

ANÁLISE DE UMA ESTRATÉGIA DE ESTUDO DE CASO VIVENCIADA POR ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO

Gabriel Soares Gomes¹
Edenia Maria Ribeiro do Amaral²

RESUMO

Este trabalho apresenta uma investigação de natureza qualitativa sobre uma aplicação de estudo de caso em uma sequência didática vivenciada por estudantes do 3º ano do ensino médio de uma escola pública da região metropolitana do Recife – Pernambuco. Teve como objetivo analisar como os estudantes mobilizam conceitos científicos, como interação discursivamente e tomam posições quando envolvidos na discussão de um caso. Neste trabalho, elaboramos um caso fictício, classificado como estruturado e intitulado “Polímeros na Indústria Automobilística”, que abordou uma problematização sobre os impactos causados pela indústria, mais especificamente com relação ao uso de polímeros em peças para automóveis, na perspectiva de uma abordagem sociocientífica. A pesquisa foi desenvolvida em dois momentos, abordando aspectos conceituais e levantando discussões importantes acerca da temática. É possível perceber que os alunos apresentam domínio sobre aspectos conceituais básicos como, hidrocarbonetos, polímeros, petróleo, reações químicas e outros, surgindo também conceitos como polímero verde. Trazem ainda, em suas discussões, vantagens e desvantagens da utilização dos polímeros relacionados a aspectos sociais, econômicos e ambientais. Com isso, é possível afirmar que o estudo de caso propiciou a pesquisa e possibilitou aos estudantes um aprendizado de conteúdos científicos básicos relacionados à temática e o desenvolvimento da capacidade de argumentação e tomada de decisão.

Palavras-chave: Estudo de Caso, Temas Sociocientíficos, Ensino de Química.

INTRODUÇÃO

A educação enfrenta diversos desafios, sendo um dos maiores, a execução de reformas que, efetivamente, caminhem junto com o desenvolvimento global, seja científico, tecnológico, ambiental, cultural, social e econômico. O processo de reformas na educação é capaz de promover mudanças significativas, dentre elas o rompimento de modelos de ensino tradicionais com estruturas engessadas, almeja uma mudança significativa na prática docente desses profissionais para atuar de forma inovadora e ética visando à formação de cidadãos que atuem de forma crítica dentro da sociedade (MORIN, 2014).

Estamos vivemos cada vez mais séries de graves problemas, que se articulam e estão relacionados com a contaminação e degradação dos ecossistemas, esgotamento de recursos,

¹ Mestrando em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, soares.gomez@gmail.com;

² Doutora em Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, edeniamramaral@gmail.com;

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

conflitos destrutivos, perda de diversidade biológica e cultural, entre outros, ou seja, questões sociocientíficas. Tal situação tem levado a uma preocupação global, que é a importância de viabilizar a formação de valores e atitudes, no processo de aprendizagem dos estudantes por meio de práticas inovadoras. Tais competências proporcionam a esses indivíduos a capacidade de refletir com criticidade diante das consequências trazidas pelo desenvolvimento global (CACHAPUZ et al, 2005).

Nesse viés, Mendes e Santos (2010) frisam que a abordagem das questões sociocientíficas pode favorecer a articulação de aspectos conceituais com problemas reais, gera interesse pelos estudantes, desenvolvimento de responsabilidade social que propiciam atitudes e valores relacionados a questões sociais, econômicas, ambientais e éticas.

Regularmente, as práticas inovadoras são incorporadas, pelos professores, considerando experiências metodológicas de ensino que já foram utilizadas por outros profissionais que alcançaram resultados de destaque em suas práticas pedagógicas, o que corrobora para o processo de disseminação e ampliação dessa prática inovadora. Deste modo, em combate ao modelo tradicional de ensino, essas práticas visam inovar, considerando as mais diversas possibilidades no contexto educacional, para gerar mudanças significativas.

