

MATOIIBA como Questão Sociocientífica: contribuições para estudos de casos no ensino de ciências

MATOIIBA as a Socioscientific Issues: contributions to case studies in science education

Karolina Martins Almeida e Silva

Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína
karolinaeducabio@gmail.com; karolina.martins@uft.edu.br

Leurilene Barbosa Silva

Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína
leurilenebarbosa@gmail.com

Resumo

O presente trabalho, de cunho teórico, tem por finalidade apresentar uma proposição analítica frente à potencialidade de Estudos de Casos (EC) em discussões de Questões Sociocientíficas em aulas de ciências. O estudo indica a elaboração de casos controversos como uma estratégia de ensino tendo em vista a definição de objetivos de ensino e aprendizagem e, questões orientadoras com base em Aspectos Sociocientíficos (ASC) históricos, políticos, econômicos, ambientais, sociais, culturais, éticos e morais. O tema utilizado para a elaboração do caso diz respeito ao MATOIIBA, um projeto de expansão das fronteiras agrícolas nas regiões norte e nordeste do Brasil. A configuração da proposta visa sobretudo possibilitar uma formação sociopolítica ao educando por meio de uma análise multidimensional dos ASC e das controvérsias incitadas e situadas em um cenário Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente.

Palavras chave: QSC, estudos de casos, controvérsias, socioambiental, ensino de ciências.

Abstract

The aim of this study is to present an analytical proposal on the potential of Case Studies (CS) in the discussions of Socioscientific Issues in science classes. The study points to the development of controversial cases as a teaching strategy focused on the definition of teaching and learning objectives and orienting issues based on historical, political, economic, environmental, social, cultural, ethical and moral Socioscientific Aspects (SSA). The focus of this study used to elaborate the case is MATOIIBA, a project to expand the agricultural frontiers in the North and Northeastern regions of Brazil. The method of the proposal aims to provide a sociopolitical formation to the student through a multidimensional analysis of the SSA and the controversies incited and correspondent of a Science-Technology-Society-Environment scenario.

Key words: case studies, controversies, science teaching, socioenvironmental, SSI.

Introdução

Os documentos curriculares oficiais brasileiros voltados à educação básica apontam como propósito fundamental do ensino a preparação para o exercício da cidadania. No que diz respeito ao ensino de ciências, consideramos que os pressupostos para essa formação, são contemplados quando a intervenção didático-pedagógica está voltada à participação em decisões que envolvem a ciência e tecnologia e, portanto alicerçadas em propostas de ensino que favoreçam o reconhecimento das dimensões históricas, sociopolíticas, econômicas, ambientais, culturais éticas e morais, que permeiam as relações entre a Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA).

Compreendemos que o ensino de ciências na educação básica está para além da aprendizagem de codificações/terminologias científicas e, sobretudo, para a condução dos educandos às reflexões críticas¹ sobre os processos de produção do conhecimento científico-tecnológico e de suas implicações na sociedade e na qualidade de vida das pessoas (SANTOS, 2007).

Nesse caminho, a abordagem de Questões Sociocientíficas (QSC), como uma estratégia de ensino, possibilita discutir temas de ordem científico-tecnológica-social-ambiental que consideram os riscos das ações, e passam a dar significado às pessoas que se encontram divididas entre os juízos de valor ou dados empíricos de natureza científica (SILVA, 2016; REIS, 2013; ZEIDLER *et al.*, 2005).

Considerando, por um lado, os impactos ambientais da atividade agropecuária sobretudo relacionados ao agronegócio (PITTA; VEGA, 2017), e também os conflitos socioambientais referentes a presença de comunidades tradicionais indígenas e quilombolas da região norte do país (SANTOS; OLIVEIRA, 2017), o MATOPIBA se trata de um tema relevante para discussões de natureza controversa em aulas de ciências.

