



A PROIBIÇÃO DAS SACOLAS PLÁSTICAS: UMA PROBLEMATICA DESENVOLVIDA EM UM JÚRI SIMULADO NO ENSINO MÉDIO

PROHIBITION OF PLASTIC BAGS: A PROBLEM SET DEVELOPED IN A SIMULATED JURY IN HIGH SCHOOL

Wélica Patrícia Souza de Freitas

welicapsf@gmail.com

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS

Sinara München

sinaramunchen@gmail.com

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

RESUMO

O presente artigo baseia-se no recorte de uma pesquisa que buscou investigar as possibilidades e limitações da abordagem do tema plásticos para o ensino do conteúdo de polímeros sob o enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). As atividades foram realizadas com alunos de uma escola pública na cidade de Dourados/MS. As intervenções didáticas estiveram pautadas em três momentos pedagógicos, sendo que neste trabalho são apresentados os resultados de um júri simulado aplicado no terceiro momento pedagógico. A atividade argumentativa possibilitou a identificação, nas falas dos estudantes, de aspectos relacionados ao problema, como a influência da mídia, o consumismo exacerbado, os impactos ambientais e conscientização. Além de relacionar o júri com questões cotidianas dos educandos, foi possível evidenciar questões relacionadas à perspectiva CTS como a tomada de decisão, além de propiciar o desenvolvimento da capacidade de argumentação dos estudantes associada ao conhecimento químico e a proibição das sacolas plásticas em estabelecimentos comerciais.

PALAVRAS-CHAVE: CTS; ensino de Química; júri simulado.

ABSTRACT

This article is based on a research that sought to investigate the possibilities and limitations of the approach to the topic of plastics for teaching polymer content under the Science-Technology-Society (CTS) approach. The activities were carried out with students from a public school in the city of Dourados/MS. Didactic interventions were guided by three pedagogical moments, and in this work present the results of a simulated jury applied in the third pedagogical moment. The argumentative activity made it possible to identify, in the students' speeches, aspects related to the problem, such as the influence of the media, exacerbated consumerism, environmental impacts and awareness. In addition to relating the jury to an everyday subject of the students, it was possible to highlight issues related to the CTS perspective, such as decision making, in addition to promoting the development of students' ability to argue associated with chemical knowledge and the prohibition of plastic bags in commercial establishments.

KEYWORDS: STS; chemistry teaching; simulated jury.

ABORDAGEM CTS NO ENSINO: A IMPORTÂNCIA DA TOMADA DE DECISÃO

Em uma educação científica, mais especificamente em uma educação com enfoque CTS, a tomada de decisão tem sido postulada como potencializadora da participação social. Porém, há indícios de que tanto no campo conceitual, quanto no movimento CTS, o envolvimento da sociedade ainda é deficitário. Santos e Auler (2011, p. 82) explicitam que *"tentar compreender e decidir unicamente via aumento de conhecimento técnico/científico significa um retorno à tecnocracia"*.

Com relação a esse retorno à tecnocracia devido a um olhar embasado unicamente em um conhecimento técnico ou científico, Vázquez-Alonso et al. (2008) tratam da influência exercida pela sociedade no sistema tecnocientífico, e expõem que essas funções sociais têm uma relação especial com a Ciência e Tecnologia (CT). Os autores argumentam que um dos centros da polêmica sobre esses assuntos se remete ao fato de a decisão estar centrada somente nos cientistas. Isso ocorre pela razão de os cientistas terem um maior respaldo para compreender os temas envolvidos (modelo tecnocrático), ou, se em outro modelo, as decisões devem ser tomadas pela sociedade, fazendo uso de seus direitos de voz, e liberdade de expressão (modelo participativo). Vázquez-Alonso et al. (2008) comentam como deveria ocorrer a tomada de decisão em relação às questões ligadas a CT em diferentes aspectos, como o social, o moral ou o legal:

(I) As decisões em assuntos tecnocientíficos referentes à sociedade deveriam ser tomadas de forma conjunta considerando as opiniões de cientistas, engenheiros, outros especialistas e cidadãos informados; (II) as decisões morais correspondem às pessoas, e a CeT só podem ajudar a tomar essas decisões contribuindo com informação básica; e (III) em alguns casos, a CeT podem ajudar pessoas a tomar decisões legais [...], desenvolvendo formas de recolher provas e atestando sobre as provas físicas de um caso (VÁZQUEZ-ALONSO et al, 2008, p. 41).

Neste viés, pode-se afirmar que a tomada de decisão é de extrema importância para a sociedade; no entanto, este ato deve ser realizado não apenas levando em conta conhecimentos científico-tecnológicos, mas também os aspectos sociais, políticos e econômicos. Assim, Santos e Mortimer (2002, p. 2) enfatizam: "alfabetizar, portanto, os cidadãos em ciência e tecnologia é hoje uma necessidade do mundo moderno". Contudo, é preciso haver uma inter-relação entre os conhecimentos científico-tecnológicos e sociais para que, desta forma, se tenha um cidadão crítico, capaz de construir uma tomada de decisão com consciência das suas implicações na sociedade e focada no coletivo, não em uma tomada de decisão individual.

