de alcançar um objetivo, são essenciais e podem ter frequências distintas no seu uso. Na tabela 1, apresentam-se os elementos e características das charges.

Tabela 1. Charges seus elementos e as suas respectivas características.
Fonte: Lima Filho(2013, p. 35)

Elementos	Características
Linguagem visual e/ou verbal	Esse gênero combina normalmente linguagem verbal e visual. A linguagem verbal é frequente, mas não é indispensável, tanto que há várias charges que só apresentam o visual.
Exagero	A intenção é chamar a atenção, revela o que parece oculto, banal e simples. São as distorções intencionais da realidade.
Irônico e Ridículo	É irônica porque interpreta invocando a sátira, expondo o fato pelo ângulo do ridículo.



Temporalidade	É um gênero que desperta interesse provisório, pois apresenta, de forma peculiar, fatos evidenciados em determinadas circunstâncias.
Intertextualidade	Intertextualidade existente entre a charge e outros textos jornalísticos. Demonstra que o texto chágico tem por objeto acontecimentos e personagens que também são objetos de notícias, comentários, artigos, editoriais, fotos, etc.
Polifonia	Diálogo de vozes diferentes dentro de um mesmo texto, que falam, se polemizam e também dialogam com outros textos.
Multimodalidade	Textos multimodais, porque na sua construção utiliza mais de um modo de elaboração.

Nas esteiras desses apontamentos, constata-se que as charges são ricas em intertextualidade, pois tornam possível ao leitor interpretá-las, usando os conhecimentos de mundo e partilhar dos que dispõe. Afinal, a leitura desse texto exige paralelamente ao leitor uso de outras informações. Esse fator é favorável ao âmbito educacional, no sentido de que esse gênero propicia, por intermédio de um desenho, assimilar várias questões. E o mais importante, é que se dá a partir de uma visão crítica e reflexiva, podendo assim, ser utilizada como uma ferramenta no processo de ensino aprendizagem.

Permeando essas exposições, destaca-se que os elementos intertextuais podem se estabelecer com textos verbais ou visuais, ou ainda, verbais e visuais conjuntamente, como também proporcionar ao leitor várias interpretações de acordo com o grau de conhecimento adquirido. Além disso, o gênero textual charge traz consigo a argumentação do próprio autor, sua visão de mundo, suas observações sobre um fato específico que será analisado por outros sujeitos que poderão expor seus argumentos concordando ou não com o que está sendo analisado.

Metodologia

Segundo Minayo (2010), a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se ocupa, nas Ciências Sociais, com um nível de realidade que não pode ou não deveria ser quantificado. Ainda segundo essa autora, tal metodologia de pesquisa trabalha com universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes. Desse modo, este estudo foi realizado por meio de uma pesquisa qualitativa, haja vista tratar-se de temática relacionada à sequência didática como instrumento da argumentação como estratégia de ensino e do gênero charge sobre alimentos transgênicos como recurso didático. De acordo com Godoy (1995) as informações coletadas aparecem sob a forma de transcrições de entrevistas, anotações de campo, fotografias, videoteipes, desenhos e vários tipos de documentos, visando à compreensão ampla do fenômeno que está sendo estudado, considera que todos os dados da realidade são importantes e devem ser examinados.

O lócus da pesquisa foi uma instituição de ensino da rede federal brasileira localizada na região



nordeste do país, a qual oferta cursos de Ensino Médio integrados à educação profissional. Os participantes da pesquisa foram 49 alunos da segunda série de duas turmas, sendo, uma de agropecuária com 20 estudantes e a outra agroindústria com 29 alunos. A aplicação da sequência didática ocorreu no dia 31 de março de 2015. Destaca-se o momento temporal concomitante com o Projeto de Lei (PL 7735/14), que estava sendo amplamente discutido e, consequentemente, divulgado nas diferentes meios de comunicação.