Nessa conjuntura, em que se buscam práticas inovadoras que tragam as questões sociocientíficas para a construção de saberes, trazemos o Estudo de Caso, como um método de aprendizagem que é uma variante da Aprendizagem Baseado por Problemas (ABP), opondo-se aos modelos didáticos considerados tradicionais. A ABP baseia-se na aprendizagem dos conhecimentos através da resolução de problemas, para isso, os estudantes fazem pesquisas e investigações para solucionar o problema. Com isso, estes estudantes desempenham um papel ativo no processo de ensino-aprendizagem ao mesmo tempo em que o professor é responsável pela orientação no momento de execução das atividades propostas, como investigações, pesquisas, análise e elaboração de informações. Essa abordagem é considerada adequada quando voltada para o desenvolvimento de diversas habilidades, e elas podem ser aplicadas em qualquer esfera da vida, seja pessoal, social, profissional (LEITE; ESTEVES, 2005).

Neste trabalho, com a abordagem de um caso que envolve tema sociocientífico, temos a pretensão de ampliar o repertório de ideias nas discussões que ocorrem na sala de aula, enriquecendo as interações discursivas e proporcionando uma aprendizagem que contemple

aspectos sociais e políticos associados ao conhecimento científico. O nosso objetivo foi analisar como os estudantes mobilizam conceitos científicos, interagem discursivamente e tomam posições quando envolvidos na discussão de um caso. Acreditamos que o uso dessa estratégia pode estabelecer uma nova dinâmica em sala de aula, estruturando o ensino e facilitando a aprendizagem dos estudantes.

O MÉTODO ESTUDO DE CASO

O Estudo de Caso é uma das variantes da ABP que foi originalmente desenvolvido na Escola de Medicina da Universidade de McMaster (Canadá) no final dos anos de 1960. Por ser uma variante o estudo de caso proporciona ao estudante a oportunidade de direcionar sua aprendizagem e diferente do modelo original da ABP está interessada em ensinar habilidades para tomada de decisão e não só na aprendizagem de conteúdos científicos em específico. (SILVA; QUEIROZ, 2010). Como na grande maioria das variantes da ABP, os estudantes devem cumprir algumas etapas básicas, que são: identificação e definição do problema; acesso, avaliação e uso de informações necessárias a resolução do problema; e a apresentação da solução do problema. Já os professores deve assumir o papel de tutor do estudante no processo de análise do problema, na busca por informações referentes ao assunto tratado, levar em consideração mais de uma solução e, estimular a reflexão crítica relacionada aos efeitos que as decisões tomadas podem alcançar (SÁ; QUEIROZ, 2010).

O Estudo de Caso baseia-se na utilização de narrativas, os próprios casos, sobre problemas reais ou fictícios enfrentados pela sociedade, grupos/comunidades, ou pessoas, e que demandam uma tomada de decisão e/ou levam à busca de solução ou soluções para o problema enfrentado. Herreid (1988) propôs algumas características para estruturação de um bom caso, entre as quais citamos: narrar uma história, incluir diálogos, ser curto, ser atual; despertar o interesse pela questão; produzir empatia do leitor com os personagens; provocar um conflito; forçar uma decisão; ter utilidade pedagógica; e possibilitar generalizações. Além disto, um bom caso deve possuir utilidade pedagógica e levar o professor a refletir sobre: Qual será a função do caso? E como ele proporcionará aprendizagens para os estudantes?

A análise dos casos pode ser feita, considerando aspectos propostos por Sá (2010), que classifica os casos em três tipos principais: estruturados, mal estruturados e de múltiplos problemas. Os casos estruturados possuem uma forma bem definida referente ao contexto da

narrativa do problema a ser resolvido; pode apresentar múltiplas alternativas de solução, sendo de responsabilidade do estudante a tarefa de analisá-las e optar pela mais viável. Os casos mal estruturados são caracterizados por não definirem de forma clara o problema principal, ficando a cargo do estudante a tarefa de identificá-los, a análise da possível solução e posteriormente a tomada de decisão para a mais adequada. Os casos de múltiplos problemas se diferenciam dos outros pelo fato de não apresentarem um único e bem definido problema a ser solucionado. Na análise de casos dessa natureza, o estudante percebe a necessidade de solucionar outros problemas inerentes ao problema principal apresentado no contexto do caso. Para este trabalho, o caso proposto versa sobre a produção dos polímeros para utilização na indústria automobilística e é classificado como estruturado, tomando pressupostos estabelecidos por Sá (2010).