O “MATOPIBA” se trata do plano de desenvolvimento agropecuário da região considerada como a grande fronteira agrícola nacional da atualidade na qual compreende o bioma Cerrado dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia, responsável por grande parte da produção brasileira de grãos e fibras. Este projeto vem sendo exposto na mídia como um importante empreendimento agrícola no que diz respeito ao desenvolvimento econômico da região.

Frente a isso, o presente trabalho tem por objetivo apresentar um estudo teórico sobre o MATOPIBA situado em um cenário CTSA por meio da proposição de Estudos de Casos (EC) controversos e da elaboração de questões orientadoras.

Estudos de Casos sobre a QSC-MATOPIBA e as dimensões dos conteúdos

Os EC para Sá e Queiroz (2010) podem favorecer o estabelecimento de práticas pedagógicas, que sejam direcionadas ao desenvolvimento de conteúdos não somente informativos, mas também formativos. Estes casos possibilitam ainda “investigar aspectos científicos e sociocientíficos, presentes em situações reais ou simuladas” (p.12). Assim, por meio de EC são narrados fatos ou dilemas vivenciados por pessoas que necessitam tomar decisões importantes a respeito de determinadas questões.

Conrado e Nunes-Neto (2018), também à respeito dos EC para abordagem de QSC, sugerem que haja uma mobilização dos aspectos dos problemas sociocientíficos presentes nos casos, e deste modo indicam a elaboração das chamadas questões orientadoras compreendidas em “questões claramente colocadas como perguntas sobre o caso (e, ou sobre aspectos globais que podem estar instanciados no caso) e que demandarão dos estudantes ações condizentes com objetivos de aprendizagem previamente definidos” (p. 90).

¹ São promovidas a partir de discussões que incitam os educandos a “refletir sobre a sua condição no mundo frente aos desafios postos pela ciência e tecnologia” (SANTOS; MORTIMER, 2009, p. 192-193).

A partir do estudo referente às descrições sobre os ASC evidentes no tema MATOPIBA, foram elaborados três casos² conforme indicativos de Sá e Queiroz (2010). Para este trabalho apresentaremos o estudo realizado para a elaboração do Caso 2 “Expansão de monoculturas e a agricultura de subsistência - O dilema dos cinco irmãos”.

O Caso Proposto: “O dilema dos cinco irmãos”

Para situarmos o tema MATOPIBA em um cenário CTSA, inicialmente foram indicados os ASC que favoreceram a elaboração dos questionamentos orientadores. São eles: 1) Históricos: por meio da contextualização histórica do processo de migração dos produtores rurais da região sul e sudeste para a região norte e nordeste; 2) Ambientais: sobre o desmatamento; assoreamentos dos rios; extinção de espécies; cerrado como bioma brasileiro; utilização de defensivos agrícolas; irrigação das lavouras diretamente dos rios; legislação ambiental; 3) Políticos: implantação do decreto presidencial; criação de políticas voltadas para o desenvolvimento do agronegócio; políticas de tributação; 4) Econômicos: Crise financeira; investimento econômico de empresas estrangeiras; exportação da produção; desenvolvimento regional; royalties na agropecuária brasileira; 5) Culturais: expropriação dos povos tradicionais; imposição tecnológica; aculturação dos povos tradicionais; 6) Sociais: interesses de diferentes grupos sociais; desemprego associado à dificuldade de inserção nos centros urbanos; modernização dos meios de produção; conflitos agrários. 7) Valores éticos e morais: grilagem; expulsão dos povos tradicionais de forma arbitrária; desvalorização do Campesinato.

Identificados os ASC, iniciamos a elaboração dos casos. De acordo com Sá e Queiroz (2010), um bom caso deve favorecer a participação do aluno e por isso, os casos são direcionados a estes através de problemas oriundos do seu contexto, com a finalidade de estimular o desenvolvimento do pensamento crítico, a habilidade de resolução de problemas e a aprendizagem da área em questão. Desta forma, a “familiarização com o contexto do caso e os seus personagens, impulsionam os estudantes na busca de escolhas e posterior tomada de decisão, necessária para sua solução” (SÁ; QUEIROZ, 2010, p. 12).