Então, objetivou-se elaborar uma sequência didática (SD) sobre a temática os alimentos transgênicos, utilizando charges como principal material didático para estimular a argumentação escrita dos alunos do Ensino Médio com enfoque em CTS. Para tal, apresenta-se fundamentação em Delizoicov, Angotti, Pernambuco e da Silva (2011) que apresenta três momentos elaboração de iniciativas pedagógicas:

Problematização inicial: apresentam-se situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas, embora também exijam, para introdução dos conhecimentos contidos nas teorias científicas. **Organização do Conhecimento:** Os conhecimentos selecionados como necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são sistematicamente estudados neste momento, sob a orientação do professor. **Aplicação do conhecimento:** destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo como outras situações que, embora não esteja diretamente ligadas ao motivo inicial, podem ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. (Delizoicov et al., 2011, pp. 200-202) **Grifo nosso.**

Deste modo, estruturou-se a sequência didática, apresentada na tabela 2.

Tabela 2. Estrutura da sequência didática sobre argumentação sobre alimentos transgênicos por meio de charge.

ESTRUTURA DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA	
Título	Argumentação sobre alimentos transgênicos
Conteúdo	Genética: Transgênia
Público-Alvo	Alunos da 2ª série do Ensino Médio
Tempo Estimado	2 hora-aula (100 minutos)
Objetivo Geral	Estimular a argumentação escrita dos alunos do Ensino Médio sobre os alimentos transgênicos



Objetivos Específicos	Identificar as vantagens e desvantagens dos alimentos transgênicos para a sociedade. Indicar o tipo de tecnologia presente nos organismos geneticamente modificados. Averiguar as interferências que ciência produziu na sociedade com a introdução da tecnologia da manipulação do DNA.
Materiais Didáticos	Vídeo reportagem (10 minutos); Charges; Projetor, atividade impressa.
1º Momento: Problemática inicial	
Abertura da aula: perguntas iniciais sobre os transgênicos, tais como: o que são transgênicos? Como reconhecer os produtos alimentícios que contêm transgênicos? Discussão sobre o Projeto de Lei que não mais obriga as informações sobre os produtos alimentícios com organismos transgênicos (15 minutos)	
2º Momento: Organização do Conhecimento	
Posteriormente, exibição da 1ª parte documentário especial denominado: Transgênicos: o direito de saber e programa de canal fechado de tv brasileira: Cidades e Soluções: Transgênicos: o direito de saber (Trigueiro, 2011). O documento apresenta, de forma didática, como são originados os transgênicos; exibe os argumentos das pessoas que são favoráveis e contrários a liberação dos transgênicos para alimentação humana. (12 minutos). Em seguida, o professor dialoga com os alunos sobre o documentário.	
3º Momento: Aplicação do Conhecimento	



No momento de aplicação de conhecimento, o professor projeta as charges para a turma e realiza uma breve discussão oral sobre as charges. Após, distribui as atividades para os alunos argumentarem de forma escrita sobre os alimentos transgênicos a partir das charges.

Avaliação (questões para argumentar sobre alimentos transgênicos)

Questão 01- Argumente sobre a(s) contribuição(ões) positiva(s) e ou negativa(s) da CIÊNCIA para situação representa na figura.

Questão 02- Há representação de alguma TECNOLOGIA na figura? Argumente sobre os benefícios e/ou danos que ela(s) pode(m) provocar nas pessoas.

Questão 03- Argumente sobre a(s) interferência(s) que os alimentos representados na figura podem exercer sobre a SOCIEDADE.

A charge A é de autoria do Chargista Arionauro da Silva Santos, e foi publicada no site(Blog) do autor no ano de 2011, e caracterizadas por dois pedintes, uma homem e uma mulher, com aparência de sujos, porém, sorridentes, sentados e encostados em uma parede segurando uma cartaz com a seguinte frase "aceitamos alimentos transgênicos" e na frente há uma panela vazia.