ASPECTOS SOCIOCIENTÍFICOS IMPLICADOS NO CASO: A IMPLANTAÇÃO DE UMA INDÚSTRIA DE POLÍMEROS

O caso proposto para este trabalho teve sua narrativa estruturada em uma discussão fictícia, porém com condições reais para acontecer, sobre a implantação de uma indústria de polímeros com produção destinada a suprir demandas para uma indústria automobilística real, instalada em Recife, PE. Após serem informadas possíveis consequências vindas da instalação da indústria, os estudantes deveriam ajudar um colega de classe, morador da região onde a indústria será implantada, a tomar uma decisão se seria a favor ou contra a implantação, fazendo uso de diversos argumentos que achassem plausíveis para a situação. Essa decisão deveria ajudar moradores da região a também se posicionarem diante do fato que gerará impactos no modo de vida desses cidadãos. Para construir uma posição argumentada, os estudantes deverão pesquisa e estudar sobre processos químicos envolvidos na produção de polímeros com a finalidade de suprir a indústria de automóveis.

Segundo Hemais (2003), os polímeros têm mostrado ser um material de alto índice de confiabilidade e apresentam muitas vantagens sobre os materiais tradicionais que vieram a substituir nos automóveis, tais como o aço, o alumínio, o vidro. Entretanto, é de conhecimento amplo que eles trazem uma preocupação global relativa aos impactos ambientais que podem causar na sua produção e descarte. Dessa forma, o conflito criado no

estudo de caso, envolve não somente as questões relativas à produção, mas aos impactos ambientais e sociais que podem ser causados pelo uso amplo e irrestrito de polímeros.

O processo normal de fabricação do plástico libera os seguintes resíduos ao meio ambiente: água contendo o polímero em produção e aparas deixadas no processo de corte e acabamento. No que se refere à água utilizada no processo de fabricação do plástico, esta é encaminhada para um tanque onde ela é resfriada antes do seu destino final (SALAMONI; GALLON; TONTINI, 2006). Os polímeros que seriam produzidos no caso da indústria em questão não são biodegradáveis, logo o polímero contido na água e as aparas também vão levar centenas de anos para se decompor. No processo de industrialização polimérica, torna-se imprescindível à valorização e reciclagem dos resíduos dos polímeros, uma vez que seu processo de decomposição natural é longo e crítico ao equilíbrio ecológico (PIVA; WIEBECK, 2004). Nesse sentido, ressalta-se a importância do uso adequado dos materiais poliméricos e do tratamento de seus resíduos, através de soluções criativas e efetivas.

Apoiado na narrativa que o caso apresenta, o estudante necessita do conhecimento científico sobre polímero para assim compreender o funcionamento da indústria para sua produção e também os impactos causados por ela, sejam ambientais, sociais, econômicos, tecnológicos, culturais. Dessa forma, os estudantes terão base para suas argumentações, que os conduzirão a tomar uma decisão com base em uma articulação crítica do conhecimento sobre a implantação da indústria.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em uma escola pública da região metropolitana do Recife - PE, que apresenta uma estrutura adequada para o desenvolvimento social e cognitivo dos estudantes. Com isso, foi possível propor uma intervenção didático-pedagógica, que faz uso do método de estudo de caso e tem polímeros como tema. O trabalho foi realizado em uma turma do 3º ano do ensino médio, com 24 estudantes.

A proposição do método de estudo de caso foi feita como uma possibilidade de inovação da ação docente em sala de aula e por acreditarmos que ele contribui para promover discussões sobre estratégias didáticas, associadas a conceitos químicos específicos, que possam contribuir para uma prática pedagógica inovadora no ensino de química.

Para a construção do estudo de caso, foram tomados como referência os trabalhos de Herreid (1998) e utilizados por Sá e Queiroz (2010). O caso elaborado tem como título “Polímeros na Indústria Automobilística”, que pode ser visto no quadro 1.

Quadro 1: Estudo de caso Polímeros e a Indústria Automobilística.