Nesse sentido, no caso indicado (Quadro 1), apresentamos um dilema vivenciado por um grupo de irmãos que herdaram a fazenda dos pais o qual se insere em um cenário de bons lucros advindos de investimentos frente ao MATOPIBA. Os questionamentos orientadores objetivaram uma análise sobre a política agroindustrial do Brasil e quais os rumos tomados no Estado do Tocantins. O caso dos cinco irmãos objetiva discutir com os alunos aspectos referentes à expansão de monoculturas e a agricultura de subsistência.

² Os três casos foram elaborados pela acadêmica do curso de Licenciatura em Biologia Leurilene Barbosa Silva durante sua pesquisa de TCC orientada pela autora deste trabalho. São eles: Caso 1: “Cerrado e agronegócio: uma integração possível?” Caso 2: “Expansão de monoculturas e a agricultura de subsistência - O dilema dos cinco irmãos” e, Caso 3: “Produção de alimentos orgânicos: o perigo mora ao lado”.

O dilema dos cinco irmãos*

Aproximadamente há dois anos, na cidade de Campos Lindos - TO, cinco irmãos herdaram uma grande fazenda que faz divisa com a reserva indígena Yhãru-Carrá e com o Quilombo Vitorino Freire, povos tradicionais que habitam essa região há décadas. Seus falecidos pais valorizavam o Cerrado e tinham cuidado com a nascente do córrego Brejão que passava por ali. Seus pais criavam um pequeno rebanho de gado, produziam queijos, doces, vendiam leite e eram adeptos da agricultura de subsistência, pela utilização de métodos tradicionais de cultivo e diversidade de produção.

Diante da notícia de expansão do agronegócio no nordeste do estado do Tocantins, alguns dos herdeiros como Ricardo e João se interessaram pela plantação de soja, produto valioso no mercado internacional. O irmão mais novo, Ricardo, disse: - Vamos ganhar muito dinheiro com o arrendamento de nossa fazenda! Por outro lado, Soraia e Hepaminondas, os irmãos mais velhos, eram totalmente contra a exploração destas terras para a plantação de soja, argumentavam que o agronegócio é uma ilusão, e que prejudicaria as famílias vizinhas que vivem da agricultura de subsistência. Frente ao dilema enfrentado pelos irmãos, decidiram fazer uma reunião para discutir as vantagens e desvantagens da proposta de Ricardo.

Ricardo: Sou totalmente a favor do cultivo de soja, pois a área da fazenda é muito grande e está improdutiva há anos. A produção de soja é um ótimo negócio, e a arrendação desta terra vai nos gerar bons lucros!

Soraia: Não concordo com o posicionamento de Ricardo! Sei que será lucrativo e a oferta é tentadora! No entanto, também sei que nossos falecidos pais não concordariam com isso! Eu gostaria de manter a proposta de nossos pais com a diversidade de cultivos!

João: Sou a favor, porque o retorno financeiro será grandioso, e podemos depois comprar mais fazendas e ampliar o negócio. Além do mais, essa atividade agrícola vai gerar emprego e renda para muita gente.

Hepaminondas: Será João? Emprego pra muita gente? Não concordo! Eu vi no canal Rural da semana passada que a agricultura de subsistência é muito mais sustentável! Produzir o que a gente come, saber como é cultivado, é muito melhor! A gente tem que pensar é na nossa saúde!

Ansiosos pelo posicionamento de Anselmo, os demais irmãos aguardavam sua fala.

Anselmo: Olha, eu não quero briga! Nesse caso eu prefiro não opinar! Só sei que a gente tem que pensar em muita coisa antes de tomar uma decisão!

Com a negação de Anselmo em opinar sobre os rumos da fazenda que foi herdada, observamos que dois irmãos são favoráveis ao investimento em soja por meio do arrendamento, e dois foram contra, cada um com um motivo específico. E você? Qual o seu posicionamento frente a esse dilema? Argumente porquê.