Desta forma, a presente pesquisa objetivou promover uma educação para a cidadania, permitindo aos alunos um papel ativo no processo de ensino e aprendizagem, bem como a realização de ações conscientes e tomada de decisão críticas por partes dos educandos. Assim, a pesquisa esteve pautada na abordagem CTS, sendo abordado o tema plásticos para o ensino do conteúdo de polímeros.

A fim de possibilitar uma tomada de decisão crítica e consciente por parte dos licenciandos, foi realizada uma atividade argumentativa (júri simulado) abordando a problemática da proibição das sacolas plásticas. Desta forma, este estudo busca compreender quais as contribuições da realização de um júri simulado a partir de um tema real, com o objetivo de possibilitar uma tomada de decisão crítica e consciente. Ademais, a análise do júri simulado objetivou compreender se algumas questões pautadas no movimento CTS, como a tomada de decisão, por exemplo, eram evidenciadas nas vozes dos educandos. Desta forma,

a análise das explicitações dos educandos no júri foi respaldada em referenciais que abordam a perspectiva CTS (SANTOS e MORTIMER, 2002; SANTOS e SCHNETZLER, 2003).

ABORDAGEM METODOLÓGICA

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública, localizada em um bairro periférico do município de Dourados-MS, com alunos de uma turma de terceiro ano do Ensino Médio do período noturno. A turma era composta por 37 alunos, com uma faixa etária de 17 a 25 anos, sendo grande parte trabalhadores de classe média baixa e moradores de bairros próximos ao da escola.

A metodologia de ensino dos três momentos pedagógicos (Delizoicov e Angotti, 1991) estruturou as atividades de sala de aula por possibilitar a construção do conhecimento pelos alunos, propiciando aos educandos uma participação ativa no processo de ensino e aprendizagem. No quadro 1, apresentamos a síntese do planejamento didático; entretanto, neste artigo serão abordados apenas os resultados e discussões do júri simulado, que foi aplicado no terceiro momento pedagógico da pesquisa.

Quadro 1: Síntese do planejamento metodológico.

Momentos pedagógicos	Período	Atividade	Objetivos
Primeiro momento	Uma hora-aula	Apresentação do trabalho	Apresentação do trabalho a ser desenvolvido
		Apresentação de um vídeo	Dar início a problematização inicial
		Questionário inicial	Ter acesso aos conhecimentos dos educandos antes do início das aulas.
Segundo momento	Duas horas-aula	Atividade em grupo	Discutir as propriedades dos polímeros, bem como aguçar a curiosidade dos alunos pelo conteúdo.
		Aula expositiva	Discutir os conceitos químicos sobre polímeros abordando o conceito de polímeros e algumas de suas propriedades, bem como os 5 R's para o uso de plásticos. Apresentar a diferença entre um plástico comum e um plástico biodegradável.
		Apresentação de um vídeo	Dar início a uma problematização que leve em consideração a abordagem CTS, ou seja, discutindo questões científicas, tecnológicas, sociais e ambientais que estão relacionadas com o material midiático.
		Aula expositiva	Discutir algumas reações de polimerização (reações de adição e de condensação).
Terceiro momento	Duas horas-aula	Júri simulado	Permitir aos educandos o processo de aplicação do conhecimento e tomada de decisão crítica e consciente.
		Questionário final	Analisar o processo de aplicação do conhecimento pelos alunos e analisar se os objetivos traçados foram alcançados.

Fonte: Elaborado pelas autoras.

As atividades conduzidas até a realização do júri simulado estiveram ancoradas nos três momentos pedagógicos, dinâmica apresentada inicialmente por Delizoicov (1982, 1983) ao

promover a transposição da concepção educacional de Paulo Freire para o espaço formal de educação. Em síntese, os três momentos pedagógicos podem ser definidos como:

a) Primeiro momento pedagógico (problematização inicial): nesta etapa apresentam-se questões reais aos alunos, ou seja, temas do cotidiano. Desta forma, foram apresentadas questões relacionadas aos plásticos, como a problemática do mau uso e descarte inadequado.

b) Segundo momento pedagógico (organização do conhecimento): é o momento em que, sob a orientação do professor, os conceitos científicos são estudados de forma contextualizada. Assim, foram introduzidos os conceitos de polímeros a partir do tema plásticos sob uma abordagem CTS.

c) O terceiro momento pedagógico (aplicação do conhecimento), foco de discussão deste artigo, é a etapa em que o conhecimento científico é abordado de forma sistemática. Ou seja, os conhecimentos adquiridos e construídos nos momentos anteriores são retomados a fim de auxiliar na compreensão de novas situações que os exigem. Neste momento, os alunos deveriam fazer uso dos conhecimentos adquiridos em todas as ações para resolver uma nova problemática: a proibição das sacolas plásticas.