ESTUDO DE CASO: POLÍMEROS NA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA

A economia e tecnologia estão em desenvolvimento e os polímeros ocupam hoje um lugar de destaque na indústria automobilística. Com isso, surge a proposta de instalar uma indústria ao lado da nova fábrica automobilística em Goiana – Pernambuco [1], que produza peças para os automóveis da Jeep, a partir dos polímeros polietileno, polipropileno e policarbonato visando à diminuição de custos na produção dos veículos. Parte dos moradores acredita que a implantação da indústria só trará benefícios para a população, devido aos empregos gerados. Contudo, outras pessoas se preocupam com as consequências [2], como a poluição que pode ser gerada pela emissão de gases poluentes, pela contaminação do Rio Goiana pelo descarte da água contaminada usada no processo e também pelo descarte dos resíduos sólidos inadequadamente [3].

Marcelo, um estudante do ensino médio [4] que se interessa por química, resolveu convidar seus amigos de classe para estudar O QUE SÃO OS POLÍMEROS - POLIETILENOS, POLIPROPILENOS - OS PRINCÍPIOS DO FUNCIONAMENTO DA PRODUÇÃO DE POLÍMEROS, OS BENEFÍCIOS E OS MALEFÍCIOS QUE PODEM SER GERADOS ÀS PESSOAS/SOCIEDADE, AO MEIO AMBIENTE E A TECNOLOGIA. Além disso, ele achou que, como morador da região, poderia ajudar à comunidade local, a compreenderem as mudanças que podem advir da implantação da indústria. A associação do bairro foi procurada pela empresa para uma conversa na qual eles pedirão apoio para o desenvolvimento do projeto. Marcelo poderá ajudar na construção de argumentos, e na tomada de posição sobre o projeto [5]. Com o objetivo de deixar seus colegas mais informados, Marcelo levou o panfleto com o seguinte fragmento de artigos que achou na internet:

“... O processo normal de fabricação do plástico libera os seguintes resíduos ao meio ambiente: água com polietileno e polipropileno e aparas deixadas no processo de corte e acabamento. Porém devem ser levadas em consideração as vantagens que os plástico trazem para produção de automóveis...”.

Fragmento de texto, disponível na íntegra em:

http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos06/474_Artigo%20SEGeT%20Plastico.pdf

Agora imagine que vocês são os colegas de classe de Marcelo e precisam ajuda-lo nos estudos e se informar sobre as consequências da implantação da indústria para os moradores da região [6], para que eles possam se posicionar a FAVOR ou CONTRA a sua implantação [7]. Vocês deverão construir uma argumentação baseada nas pesquisas realizadas com informações sobre conceitos químicos e de outras áreas do conhecimento, visando fundamentar a opinião do seu grupo. **É importante que vocês levarem argumentos favoráveis e desfavoráveis à implantação da indústria, para depois se posicionarem.**

AO FINAL ELABOREM UM RELATÓRIO DE NO MÍNIMO 2 PÁGINAS CONTENDO OS ARGUMENTOS QUE LEVARAM O GRUPO AO POSICIONAMENTO DO GRUPO.

Fonte: Elaborado pelos autores.

É possível encontrar no quadro 1 alguns trechos sublinhados e seguidos de numerações entre colchetes destacados em cores específicas, essa medida foi utilizada para destacar as seguintes características: o caso é atual [1], é relevante para os estudantes [2], desperta interesse pela questão [3], narra uma história [4], tem utilidade pedagógica [5], provoca um conflito e produz empatia com os personagens [6] e força uma decisão [7] (HERREID, 1998).

Como os estudantes participantes do estudo ainda não haviam estudado sobre polímeros, a professora requereu um momento para que o conteúdo fosse trabalhado antes da aplicação do caso, que foi trabalhado em dois momentos. O primeiro momento foi uma aula interativa dialogada e teve duração de 100 minutos, com propósito de revisar e abordar de forma clara e objetiva o conteúdo (hidrocarbonetos e petróleo) para fins de proporcionar uma bagagem conceitual que auxilie na compreensão do estudo sobre polímeros e no momento de resolução do caso.