*Elaborado por Leurilene Barbosa Silva

Quadro 1: Caso controverso “O dilema dos cinco irmãos”

De acordo com Conrado e Nunes-Neto (2018), a elaboração dos casos deverá ser organizada por questões orientadoras, as quais representam os objetivos de ensino e aprendizagem: Conceitual - relacionada aos *fatos* que são informações, acontecimentos, dados concretos; Procedimental - referente ao campo metodológico e; Atitudinal - relacionada ao campo ético-político no qual envolve três categorias: 1) *valores* : critérios para juízo moral sobre condutas com base na ética; 2) *normas* : padrões ou regras de comportamento estabelecidos e compactuados para um grupo ou coletividade; 3) *atitudes* : tendências ou predisposições de conduta dos sujeitos com base em normas e valores (p. 95-100). Deste modo, apresentamos no Quadro 2 os objetivos de ensino e aprendizagem (CPA) e as questões orientadoras elaborados para o planejamento e discussão do caso “O dilema dos cinco irmãos”.

Objetivos de Aprendizagem	Questões Orientadoras
1- Conceitual	
1a) Identificar os aspectos relacionados a monocultura e a agricultura de subsistência.	O que é biodiversidade? O que é bioma? O que são monoculturas? O que é agricultura de subsistência?
1b) Compreender o processo biológico e químico do solo frente à monocultura e agricultura de subsistência	A monocultura causa malefícios ao solo? Quais manejos poderiam ser utilizados para manter a biodiversidade local? Quais os alimentos mais cultivados em sua região? Esses alimentos são exportados para outros locais/países? O que são <i> royalties </i> ?
2- Procedimental	Questões Orientadoras

2a) Identificar as formas de cultivo e estimular o posicionamento crítico frente as questões ambientais.	Quais manejos sustentáveis devem ser utilizados para preservar o córrego brejão? Quais ações sustentáveis você buscaria realizar se fosse produzir em larga escala? Quais consequências a monocultura pode trazer para o solo?
2b) Sinalizar as consequências do cultivo em larga escala e a utilização de monocultura.	Quais as vantagens e desvantagens que os irmãos teriam se optassem pelo arrendamento da fazenda? Se você fosse um dos cinco irmãos qual decisão você tomaria? Quais os retornos financeiros que o processo de arrendar as terras poderia trazer para a economia do estado?
2c) Elucidar os aspectos que caracterizam o desenvolvimento agrícola.	Como podemos caracterizar a produção em larga escala? Como o desenvolvimento agrícola pode transformar o espaço geográfico? Quais as tecnologias são empregadas na produção em larga escala?
3- Atitudinais	Questões Orientadoras
3a) Apontar a relação da produção agrícola com a cultura e o bem estar social.	Como podemos estabelecer uma relação com as diferentes culturas ao redor do desenvolvimento agrícola? Frente ao posicionamento de Ricardo e João, qual seria o seu diante das relações com as comunidades vizinhas? É possível manter a harmonia entre os povos tradicionais com a produção em larga escala? Justifique.
3b) Discutir o direito dos povos que vivem de forma tradicional.	Como a escolha de Ricardo e João poderia afetar a reserva indígena Yhãru-Carrá e o Quilombo Vitorino Freire? Como a produção agrícola em larga escala pode afetar as comunidades tradicionais? O que você faria para minimizar os danos sofridos pelos povos tradicionais? É possível conciliar o desenvolvimento sustentável via monocultura? Justifique.
3c) Fomentar discussões sobre o desenvolvimento agrícola e sua relação com o progresso social.	Existem formas de produção que geram emprego, renda, desenvolvimento sustentável e progresso social? Que ações você recomendaria para aliar a produção agrícola com a melhoria das condições socioeconômicas das comunidades envolvidas? Com a utilização da monocultura cresce também os adventos tecnológicos e a substituição da mão de obra. Sinalize os possíveis danos que a sociedade pode sofrer.