A charge B é de autoria de Luciano Kayser Vargas, também publicada em seu blog pessoal e é caracterizada por duas plantas que dialogam entre si. A planta da esquerda tem um balão com o seguinte questionamento realizado para a planta da direita; "OH, transgênico... Dizem que está faltando alimento no mundo. Mas não tinham inventado um tipo de planta que ia acabar com a fome? A planta da esquerda (representa uma planta transgênica) responde com um sorriso: "AHN... Não tô sabendo..."



Tabela 3. As charges utilizadas com material didático na sequência didática.

Charge Alimentos (Charge 1)	Charge Fome (Charge 2)
 www.arionauocartuns.com.br	
Autoria: Santos, 2011	Autoria: Vargas, 2008

Os dados foram analisados por meio das argumentações escritas propostas na atividade de avaliação da sequência didática, conforme a técnica de análise de conteúdos, segundo Bardin (2011):

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens. (Bardin, 2011, p.48)

A organização da análise do material analisado ocorreu de acordo com Bardin (2011) em três momentos:

No primeiro, contemplou-se a **pré-análise**, em que foi feita a organização das avaliações escritas realizadas pelos estudantes no final da sequência e, posteriormente, efetuou-se leitura flutuante dos documentos com objetivo de conhecer os argumentos dos alunos.

No segundo, **exploração do material**. Realizaram-se as codificações dos argumentos escritos pelos estudantes. Sendo assim, especialmente, foram feitas as operações de codificações dos documentos utilizados na coleta de dados. Após fase de codificação passamos para a categorização, ou seja, organização a classificação de elementos constituintes de um conjunto por diferenciação e posteriormente, por agrupamento, segundo os critérios previamente definidos. Portanto, os argumentos analisados foram agrupados nas seguintes categorias: econômico; melhoramento genético, incertezas de informações e na segurança alimentar, conflitos de interesses, ambientais e produtividade.

No último momento, foi feito o **tratamento dos resultados obtidos e interpretados** de modo significativos, válidos, permitindo estabelecer o quadro de resultados disposto em tabela.



Resultados e Discussão

A partir das atividades escritas desenvolvidas e realizadas pelos alunos participantes da sequência didática que objetivou estimular a argumentação por meio da utilização de charges sobre alimentos transgênicos, foi possível categorizar os dados e apresentá-los no formato de tabela. Então, trazendo à tona as concepções predominantes utilizadas nos argumentos dos alunos quando foram estimulados a escrever sobre as charges A e B, as quais permearam os eixos Ciência, Tecnologia e Sociedade. Na tabela 4 apresentamos o quantitativo de alunos e suas concepções de acordo com as argumentações escritas sobre os alimentos transgênicos.

Tabela 4. Concepções dos estudantes sobre alimentos transgênicos em relação ao eixo Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Concepções	Eixos:		
	Ciência	Tecnologia	Sociedade
Econômico	09	12	19
Incertezas das Informações e na segurança alimentar	08	03	25
Melhoramento genético	18	10	0
Conflito de interesses	0	0	05
Produtividade	12	20	0
Ambiental	02	01	0

No espectro de compreensão desses dados, constatou-se que todos os estudantes participaram da atividade, sendo que o maior quantitativo das concepções apresentadas pelos dos estudantes estão voltadas ao fator econômico têm os argumentos sustentados nos termos: "custo de produção baixo", "alimentos mais baratos"; "lucros para os agricultores e indústrias alimentícias"; "custo x benefícios" e "qualidade de vida". Além disso, verificou-se que os argumentos que sustentam a incertezas informações e segurança alimentar são: "provocar doenças", "falta de informação"; "direito de saber"; "perigo, riscos a saúde e danos futuros a saúde".