Sobre o terceiro momento pedagógico, Delizoicov e Angotti (1991) apontam alguns fatores que o embasam:

Destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar, e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento. Deste modo pretende-se que dinâmica e evolutivamente, se vá percebendo que o conhecimento, além de ser uma construção historicamente determinada está disponível para que qualquer cidadão faça uso dele, e para isso deve ser aprendido (1991, p. 55).

Os autores explicitam que a aplicação do conhecimento em uma situação real evita uma excessiva dicotomização entre processo e produto, ou seja, ciência de sala de aula e ciência para a vida, cientista e não cientista. Desta forma, acredita-se que há a possibilidade de propiciar a formação de um cidadão com conhecimentos não dicotomizados, mas sim suficientes para que exerçam tal papel.

A partir dessas compreensões optou-se por realizar um júri simulado envolvendo o conteúdo de polímeros, tendo como temática os plásticos. O júri foi embasado em uma polêmica que tem sido debatida em diversos municípios do Brasil nos últimos anos: a proibição das sacolas plásticas. Esta problemática foi escolhida por estar englobada no tema da pesquisa e por apresentar questões e controvérsias sociais, políticas, tecnológicas e ambientais. Outro motivo para a escolha do júri simulado está em compreender o uso da argumentação como um modo de ensino e aprendizagem, bem como analisar o desenvolvimento das habilidades argumentativas dos alunos. A análise do júri simulado esteve ancorada em autores que abordam a perspectiva CTS (SANTOS e MORTIMER, 2001; SANTOS e SCHNETZLER, 2003). Objetivou-se, a partir desses referenciais, identificar nas falas dos estudantes que apresentaram significações para este estudo os elementos que caracterizavam as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

A implementação da atividade argumentativa

Para o desenvolvimento da atividade argumentativa, em um primeiro momento a problemática foi apresentada aos educandos. Baseada em um caso verídico, que aconteceu há poucos anos no município de Dourados-MS, a problemática foi fundamentada em uma notícia sobre a determinação da proibição do uso de sacolas plásticas nos estabelecimentos comerciais do município. A partir da análise e discussão da notícia, deu-se início às etapas para a realização do júri simulado.

Para a realização do júri, a turma foi dividida em dois grupos, um contra a proibição do uso de sacolas plásticas, e outro a favor desta proibição. Dentro destes dois grupos, foram definidos alguns papéis que os alunos deveriam interpretar no momento da apresentação do júri. Cada grupo era composto por: *um secretário do meio ambiente, dono da empresa de plásticos, dono de estabelecimento comercial onde são distribuídas as sacolas plásticas, Químico, Biólogo, um advogado de defesa e outro de acusação, um juiz e quatro jurados.*

Nesta divisão, alguns alunos escolheram papéis em que deveriam ter posições opostas as suas crenças, como por exemplo, interpretar um papel contra a proibição do uso de sacolas plásticas, sendo a favor. Com relação a este fato, Vieira, Melo e Bernardo (2014) argumentam que esta permutação de papéis é benéfica, pois facilita a construção do próprio conhecimento.

Assim, em atividades de júri simulado, os estudantes podem assumir diferentes papéis enunciativos, tais como defensor, oponente ou juiz dos argumentos. Além disso, os estudantes podem permutar os seus papéis, experimentando posições com as quais eles não necessariamente concordam (VIEIRA, MELO e BERNARDO, 2014, p. 205).

Após a divisão dos papéis, os alunos foram instruídos em suas pesquisas para que conseguissem explicar suas ideias tal qual os profissionais que estariam interpretando o fariam. Posterior a esta etapa, deu-se um intervalo de tempo de aproximadamente duas semanas para que os educandos conseguissem realizar suas pesquisas e sanar as possíveis dúvidas. Durante este tempo, foram dadas orientações sobre a busca dos materiais a serem pesquisados, para que não houvesse um desvio do objetivo principal da atividade.

Em alguns momentos das orientações pôde-se perceber nos alunos uma grande dificuldade por se tratar de uma atividade argumentativa. Em relação a esta questão, Vieira, Melo e Bernardo (2014) apontam:

Contudo, no contexto brasileiro, a inclusão de atividades baseadas em argumentação ainda não se tornou uma rotina nas salas de aula de ciências, tanto na educação básica quanto na formação de professores. Devido a essa lacuna na formação de professores e na educação básica, vários estudos foram desenvolvidos visando investigar como a argumentação pode ser inserida em sala de aula (2014, p. 206).