Quadro 2. Objetivos de aprendizagem e questões orientadoras

Como observado no Quadro 2, as questões orientadoras são elaboradas em referência aos objetivos de aprendizagem. Nesse caminho, os objetivos foram delimitados conforme a elucidação de ASC que por sua vez podem ser indicados em um caso finalizado com controvérsias/dilemas. A partir da leitura/estudo do caso “o dilema dos cinco irmãos”, os objetivos de aprendizagem direcionam o educando a compreender a diferença entre os tipos de exploração do solo, qual deles é o mais utilizado na agricultura brasileira, quais as tecnologias são empreendidas em uma perspectiva histórica, e como isso influencia a dinâmica socioambiental e cultural. Frente a isso, os questionamentos são intencionalmente voltados à formação sociopolítica, visto que objetivamente estimulam o desenvolvimento do pensamento crítico e tomada de decisão a partir das discussões sobre os ASC.

Considerações Finais

Diante da nossa compreensão sobre a importância de se abordar a temática, procuramos justificá-la por meio da evidenciação conceitual do empreendimento MATOPIBA em seus aspectos históricos, políticos, econômicos, ambientais, culturais e sociais e, indicar objetivos

de ensino-aprendizagem em aulas de ciências. Os conceitos relacionados ao MATOPIBA, como vimos, viabilizam discussões sobre as inter-relações CTSA.

Neste estudo defendemos a importância em trabalhar a relação do conhecimento científico com o contexto em que os educandos estão inseridos e, portanto indicamos a abordagem de temas para a elaboração/estudo de casos controversos em uma perspectiva interdisciplinar. Além disso, a definição dos objetivos de aprendizagem indicando as questões orientadoras para as discussões dos ASC e a pesquisa como princípio orientador na construção do conhecimento, são estratégias que visam contribuir com o protagonismo do educando em seu processo de aprendizagem. Sendo assim, a articulação desses elementos para o planejamento/desenvolvimento desta proposta sinaliza a objetividade maior em favorecer a formação sociopolítica aos nossos educandos.

Por fim, compreendemos as limitações de um trabalho de natureza teórico-propositiva e ressaltamos que sua aplicação e avaliação poderão propiciar uma melhor compreensão e definição de suas efetivas potencialidades.

Referências

CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. Questões sociocientíficas e dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais dos conteúdos no ensino de ciências. CONRADO, D. M.; NUNES-NETO, N. (Org.). **Questões Sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018, p. 77-118.

PITTA, F. T.; VEGA, G. C. Impactos da expansão do agronegócio no MATOPIBA: comunidades e meio ambiente. **ActionAid**, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <<https://www.tratamentodeagua.com.br/wp-content/uploads/2017/09/expansao-agronegocio-matopiba.pdf>> Acesso em: 18 abr. 2018.

REIS, P. Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sócio-científicas: uma questão de cidadania. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2013.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos no ensino de química**. 2. ed. Campinas, SP: Editora Átomo, 2010.

SANTOS, V. P.; OLIVEIRA, F. E. L. Os conflitos do campo em Tocantins. Articulação das CPT's Amazônia (Org.). **Atlas de conflitos na Amazônia**. Goiânia: Comissão Pastoral da Terra; São Paulo: Editora Entremares, 2017, p. 94 - 99.

SANTOS, W. L. P. Educação Científica na perspectiva de Letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v.12, n.36, p. 474-492, 2007.

_____; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2009.

SILVA, K. M. A. **Questões sociocientíficas e o pensamento complexo: tecituras para o ensino de ciências**. Tese de doutorado, UNB, Brasília, 2016.

ZEIDLER, D. L.; SADLER, T. D.; SIMMONS, M. L.; HOWES, E. V. Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. **Science Education**, v. 89, n. 3, p. 357-377, 2005.