O segundo momento também foi uma aula interativa dialogada com duração de 100 minutos, e teve três objetivos. O primeiro objetivo e momento da aula foi abordar o conteúdo de polímeros mostrando sua origem, o conceito, curiosidades, polímeros naturais e sintéticos e a reação de polimerização por adição, focando na sua produção em escala industrial. Foi apresentada também a utilização do polietileno e polipropileno na indústria automobilística, já que são os polímeros trabalhados no caso, visando uma ampliação conceitual para que os estudantes tenham mais subsídios para resolver o caso proposto. O segundo objetivo e momento da aula foi para refletir sobre os benefícios e malefícios causados pelos polímeros. E o terceiro objetivo foi fornecer a orientação necessária para a resolução do caso. Uma ficha contendo o caso foi distribuída a todos os estudantes e as informações de como eles devem proceder para resolver o caso foram passadas. Foi solicitada a formação de trios para resolução do caso, um modelo de relatório em forma de parecer também foi entregue para que possam construir o relatório e nortear a posição a ser tomada ao final da resolução do caso, e estruturar seu material, parecer que foi entregue na aula seguinte.

Como material de análise, foram utilizados os dados da gravação de áudio de todos os momentos, porém para estudo iremos utilizar apenas as resoluções do caso, os relatórios em forma de parecer.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao sugerir o caso “Polímeros na Indústria Automobilística”, em uma forma generalizada, foi possível verificar que os estudantes identificaram a problemática e, a partir dos seus conhecimentos e pesquisas, buscaram compreender a produção dos polímeros e a sua utilização na indústria automobilística. É possível identificar nos relatórios a mobilização de conceitos articulados a outros aspectos, como o econômico e o ambiental referentes ao caso. Para a discussão dos resultados destacamos três pontos: aspectos conceituais sobre o tema, aspectos conceituais, sociais, econômicos e ambientais associados ao tema e o posicionamento dos grupos.

Aspectos conceituais sobre o tema

Referente aos relatórios obtidos foi possível verificar o domínio de alguns conceitos químicos como hidrocarbonetos, polímeros, petróleo, processo de destilação simples e fracionada, da cinética química como velocidade reação, influência do fator da temperatura e dos catalisadores, da química geral como gases, reações químicas e substância. Podemos ver alguns desses conceitos citados nos trechos abaixo, retirado dos relatórios.

“As substâncias utilizadas como matéria-prima na preparação dos plásticos/polímeros são obtidas principalmente a partir do petróleo e são denominados monômeros”. (Grupo 1)

“O petróleo, óleo natural, de coloração escura, constituído quase que exclusivamente de hidrocarbonetos, moléculas que contêm apenas carbono (C) e hidrogênio (H) em sua composição. Através do processo de destilação fracionada do óleo cru, que ocorre nas refinarias, são obtidas várias frações: o gás liquefeito, o nafta, [...]”. (Grupo 3)

Além dos conceitos básicos apresentados emergiram conceitos correlatos nos relatórios como o conceito de polímero verde, que é obtido por meio da cana-de-açúcar, um recurso renovável. Mostrando que os estudantes têm a fonte geradora dos polímeros também como uma problemática. Esses conceitos proporcionaram um melhor embasamento para a tomada de decisão. Tendo em vista que essa é uma das características da ferramenta estudada, o estudo de caso, que leva aos estudantes a tomarem uma decisão diante de uma problemática, conforme Herreid (1988). Pode ser visto a utilização desse conceito no trecho abaixo.

“A nova fábrica pode adotar medidas que reduzam o impacto ambiental por ela causado, como o uso do polímero verde, por exemplo, a indústria automobilística poderia evitar o uso de polímeros derivados do petróleo, que é um recurso esgotável”. (Grupo 2)

Aspectos conceituais, sociais, econômicos e ambientais articulados ao tema

A partir da análise dos dados, verificamos que, de uma forma geral os grupos mostram um bom embasamento acerca do tema, levando em consideração que durante a sua argumentação para chegar ao seu posicionamento final os estudantes trouxeram diversas informações sobre as vantagens e desvantagens da implantação da indústria polimérica, como é mostrado na tabela 6, sendo esse levantamento de fundamental importância para a sua decisão final. Com isso, os estudantes mobilizaram o conhecimento científico para criar argumentos na presença de uma problemática sociocientífica apresentada no caso (Herreid, 1998).