A partir desta explanação, compreendemos que atividades de júri simulado, bem como todas as atividades argumentativas, deveriam ser inseridas como metodologias de ensino, pois contribuem para que os alunos desenvolvam a tomada de decisão, bem como o senso crítico. Ademais, é dada aos estudantes a oportunidade de ter uma participação mais ativa no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando, desta forma, a construção do conhecimento pelos educandos - fatos que puderam ser vislumbrados na análise do júri simulado, apresentada no próximo item.

ANÁLISE DO JÚRI SIMULADO

O foco dessas análises esteve na busca por questões relacionadas ao movimento CTS, como a tomada de decisão e a atuação crítica, manifestadas nas argumentações dos sujeitos de pesquisa durante as discussões realizadas no júri simulado. Desta forma, foi realizada a transcrição das falas dos educandos a fim de realizar a análise. Nas falas apresentadas, pode-se observar que temas como a influência da mídia, o consumismo exacerbado, o meio ambiente e a conscientização são amplamente discutidos.

A identificação dos educandos nas falas foi feita a partir de códigos para a preservação de suas identidades. No trecho a seguir, tem-se o diálogo de um aluno que apresenta uma discussão sobre produção e importação das sacolas biodegradáveis. O educando expõe as desvantagens da importação deste tipo de plástico, com base no vídeo denominado "O verde otário! Saiba se você é um!"¹, que faz um convite à reflexão das consequências oriundas do uso da sacola biodegradável e da influência da mídia na sociedade.

A19- (Promotor): [...] gostaria de falar um pouquinho sobre como é feita, ou produzida as sacolas biodegradáveis, "politicamente corretas". Bem, essa sacolinha ela é produzida no Vietnã, porém a pouco tempo foi aberto uma fábrica aqui no Brasil. Para que essa sacola biodegradável possa vir do Vietnã pra cá, o preço já fica alto, então vai chegar aqui para o consumidor com um preço alto. Além disso, ela vem para o Brasil, de navio, o que acaba provocando a poluição do meio ambiente.²

Com relação aos custos da sacola biodegradável, na próxima fala é expressa a opinião de um suposto dono de estabelecimento comercial, que traz algumas opiniões defendidas por grande parte da sociedade acerca do custo da sacola biodegradável em relação à sacola plástica comum.

A24- (Dono de estabelecimento comercial contra): Na mercearia não tem como eu comprar esse negócio, as sacolas plásticas normais saem muito mais, e o povo não reclama. Se o dono pegar essas daí elas vão ser mais caras, daí teria que aumentar tanto o preço da sacola quanto dos produtos que é fornecido.

Um ponto bastante debatido no decorrer da atividade foi a questão ambiental, pois muitos alunos discutiram tanto os problemas ambientais causados pelas sacolas plásticas comuns, quanto os problemas causados pelas sacolas biodegradáveis. Na próxima fala, um educando utilizou como subsídio para rebater as argumentações feitas pelo grupo oponente a emissão de metais pesados na decomposição das sacolas biodegradáveis.

A13- (Químico contra): eu gostaria de falar sobre os metais pesados que são liberados no solo com a degradação da sacola biodegradável. Quando essas sacolas são jogadas elas vão prejudicar o solo e a produção de alguns alimentos, pois tem metais pesados no seu resíduo, que prejudica o solo e a nossa saúde.

Na fala do aluno podemos notar indícios da perspectiva CTS, pois o Ensino de Química sob a perspectiva CTS objetiva a formação para a cidadania, e deve estar centrado na inter-relação de dois componentes básicos: a informação química e o contexto social, pois para o cidadão participar ativamente da sociedade precisa não só compreender a Química, mas a sociedade em que está

¹ O verde otário! ... Saiba se você é um! Disponível em: https://www.Youtube.com/watch?v=uwyam4y_84E.

² A escrita dos sujeitos de pesquisa foi preservada, ou seja, não foram corrigidos os erros ortográficos.

inserido (SANTOS e SCHNETZLER, 2003). Nota-se que as questões apresentadas pelo aluno estão relacionadas às ações antrópicas.

Neste viés, o argumento a seguir expõe a opinião de um aluno em relação às problemáticas causadas pelo mau uso e descarte incorreto dos materiais plásticos. Podem-se notar, nas argumentações, percepções relacionadas aos problemas ocasionados por ações antrópicas:

A30- (Dono do estabelecimento comercial contra): falaram que muitas sacolinhas entopem bueiros e tal, mas o problema não é da sacolinha, mas sim da conscientização das pessoas, então é por causa de nós que jogamos as sacolas no chão ou em qualquer lugar e não no lugar devido.

