

APRESENTAÇÃO DO MÉTODO DE ESTUDO DE CASOS DE HARVARD PELA MINISTRAÇÃO DE UM MINICURSO A FUTUROS PROFESSORES DE QUÍMICA DO CES/UFCG

Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas (1), Angela Fernandes Campos (2)

Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Departamento de Educação, Recife-PE

ladianepsbr@yahoo.com.br

O Minicurso intitulado “O Estudo de Casos no Ensino das Ciências: as águas de fontes duvidosas no Município de Cuité no palco de uma aprendizagem investigativa” foi ministrado a futuros professores química, e teve o objetivo de apresentar por meio de estudos teóricos e práticos o método de estudo de casos de Harvard como promotor de uma aprendizagem ativa pela produção, aplicação e análise de casos baseados em eventos reais. A aplicação do minicurso não só possibilitou que os licenciandos conhecesse melhor o método por meio de seus pressupostos teóricos, como também, proporcionou-lhes experiências com o mesmo por meio da aplicação do caso “Águas de Fontes Duvidosas no Município de Cuité” o estudo desse caso, realizado pelos licenciandos, comprovou na prática o potencial do método em promover uma aprendizagem ativa e colaborativa, além da sua potencialidade em desenvolver habilidades, tais como, formulação de hipótese, argumentação e tomada de decisão. Com relação à satisfação dos licenciandos em relação ao processo, constatou-se uma boa expectativa por parte dos mesmos, uma vez que apresentaram bastante interesse em continuar se aprofundar no método.

Palavras-chave: Estudo de casos, Formação inicial, Licenciatura em Química.

INTRODUÇÃO

Com o intuito de oportunizar a futuros docentes de química o contato com novas estratégias de ensino-aprendizagem que promovam no estudante uma visão holística da realidade que o cerca pela interpretação de situações-problema, além do desenvolvimento de habilidades como formulação de hipótese, argumentação e tomada de decisão, este trabalho propôs a ministração de um minicurso abordando a aplicação do método de estudo de casos numa aprendizagem investigativa a partir de uma problemática regional.

De acordo com especialistas em educação, o ensino disciplinar com base na visão cartesiana, que fragmenta o saber com finalidade de conhecê-lo, pressupondo que a união de suas partes corresponderá ao todo fragmentado, não consegue habilitar os estudantes para apresentar soluções para situações complexas da vida que se apresentam perante eles, instituídas pela sistematização do mundo real em que vivemos. Esse ensino de conteúdos disciplinares fragmentados e desvinculados do cotidiano do aluno precisa ser urgentemente repensado, não podemos esperar a motivação desses estudantes apresentando conceitos científicos que não fazem nenhum sentido para eles, por a princípio, não apresentarem nenhuma relação com o contexto que os cercam.

Para Behrens (2011) a visão fragmentada levou os professores e os estudantes a processos que restringem à produção do conhecimento, com metodologias pautadas na reprodução, na cópia e na imitação, condicionando o aluno a cumprir tarefas repetitivas, não apresentando na maioria das vezes nenhum significado para quem as realiza.

A Universidade de Harvard pensando nessas limitações, e principalmente no que tange ao desenvolvimento do pensamento complexo, introduziu o método de estudos de casos como estratégia de ensino no currículo do seu curso de Administração.

Segundo Lima (2003, p.80), “O método de estudo de casos trata-se de proposta pedagógica que parece atender tanto aos princípios construtivistas de aprendizagem ativa, reflexiva, e autenticamente contextualizada, quanto aos desafios do modelo do pensamento complexo”.

No tocante a esses aspectos, o estudo de casos como estratégia de ensino-aprendizagem tem sido reconhecido por muitos trabalhos como um dos mais bem sucedidos métodos de aprendizagem e de desenvolvimento dessas habilidades (SÁ e QUEIROZ, 2010; HARREID, 1994; PINHEIRO, et al. 2002; KORTLAND, 1996; JONASSEM, 2006; MARTINS, 2008, REIS, 2007). Sendo o estudo de casos uma variante do método de Aprendizagem Baseada em Problemas, originalmente conhecido como “Problem Based Learning (PBL)”, consiste em uma análise de narrativas de situações reais ou simuladas de complexidade variável que desafiam os estudantes a se utilizar de técnicas de resolução de problemas, estratégias de aprendizagem autodirigida, habilidades de participação de equipes, além do próprio conhecimento científico. (SÁ e QUEIROZ, 2010).

Segundo Reis (2007), o método do estudo de casos aplicado ao ensino tem se mostrado uma metodologia de ensino-aprendizagem bastante eficiente no desenvolvimento de habilidades, uma vez que o ensino pautado nessa metodologia permite que o estudante aprenda de forma ativa, desenvolva capacidades analíticas e de tomada de decisão, interiorize conhecimentos, aprendendo a lidar com situações complexas e controversas da vida real e desenvolva capacidades comunicacionais através de trabalhos colaborativos, reforçando a sua auto-confiança.

Com base nessas perspectivas a ministração do minicurso intitulado “O Estudo de Casos no Ensino das Ciências: As Águas de Fontes Duvidosas no Município de Cuité no Palco de uma Aprendizagem Investigativa” teve seu desenvolvimento nos pressupostos e procedimentos de uma aprendizagem ativa que envolve a produção, aplicação e análise de casos baseados em eventos reais.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Sujeitos da Pesquisa

Inscreveram-se no minicurso 25 estudantes, em sua maioria do curso da Licenciatura em Química.

Contexto da Pesquisa

O Minicurso foi ministrado durante a IV Semana da Água (2016), evento promovido pelo Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande - CES/UFCG em comemoração ao Dia Mundial da Água. O Dia Mundial da Água foi criado pela ONU (Organização das Nações Unidas) no dia 22 de março de 1992. O dia 22 de março, de cada ano, a partir dessa data, passou a ser destinado a discussões sobre os diversos temas relacionadas a este importante bem natural.