No que concerne às concepções da produtividade, ambiental e melhoramento genético, os estudantes não conseguiram relacionar ou co-relacionar essas com a influência ou interferências nos seus argumentos como a sociedade. Sendo assim, as opiniões manifestadas pelos estudantes sobre o tema abordado nas charges em relação aos transgênicos não conseguiram compreender e/ou entender o grau de interferência das ações relacionadas com a ciência e a tecnologia na sociedade. Provavelmente esse fato esteja ligado ao ensino de forma fragmentada de abordar os conteúdos de biologia, já que diversas pesquisas conseguiram detectar que apresentação do conhecimento científico é desenvolvido de modo fragmentado, factual, já construído, não modificável, memorístico e permeado de ideologias, acabando por não levar os estudantes à compreensão do significado da ciência, suas limitações e seu potencial de ação sobre a sociedade como um todo (Barros, 1998; Cicillini, 1997).

Outro ponto a ser considerado é que os termos, os quais sustentam a argumentação dos alunos, em



geral, reflexos de termos divulgados pela mídia ou porque os estudantes, ainda, não possuem uma alfabetização científica solidificada. Destacam-se, nesta pesquisa, as ideias e concepções dos alunos sobre os alimentos transgênicos ou outras questões sociocientíficas. Segundo Bizzo e Kawasaki (1999), as ideias alternativas dos estudantes podem ser o ponto de partida para o aprendizado do saber científico nas atividades didáticas planejadas e desenvolvidas de modo intencional.

É primordial considerar que não é fácil para jovens em formação perceber que as biotecnologias, produto de interesses diversos entre nações, no que se refere ao seu domínio e aplicação, poderão conduzir a caminhos diversos que podem contribuir com as pessoas ou prejudicá-las. Por isso, a utilização de charges no desenvolvimento da sequência didática foi proveitosa, já que os alunos conseguiram ir além do texto, apresentando habilidades que proporcionam o pensamento reflexivo.

Para exemplificar, destaca-se a argumentação de um estudante (E1) sobre a contribuição da ciência para situação exposta na charge A:

A ciência tem com objetivo obter conhecimento, fazer experimental e passar isso a outras pessoas. Os alimentos transgênicos deveriam alimentar de formar melhor todas as pessoas, porém, sem causar danos para a saúde, mas não podem solucionar o problema que afeta o mundo todo que é a fome... (Estudante E1)

Sobre a questão da ciência e a produção dos alimentos transgênicos a partir da charge A (alimentos), o estudante E1 argumenta acerca da importância da ciência para pessoas e os benefícios dos alimentos. Para E1 a ciência ainda não resolveu a questão de melhor distribuição dos alimentos para diminuir a fome das pessoas. Neste sentido, o estudante entende que a ciência não é capaz de resolver todos os problemas da fome no mundo. O estudante (E2) argumenta sobre as interferências dos alimentos transgênicos na sociedade, analisando a charge B. Segundo o estudante (E2):

Há pessoas que acreditam nos alimentos transgênicos e outras não. Por conta disso, uma grande parte da sociedade desconfia da eficácia da técnica que transforma um produto com um certo gene, em um outro produto... (Estudante E2)

Neste argumento, E2 demonstra que as informações repassadas para população devem ser corretas, para evitar desconfiança da sociedade sobre as novas técnicas empregadas que chegaram às pessoas.

Por fim, percebemos que os estudantes são capazes de saber significados e apresentar suas concepções sobre o tema, e a partir dessas os mesmos podem construir modelos, agrupar conceitos. Sendo assim, eles podem ser atores de sua própria formação e conhecimento (Giordan & Vecchi, 1996).

Considerações Finais

À luz dos dados obtidos e sua consequente análise e discussão com base na fundamentação teórica, foi possível constatar que estratégias de ensino que possibilitem a aprendizagem das questões sociocientíficas devem ser trabalhadas com objetivo de estimular a capacidade argumentativa dos estudantes, pois estas são primordiais para o Ensino de Ciências, que tenha com enfoque na



Ciência, Tecnologia e a Sociedade(CTS).