Percebe-se que o educando apresenta compreensões acerca dos problemas ocasionados pelo mau uso e descarte inadequado de plásticos, ocasionando o acúmulo de lixo. Assim, devido aos problemas que o descarte inadequado dos materiais plásticos pode causar, pode-se notar nas argumentações dos alunos a necessidade de promover uma reeducação ambiental para a sociedade, possibilitando uma conscientização em relação a suas ações. Ação esta que pode iniciar-se nas escolas, pois os estudantes devem ser capazes de compreender que são agentes atuantes e responsáveis pelo mundo em que vivem e pela sociedade, visto que suas atitudes não são neutras e refletem em consequências positivas e negativas. Desta forma, os conteúdos devem ser abordados apresentando e propiciando aos educandos analisarem seus possíveis problemas e impactos, tanto sociais quanto ambientais.

O próximo argumento explicita a compreensão do aluno com relação às atitudes sociais, apresentando o entendimento de que algumas dessas atitudes refletem em problemas ambientais.

A26- Secretário do meio ambiente (a favor): [...] as sacolas plásticas são feitas á partir do petróleo, e sua degradação no meio ambiente é complexo, então se uma pessoa jogar essa sacola hoje ela vai demorar muitos anos para desaparecer. E a produção é ambientalmente ruim, porque para produzir uma tonelada de plástico é necessário 1640 KWh, essa energia poderia ser usada para manter aproximadamente 7600 postes iluminados por uma hora. Além disso, as tartarugas confundem as sacolas plásticas com algas, então elas acabam comendo a sacola e acabam morrendo, pois ocorre uma obstrução das paredes do intestino.

O aluno ressaltou o fato de que a energia gasta para produzir uma tonelada destes materiais é suficiente para manter aproximadamente 7600 postes iluminados por uma hora. A energia utilizada para a fabricação desses materiais é proveniente de alguns recursos renováveis (quedas d'água, lenha, etc.) ou não (carvão mineral e petróleo), e os dois casos podem se relacionar e prejudicar a crise energética vivida pelo país (Canto, 2005). Neste sentido, cabe fazer a seguinte indagação: qual o melhor meio para minimizar estes problemas? A diminuição na produção dos materiais plásticos seria a solução? Por que não são consumidos métodos que utilizem matérias primas renováveis? Em relação ao último questionamento, Canto (2005) traz algumas compreensões:

Em alguns países, incluindo o Brasil, chegou a obter polímeros degradáveis com estruturas semelhantes às de alguns compostos naturais, facilitando, dessa forma a ação decompositora de microrganismos. Contudo, [...] esses plásticos degradáveis [...] ainda não possuem, em sua maioria, preço competitivo. Fica fácil entender por que eles não são difundidos. Infelizmente o amor de muitas pessoas ao meio ambiente, quando existe, termina assim que elas sentem no próprio bolso as consequências disso (2005, p. 76).

Para que estes problemas sejam resolvidos, cabe um equilíbrio de forças entre vários setores que superam ações sociais (descarte correto de materiais e consumo consciente, entre outros), pois estão relacionados ao setor industrial e às questões econômicas e políticas diretamente. Desta forma, o autor sugere como alternativa para a resolução dos problemas uma legislação severa, que não se direciona apenas ao uso dos plásticos pelos consumidores, mas a sua produção, que traz vários problemas ambientais, tais como a poluição do ar, da água e do solo por meio dos resíduos industriais resultantes da fabricação dos plásticos.

Nos últimos anos vem crescendo no Brasil o número de pesquisas sobre a produção de plásticos biodegradáveis. Universidades e empresas trabalham em projetos conjuntos para identificar novos materiais e formas de melhorar as aplicações dos plásticos de origem renovável, diminuindo, desta forma, os problemas ambientais. São apresentados resultados promissores, como alguns polímeros obtidos a partir do açúcar, da mandioca e do milho, entre outros (SANTOS et al., 2012).

Na próxima fala, pode-se perceber que os procedimentos discursivos manifestados pela aluna visam esclarecer a sua opinião acerca da proibição da sacola plástica. No decorrer da discussão, a educanda justifica de maneira consistente e coerente seus fundamentos para a proibição do uso de sacolas plásticas, apontando pontos como o consumo exacerbado de plásticos e consumo desenfreado de energia para produzi-los:

A8- (Bióloga a favor): No mundo inteiro, aproximadamente um milhão de sacolas plásticas são utilizadas por dia e descartadas depois de utilizadas e 9,6% de todo lixo produzido em todo o mundo é a sacola plástica, que são as principais causadoras de entupimento de ralos e bueiros, que vai provocar enchentes, e nesse mesmo processo as sacolas impedem a absorção de água pelo solo que vai levar a piores enchentes futuramente. Outro dado é que para produzir 100.000.000 de sacolas plásticas seria necessário gastar 1.500.000 de litros de petróleo e desse processo seria liberados aproximadamente 4.200 toneladas de gás carbônico, que é um dos principais causadores do buraco na camada de ozônio.