Quadro 2 – Vantagens e desvantagens referentes à implantação da indústria apresentadas pelos estudantes.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
<ul style="list-style-type: none"> • Geração de renda e empregos; • Economia de investimentos em produção; • Economia de combustível; • Diminuição do preço dos automóveis; • Dinamização da economia; • Desenvolvimento Tecnológico e Industrial; • Criação de mercado consumidor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Emissão de gases poluentes; • Contaminação dos rios; • Descarte inadequado de resíduos sólidos; • Impactos ao meio ambiente.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Fazendo uso do método do estudo de caso, é possível perceber que existe a possibilidade de discutir diversos conceitos químicos, como ocorreu, principalmente os relacionados aos impactos ambientais gerados pela indústria. Isso mostra o potencial do método em possibilitar o aprofundamento de determinados conteúdos que possam surgir ao desenvolver do trabalho.

O posicionamento dos grupos

Com base nos resultados, os estudantes foram capazes de apresentar seu posicionamento, a partir das informações levantadas, eles chegaram as suas conclusões e argumentos, dos 8 grupos, 2 se posicionam a favor, 2 se posicionam contra e 4 apresentam

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

argumentos a favor da implantação da indústria desde que ela cumpra algumas medidas. A seguir, é apresentado um trecho retirado do relatório do grupo 7 que se posiciona a favor desde que algumas medidas sejam cumpridas, ilustrando os argumentos utilizados para justificar tal posicionamento:

“A implantação desta indústria pode ser possível, se houver uma preocupação ambiental, como por exemplo, o tratamento da água contaminada, além de algumas formas de conter a saída de gases poluentes e a reutilização das aparas que restam do processo de fabricação”.
(Grupo 7)

O trecho a seguir é retirado do relatório do grupo 4 que se posicionou contra a implantação da indústria de polímeros.

“Dessa forma, apesar do barateamento dos custos de produção e da promoção de empregos vindos da implantação da fábrica, continua sendo desvantajosa à presença da indústria de polímeros, visto que os problemas ambientais são bem mais alarmantes”. (Grupo 4)

O próximo trecho é do grupo 6 que se posicionou completamente a favor:

“Dessa forma, como os carros são mais econômicos e poluem menos devido ao menor uso de combustível, vale a pena ter a indústria na região. É ideal lembrar que a indústria proporcionará empregos e visibilidade para o local”. (Grupo 6)

Nos relatórios foi possível perceber que os estudantes também apresentaram questões de políticas governamentais, além das questões sociais, tecnológicas, econômicas e ambientais, que pode ser visto no quadro 3. Pelo local de implantação da indústria, Goiana – PE, se tratar da Zona da Mata e de pouco investimento estadual, argumentaram que a implantação da indústria poderia beneficiar os moradores locais, desde que fossem criadas políticas públicas de redução de impostos da indústria para que investissem em formação e contratação da população que reside na cidade. Com o uso do método de estudo de caso, é possível perceber que há a possibilidade de ampliação da discussão sobre o tema trabalhado, articulando diferentes perspectivas associado a um problema real ou fictício (Sá et al., 2007).

É possível constatar que os estudantes puderam desenvolver e aperfeiçoar as suas habilidades de argumentação, isso é uma das características do propósito do método, que é possibilitar ao estudante a capacidade de argumentar na presença de uma problemática sociocientífica (Sá et al., 2007).

Quadro 3 – Questões presentes nos relatórios dos estudantes, apresentadas em trechos.

Políticas Governamentais	“O local de instalação da indústria é na Zona da Mata, um local de pouco investimento estadual. Considerando esta realidade, políticas públicas de redução de impostos podem ser criadas, para investimento em formação e contratação dos cidadãos locais”. (Grupo 1)
Sociais	“A instalação da indústria é de suma importância, considerando que ela vai trazer a geração de renda e empregos para a população local, proporcionando um desenvolvimento da cidade”. (Grupo 5)
Tecnológicas	“A sociedade também pode ser prejudicada pela falta de emprego, se consideramos o avanço das indústrias que desenvolvem suas tecnologias e assim geram o desemprego, substituindo os homens por máquinas”. (Grupo 2)
Econômicas	“Com a utilização dos polímeros nos automóveis, eles se tornam mais econômicos por usar menos combustíveis, o que facilita sua utilização pela sociedade”. (Grupo 8)
Ambientais	“Devemos considerar a instalação da indústria, se ela adotar tecnologias de produção e de tratamento e destino dos seus resíduos, considerando a redução dos impactos ambientais, o que contribui para a promoção da sustentabilidade do planeta”. (Grupo 3)