Outro ponto importante a ser considerado é a necessidade da seleção e produção de material didático que estimule o desenvolvimento argumentativo dos estudantes. Como exemplo, tem-se o uso de imagens na abordagem de Questões Sociocientíficas(QSC), o que possibilita o desenvolvimento de habilidades relacionadas com a linguagem escrita e argumentação (Martínez Pérez 2012).

No contexto apresentado aqui, o uso de charges como material didático selecionado para a contextualização de fatos a respeito de questões sociocientíficas relacionadas à genética e suas tecnologias estimulou o desenvolvimento da habilidade argumentativa dos alunos.

Sendo assim, considera-se que os resultados alcançados com esse gênero textual que contempla a linguagem visual, poderá, em estudos futuros, ampliar as discussões sobre argumentação a partir, utilizando-se da leitura de imagens para abordar conteúdos sociocientíficos, ou mesmo de promover estratégias ou atualizar outras tradicionalmente adotadas.

Referências

- Alarcão, I. (2011). *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. São Paulo: Cortez.
- Almouloud, S. A., de Queiroz, C., & Coutinho, S. (2008). Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19/ANPEd. *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 3(1), 62-77.
- Araújo, E. S. N. N., Caluzi, J. J., & Caldeira, A. M. D. A. (2006). Divulgação e cultura científica. In E. S. N. N. Araújo, J. J. Caluzi, J. J., & A. Caldeira (Orgs.), *Divulgação científica e ensino de Ciências: estudos e experiências* (pp. 15-35). São Paulo: Escrituras.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo* (L.H. Reto & Pinheiro, Trad.). São Paulo: Ed. 70.
- Barros, S. D. S. (1998). Educação formal versus informal: desafios da alfabetização científica. In M. J. P. M. de Almeida, & H. C. da Silva (Orgs.), *Linguagens, leituras e ensino da ciência* (pp. 69-86). Campinas, SP: Mercado das Letras, Associação de Leitura do Brasil-ALB.
- Bizzo, N., & Kawasaki, C. S. (1999). Este artigo não contém colesterol: pelo fim das imposturas intelectuais no ensino de ciências. *Projeto-Revista de Educação*, 1(1), 25-34.
- Brasil (2014). *Projeto de Lei nº 7735 (28, abril de 2014)*. Regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição Federal, o Artigo 1, a alínea j do Artigo 8, a alínea c do Artigo 10, o Artigo 15 e os §§ 3º e 4º do Artigo 16 da Convenção sobre Diversidade Biológica e dá outras providências. Consultado em <http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=619150>
- Cicillini, G. (1997). Formas de Interação e características da fala do professor na produção do conhecimento biológico em aulas de Biologia do ensino médio. In *Atas do I Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)* (pp. 256-263). Águas de Lindóia-SP: ABRAPEC.
- Delizoicov, D., Angotti, J. A., Pernambuco, M. M., & da Silva, A. F. G. (2011). *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez Editora.



- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science education*, 84(3), 287-312.
- Flores, O. C. (2002). *A leitura da charge*. Canoas-RS: Editora da ULBRA.
- Giordan, A., & Vecchi, G. (1996). *As Origens do Saber - das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Godoy, A. S. (1995). *Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades*. *Revista de Administração de Empresas*, 35(2), 57-63. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S0034-75901995000200008>
- Guimarães, M. A., Carvalho, W. L. P., & Oliveira, M. S. (2010). Raciocínio moral na tomada de decisões em relação a questões sociocientíficas: o exemplo do melhoramento genético humano. *Ciência & Educação*, 16(2), 465-477. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132010000200013>
- Jiménez-Aleixandre, M. P., & Frederico-Agraso, M. (2006). A argumentação sobre questões sociocientíficas: processos de construção e justificação do conhecimento em sala de aula. *Educação em Revista*, 43, 13-33.
- Lacey, H. (2006). *A Controversia sobre os transgênicos: questões científicas e éticas*. Aparecida: Ideias & Letras.
- Brasil (2005). *Lei nº 11.105, de 24 de março de 2005* (28 de março). Regulamenta os Incisos II, IV E V do parágrafo 1º do Art. 225 da Constituição Federal. Brasília:, Diário Oficial da União.
- Lima Filho, A. M. (2013) *Ensino de Biologia por meio de Charges*. Dissertação de Mestrado. Maceió, AL: Universidade Federal de Alagoas, Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Consultado em <http://www.ufal.edu.br/ppgecim/dissertacoes/dissertacoes-2013/titulo-o-ensino-de-biologia-por-meio-de-charges-produtoeducacional-charges-para-o-ensino-de-biologia/view>
- Martínez Pérez, L. F. (2012). *Questões sociocientíficas na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores*. São Paulo: SciELO-Ed, UNESP.
- Martins, I. P., & Paixão, M. D. F. (2011). Perspectivas atuais ciência-tecnologia-sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência. In D. Auler, & W. L. P. D. Santos (Orgs.), *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas* (pp. 135-160). Brasília: Editora Universidade de Brasília.
- Matias, A. F. (2010). *Intertextualidade e ironia na interpretação de charges*. Dissertação de Mestrado. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará. Consultado em http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/3596/1/2010_diss_%20AFMatias.pdf
- Médio, O. C. P. O. E. (2006). *Ciências da natureza e suas tecnologias*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Consultado em http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_Internet.pdf
- Minayo, M. C. D. S. (2010). *O desafio do conhecimento científico: pesquisa qualitativa em saúde*. São Paulo/Rio de Janeiro: Hucitec-Abrasco.
- Pedretti, E. (2003). Teaching science, technology, society and environment (STSE) education. In



D.L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education* (pp. 219-239). Tampa, Florida: Springer Netherlands.

Pessoa, M. (2011). *Trabalhando a educação ambiental através de charges e artigos jornalísticos online: uma experiência com relatos dos estudantes do curso de extensão de leitura e compreensão de textos em língua francesa*. Monografia. João Pessoa, PB: Universidade Federal do Paraíba.

Pinheiro, N. A. M., Silveira, R. M. C. F., & Bazzo, W. A. (2007). Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, 13(1), 71-84.

Sadler, T. D. (2011). Situating socio-scientific issues in classrooms as a means of achieving goals of science education. In T. D. Sadler (Ed.), *Socio-scientific Issues in the Classroom: Teaching, Learning and research* (pp. 1-9). Gainesville, Florida: Springer Netherlands.

Santos, W. D. (2011). Significados da educação científica com enfoque CTS. In W. L. P. Santos, & D. Auler (Orgs), *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas* (pp. 21-48). Brasília: Editora Universidade de Brasília.

Santos, W. L. P., & Mortimer, E. F. (2000). Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(2), 133-162.

Santos, A. S (2011, 15 de fevereiro). *Alimentos*. Consultado em http://www.arionaurocartuns.com.br/charge_alimentos.shtml

Trigueiro, A. (2011, 16 maio). *GloboNews. Programa Cidades e Soluções. Transgênicos: o direito de saber. Parte 1* [Youtube]. Consultado em <https://www.youtube.com/watch?v=87a1w2eX0TE>

Vargas, L. K. (2008, 20 março) *Charge fome* [Postagem de Weblog]. Consultado em <http://blogdokayser.blogspot.com.br/search/label/Transg%C3%AAnicos>

Vázquez-Alonso, A., Manassero-Mas, M. A., & Bennàssar Roig, A (2013). *Enseñanza y aprendizaje sobre la naturaleza de la ciencia y tecnología (eancyt): una investigación experimental y longitudinal* [CD]. Palma de Mallorca: Universitat de Les Illes Balears.

Xavier, M. C. F., de Sá Freire, A., & Moraes, M. O. (2006). A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no ensino médio. *Ciência & educação*, 12(3), 275-289.

Zabala, A., & Arnau, L. (2010). *Como ensinar e aprender competências*. Porto Alegre: Artmed.