A fala da educanda traz à tona uma das questões explicitadas por Santos e Mortimer (2002), onde interrogam:

Que cidadãos se pretende formar por meio das propostas CTS? Será o cidadão no modelo capitalista atual, pronto a consumir cada vez mais, independente do reflexo que esse consumo tenha sobre o ambiente e sobre a qualidade de vida da maioria da população? Que modelo de tecnologia desejamos: clássica ecodesequilibradora ou de desenvolvimento sustentável? O que seria um modelo de desenvolvimento sustentável? Que modelo decisionista desenvolveremos no nosso aluno, o tecnocrático ou o pragmático-político? (SANTOS e MORTIMER, 2002, p. 126).

Os questionamentos explicitados pelos autores baseiam-se nos objetivos dos pressupostos CTS. Compreendemos que, ao realizar intervenções no ensino pautadas nesta abordagem, deve-se manter uma pergunta em constância: que cidadão se pretende formar por meio da perspectiva CTS? O argumento manifestado pela aluna demonstra a compreensão de que os cidadãos devem ter a consciência de que suas ações não são neutras, ou seja, o mau uso dos plásticos gera um feedback negativo na natureza.

A educanda apresenta um cenário desconhecido por grande parte da população ao explicitar que: *"para produzir 100.000.000 de sacolas plásticas seria necessário gastar 1.500.000 de litros de petróleo e desse processo seria liberados aproximadamente 4.200 toneladas de gás carbônico,*

que é um dos principais causadores do buraco na camada de ozônio". A praticidade das sacolas plásticas escondem as consequências oriundas de sua produção. Analisando o alto consumo de materiais plásticos, considerado pela educanda como um ponto conflitante, e as inovações tecnológicas que buscam prováveis aplicações de materiais poliméricos em diversas áreas, tanto industriais quanto medicinais, cabem fazer as seguintes indagações: os plásticos exercerão um lugar de destaque ainda maior na sociedade humana?

Neste viés, retomamos o questionamento feito anteriormente: qual o melhor meio para minimizar estes problemas? A diminuição na produção dos materiais plásticos e consequente redução no consumo seria a solução? Os problemas relacionados ao uso desenfreado de materiais plásticos e de sua produção vão além, pois para diminuí-la seria necessário analisar vários pontos como, por exemplo, a reflexão desta ação na diminuição de empregos e lucros. Neste viés, Canto traz algumas contribuições:

Vivemos em uma sociedade de consumo graças ao poder persuasivo da propaganda, a população adquire diariamente inúmeros artigos e, dentre eles, alguns que analisando friamente, não são nem um pouco necessários. Muitos desses artefatos supérfluos são feitos de plástico. Mas essas vendas geram lucros e, conseqüentemente, alimentam o sistema produtivo. Você acha que, nesse contexto, a redução produtiva é viável na atual sociedade? (2005, p. 74).

Em contraponto, é necessário questionarmos: é viável manter o sistema produtivo a custo dos inúmeros impactos ambientais e sociais causados pela produção e descarte desses produtos? Balizar-se pelos lucros é a melhor opção? O sistema produtivo deve encontrar outros meios ou o estímulo ao consumo deve se sobrepor? Podemos notar que a lista de questionamentos é ampla e as possibilidades de respostas e/ou soluções também são diversas e de grande complexidade.

Podemos perceber que a possível resolução destas questões vai além da diminuição na produção: envolve questões políticas, sociais e econômicas, dentre outras. Para permitir que os alunos percebam estas problemáticas, o ensino deve propiciar reflexões críticas com relações a elas. Assim, a perspectiva CTS que objetiva o letramento científico e tecnológico tem fundamental importância, pois auxilia a concretizar esse modelo democrático de sociedade, ao levar os alunos a compreender o mundo em que vivem, bem como seus aspectos organizacional, cultural e técnico, possibilitando-os avaliar as suas implicações na sociedade (SANTOS e MORTIMER, 2001).

Para finalizar suas argumentações, a aluna que exerceu o papel de Bióloga a favor da proibição das sacolas plásticas argumenta o fato de que os seres humanos muitas vezes visam o lucro sem analisar outros pontos que talvez fossem mais importantes:

A8 (Bióloga a favor): Ao longo da história da humanidade, o ser humano criou o mal hábito de assim que descobre algo já começam a utilizar aquilo visando sempre o lucro, sem pensar nas consequências futuras que este material pode trazer pra humanidade e pro meio ambiente. Do mesmo jeito que a gente tem a capacidade pra produzir, visando o lucro a gente também tem capacidade de pensar mais um pouquinho antes de colocar essas coisas em ação, e descobrir outros métodos alternativos que não causam tantos malefícios, como por exemplo, a poluição do ambiente. Tanto quanto sacolas plásticas, copinhos descartáveis, petróleo e etc.