Fonte: Elaborada pelos autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do método de estudo de caso proporcionou um rompimento de modelos de ensino tradicionais com estruturas engessadas, que fazem uso de estratégias de ensino que pautadas na memorização. É possível afirmar que o método de estudo de caso foi capaz de promover uma dinâmica de ensino e aprendizagem na sala de aula e é possível destacar os seguintes aspectos: a mobilização articulada de aspectos conceituais, sociais, tecnológicos, políticos, econômicos e ambientais; a pesquisa acerca do tema; e a construção estruturada de um posicionamento argumentativo acerca de uma situação real. A temática sociocientífica trabalhada foi capaz de aproximar o conteúdo científico adquirido com a realidade dos estudantes, além de criar um senso crítico e proporcionar o trabalho em grupo.

Por fim, consideramos que o estudo de caso é um método apropriado e eficiente para introduzir o estudo por temáticas sociocientíficas no ensino de química e de ciências, possibilitando a ampliação dos debates que ocorrem na sala de aula. Vale ressaltar a importância de que esse e outros métodos sejam introduzidos no ensino de base.

REFERÊNCIAS

CACHAPUZ, A., GIL-PÉREZ, D., CARVALHO, A.M.P., PRAIA, J. E VILCHES, A. (Org.), **A Necessária Renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo, Cortez, 2005.

HEMAIS, C. A. Polímeros e a indústria automobilística. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, São Carlos, v. 13, n. 2, p. 107-114, abr./jun. 2003.

HERREID, C. F. What makes a good case? **Journal of college science teaching**, v. 27, n. 3, p. 163-165, jan. 1998.

LEITE, L.; ESTEVES, E. Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas na licenciatura em ensino de física e química. *In*: CONGRESSO GALAICO-PORTUGUÊS DE PSICOPEDAGOGIA, 8., 2005, Braga. **Anais [...]**. Braga: Centro de Investigação em Educação do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho, 2005. p. 1752-1768.

MENDES, M.R.M. e SANTOS, W.L.P. Discussões de temas sociocientíficos e interações discursivas em aulas de Química: o papel da verbalização e da articulação conceitual. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 15., 2010, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: Universidade de Brasília, 2010, p 1-12. Disponível em: <http://www.s bq.org.br/eneq/xv/resumos/R1261-1.pdf>. Acesso em: 01 de julho de 2019.

MORIN, E. **A cabeça bem feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. Tradução de Eloá Jacobina. 21. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

PIVA, A.M.; WIEBECK, H. **Reciclagem do plástico**. São Paulo: Artliber Editora, 2004.

SÁ, L.P. **Estudo de casos na promoção da argumentação sobre questões sócio científicas no ensino superior de química**. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, 2010.

SÁ, L.P.; QUEIROZ, S.L. **Estudos de caso no ensino de química**. 2. ed. São Paulo: Átomo, 2010.

SALAMONI, F.L.; GALLON, A.V.; TONTINI, G. Os impactos no meio ambiente na industrialização do plástico: um estudo de caso. *In*: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 3., 2006, Rio de Janeiro. **Anais [...]** Rio de Janeiro: AEDB, 2006. p. 1-11. Disponível em: https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos06/474_Artigo%20SEGeT%20Plastico.pdf. Acesso em: 29 de junho de 2019.

SILVA, O.B.; QUEIROZ, S.L. Estudos de caso com enfoque sociocientífico: aplicação no ensino médio de química. *In*: SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO CIÊNCIA-TECNOLOGIA-SOCIEDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS. 2., 2010, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: UnB, 2010. p. 1-7. Disponível em: http://gpeqsc.com.br/sobre/trabalhos/2010/II_SIACTS2010Osmair.pdf. Acesso em: 25 de junho de 2019.