Em algumas falas, nota-se que os educandos apresentam a compreensão de que o melhor meio para minimizar os impactos que estes materiais podem trazer para o meio ambiente é conscientizar a sociedade acerca dos problemas que os plásticos trazem se mal descartados, além de orientar para um o consumo consciente, minimizando o consumismo contemporâneo. Neste

contexto, a mudança de hábitos relacionados ao uso das sacolas plásticas torna-se fundamental para uma sociedade que deseja um futuro mais sustentável.

Com base nas argumentações realizadas pelos alunos, pode-se analisar que o próprio tema propiciou as discussões e a tomada de decisão por parte dos educandos frente à problemática do júri, por se tratar de uma temática que está presente na vida dos estudantes. Com relação a isto, Ramsey aponta que:

Para um tema propiciar uma discussão que gere um compromisso social, é importante que ele tenha um significado real para o aluno. [...] É a partir da discussão de temas reais e da tentativa de delinear soluções para os mesmos que os alunos se envolvem de forma significativa e assumem um compromisso social. Isso melhora a compreensão dos aspectos políticos, econômicos, sociais e éticos. Além disso, é dessa forma que os estudantes aprendem a usar conhecimentos científicos no mundo fora da escola (RAMSEY, 1993 apud SANTOS e MORTIMER, 2001, p. 103).

Considerando os aspectos apresentados anteriormente, observa-se que os educandos são capazes de desenvolver argumentos e, possivelmente, uma tomada de decisão crítica e consciente, quando encaram uma situação na qual estão realmente envolvidos, ou que já estão familiarizados. Inserir atividades argumentativas no processo de ensino, tais como o júri simulado, proporciona o pensamento crítico, a capacidade de argumentação, o respeito pelas diferenças de opinião e a busca por argumentos mais sólidos, produtos de uma reflexão consciente acerca das problemáticas envolvidas. Ademais, uma das finalidades está na coletividade do aprender, aprender com o outro, a partir das explanações dos sujeitos envolvidos. Neste viés, Real e Menezes (2007) explicitam as contribuições que o júri simulado propicia por meio das atividades em conjunto:

A interação em grupo enriquece o trabalho, pois cada um pode contribuir de maneira criativa e solidária para a realização de um projeto coletivo que, por sua vez, enriquece o pensamento e as relações entre os participantes. No trabalho em grupo, os alunos são encorajados a considerar os pontos de vista diferentes dos seus, dentro de uma perspectiva de cooperação, de troca de idéias, de argumentos, de conhecimentos, de experiências (2007, p. 101).

Consideramos que o júri simulado foi uma estratégia interessante dentro do trabalho, visto que propiciou aos estudantes a oportunidade de desenvolver a capacidade de argumentação a partir dos estudos sobre uma questão polêmica que é a proibição das sacolas plásticas, e envolve diretamente conhecimentos científicos e tecnológicos, assim como tem diversos impactos sociais e ambientais. No júri simulado, o conhecimento disciplinar de Química é importante e essencial na discussão, mas não é suficiente: portanto, outros aspectos do problema tiveram que ser estudados e desenvolvidos durante esta atividade, propiciando um momento de discussão, reflexão, busca de novas informações e também de aplicação de conhecimentos já desenvolvidos no espaço de sala de aula ao longo da sequência didática.

Ademais, a análise do júri simulado desvelou um desenvolvimento de valores por parte dos educandos. Em algumas falas, foi possível notar a compreensão das consequências oriundas do mau uso e descarte inconsciente dos plásticos, bem como todas as questões desconhecidas pela sociedade em relação à produção destes artefatos. O júri simulado apresentou-se como um meio para promover a tomada de decisões pelos licenciandos perante um problema real. Além disso, possibilitou realizar o processo de ensino e aprendizagem de forma dinâmica com um viés transformador, fato considerado crucial. Neste sentido, Santos e Mortimer (2002) salientam que

não basta inserir uma abordagem CTS apenas para "dourar a pílula": o objetivo desta inserção está em proporcionar aos educandos uma formação e tomada de decisões críticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que o principal objetivo de uma educação com enfoque CTS é o letramento científico e tecnológico para que os educandos possam atuar como cidadãos críticos, tomando decisões e ações que manifestem responsabilidade social. Neste viés, a proposta do júri simulado apresentou-se como um artifício para promover discussões relacionadas com CTS, abordando problemas sociais, econômicos e ambientais sobre a problemática da "proibição do uso de sacolas plásticas" para desenvolver nos alunos reflexões para solucionar problemas, buscando que eles atingissem uma tomada de decisão consciente.

Algumas questões apontadas durante as argumentações foram analisadas de forma mais crítica, pois os educandos enfatizaram a necessidade de um descarte correto para os materiais. No entanto, não articularam com questões discutidas em aulas anteriores, tais como a questão da diminuição do consumo, entre outras.

Em todos os momentos, os alunos demonstraram a importância das ações sociais. Contudo, não foi discutido até que ponto estas ações determinam mudanças ambientais, e questionamentos semelhantes não foram explorados com uma visão crítica por parte dos alunos. Embora alguns educandos não tenham articulado esses fatores, os entendimentos demonstrados foram válidos e de extrema importância, visto que possibilitam compreensões mais amplas, que os tornam cidadãos e apresentam um conhecimento de que as ações humanas não são neutras, pois refletem em resultados positivos e negativos para o coletivo.

O júri simulado promoveu o debate de questões controversas e possibilitou a argumentação em sala de aula. Ou seja, atividades argumentativas são recursos que devem ser utilizados para promover a capacidade argumentativa dos alunos, retirando-os da passividade para contribuir para a formação de seres ativos no processo de ensino e aprendizagem, assim como em situações de participação social que envolva questões científicas e tecnológicas.

No momento do júri, alguns alunos questionaram por que não se utilizam novos métodos para a produção das sacolas plásticas. Questionamentos como este demonstram que os educandos detêm um conhecimento (mesmo que movido pelo senso comum) de que para resolver essas problemáticas é necessária uma legislação mais séria, pois vai além de ações sociais ao envolver questões de ordem política e econômica. Questões como esta demonstram que os alunos apresentaram uma leitura crítica do universo no qual estão inseridos. Assim, percebemos que inserir propostas CTS vai além de maquiagem de currículos com exemplificações cotidianas, mas efetivar uma preocupação com relação à formação de atitudes e valores que se baseia na participação crítica dos estudantes, rompendo com a passividade de ensino caracterizado como memorístico. Para isto, os alunos devem ser envolvidos no processo de tomada de decisões sociais relacionadas à Ciência e à Tecnologia, fazendo-os refletirem criticamente sobre as questões que envolvam CTS.

Inferimos, portanto, que o uso do tema plásticos se apresentou com potencial para a compreensão do conteúdo de polímeros, e a abordagem CTS possibilitou o letramento científico dos educandos, tornando-os mais críticos em relação aos conceitos aprendidos e à tomada de decisões conscientes acerca da temática. Ademais, os júris simulados promovem o debate de questões controversas e possibilitam a argumentação em sala de aula, ou seja, são recursos que devem ser utilizados para promover a capacidade argumentativa dos alunos neste ambiente, retirando-os da passividade e contribuindo para a formação de seres ativos no processo de ensino

e aprendizagem, assim como em situações de participação social que envolvam questões científicas e tecnológicas.

REFERÊNCIAS

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Características da investigação qualitativa**. In: Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Coleção ciências da Educação. Portugal: Porto Editora, 1994. p. 47-51.

CANTO. E. L. **Plástico bem supérfluo ou mal necessário?** São Paulo: Moderna, 2005. 96 p.

DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal: relato e análise de uma prática educacional na Guiné Bissau**. 1982. 227 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

DELIZOICOV, D. Ensino de física e a concepção freireana de educação. **Revista de Ensino de Física**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 85-98, 1983. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol05a19.pdf>. Acessado em: 10 de Ago. 2019.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

O verde otário! ... Saiba se você é um! Disponível em: https://www.Youtube.com/watch?v=uwyam4y_84E. Acessado em 30 de Jun. 2019.

REAL, L. M. C.; MENEZES, C. S. **Júri simulado: possibilidade de construção a partir de interações em grupo**. In: NEVADO, R. A.; CARVALHO, M. J. S.; MENEZES, C. S. Aprendizagem em rede na educação a distância: estudos e recursos para a formação de professores. Porto Alegre: Ricardo Lenz, 2007. p. 93-102.

SANTOS, W. L. P.; AULER, D. **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisa. In: AULER, D. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. 1. ed. Brasília: UNB, 2011. Cap. 3. p. 73-97.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER E. F. Tomada de decisões para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v.7. n.1. p. 95-111. 2001.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER E. F. Uma análise dos pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio**, v.2 n. 2. p. 1-23. Dez. 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172000000200110. Acessado em: 10 de Ago. 2019.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. 2003.

SANTOS, A. S. F. e et al. Sacolas plásticas: destinações sustentáveis e alternativas de substituição. **Polímeros**, v. 22, n. 3, p.228-237, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-14282012000300005. Acessado em: 10 de Ago. 2019.

VÁZQUES-ALONSO, A. et al. Consensos sobre a natureza da ciência: A Ciência e a Tecnologia na Sociedade. **Química Nova na Escola**, n. 27, p. 34-50, 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc27/07-ibero-6.pdf>. Acessado em: 10 de Ago. 2019.

VIEIRA, R. D.; MELO, V. F.; BERNARDO, J. R. R. O júri simulado como recurso didático para promover argumentações na formação de professores de física: O problema do "gato". **Revista Ensaio**, v.16. n.3. p. 203-225. Dez. 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/10133>. Acessado em: 10 de Ago. 2019.



Revista
Ciências & Ideias