Apesar de dois terços do planeta terra ser formado por água, apenas cerca de 0,8 %, do total da água do nosso planeta é potável (própria para o consumo). E como uma grande parte das fontes desta água (rios, lagos e represas) esta sendo contaminada, poluída e degradada pela ação predatória do homem, poderá faltar, num futuro próximo, água para o consumo de grande parte da população mundial. Pensando nisso foi que a ONU instituiu o Dia Mundial da Água, cujo objetivo principal foi criar um momento de reflexão, análise, conscientização e elaboração de medidas práticas para resolver tal problema.

Apesar da contaminação das águas ser um problema de caráter mundial, essa problemática é ainda mais grave nas regiões semiáridas, como é o caso do município de Cuité. Cuité é um município do estado da Paraíba localizado na microrregião do Curimataú Ocidental paraibano. E sua população, que no momento está estimada em 20.325 habitantes (acordo com o IBGE), por conta de uma estiagem prolongada, vem sofrendo com a seca, que tem levado o seus habitantes a fazerem uso de fontes alternativas de água, como poços artesianos, carros pipas e captação das águas de chuvas.

Essa problemática vivida pela comunidade sensibilizou o CES/UFCG que resolveu promover desde 2013 a semana da água, com intuito de aproximar esta Instituição de Ensino dos problemas de água enfrentado pela comunidade.

Com base nesse contexto, a fim de aproximar o estudo ao cotidiano dos licenciandos, uma vez que os mesmos em sua maioria reside neste município e adjacentes, o minicurso aplicado sobre o método de estudo de casos teve sua abordagem voltada para a temática da água.

Desenvolvimento do Minicurso

O minicurso teve sua ministração em dois dias, cada dia teve a duração de 4 horas, totalizando 8 horas de curso. A realização do minicurso em dois dias foi pensada com base nas considerações feitas por Herreid (2013) quando coloca que o ideal é que o caso seja apresentado aos estudantes no dia anterior a sua discussão, para que os mesmos tenham tempo de realizar suas consultas e preparar o embasamento de suas hipóteses. As etapas do minicurso estão demonstradas no diagrama da figura 1.

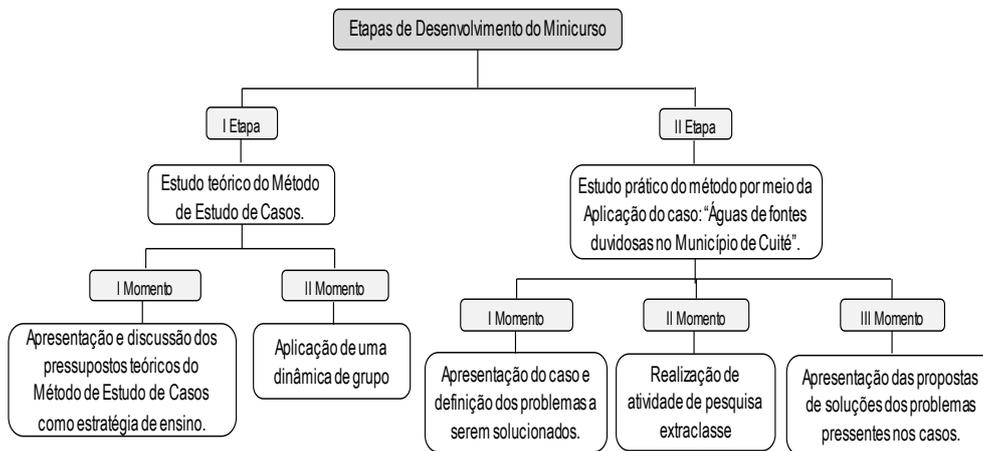


Figura 1: Diagrama com as etapas de desenvolvimento do minicurso.

Cada uma dessas etapas teve seu desenvolvimento conforme apresentado a seguir:

Primeira etapa – Estudo teórico do Método de Estudo de Casos.

Primeiro Momento – Este momento deu início as atividades do minicurso com uma apresentação dialogada discursiva dos objetivos, histórico, pressupostos teóricos e potencialidade do método do estudo de casos como estratégia de ensino.

Segundo Momento – Aplicação de uma Dinâmica de Grupo

Após a apresentação teórica do método de estudo de casos para os licenciandos, deu-se prosseguimento com o estudo prático do método por meio da aplicação de um caso.

Segunda etapa - Estudo prático do método por meio da Aplicação do caso: “Águas de fontes duvidosas no Município de Cuité”.

Esta etapa teve o objetivo de levar os licenciandos a na prática, por meio da aplicação de um caso, compreender os processos de análise de um caso.

Primeiro momento – Apresentação do caso e definição do problema a ser solucionado.

Para início da aplicação da estratégia os licenciandos dividiram em grupos. Em seguida cada grupo recebeu o caso intitulado “Águas de fontes duvidosas no Município de Cuité” (Quadro 1). Esse é um caso fictício produzido com base em fatos reais ocorridos no município de Cuité – PB. Na produção do caso foram contempladas as características recomendadas por Herreid (1998), para o autor, um bom caso contém os seguintes aspectos:

Quadro 1: Caso investigativo

CASO: Águas de Fontes Duvidosas no Município de Cuité

Cuité é um dos dez municípios que compõem a região do Curimatá Paraíba que abrange uma área de 3.264,50 Km².

Devido as recentes alterações climáticas globais que resultaram em uma longa estiagem das fontes de água dessa região provocando a maior escassez de água já vivida pela população da cidade, o açude Boqueirão do Cais que abastecia o município, mesmo apresentando um certo teor de salubridade, não mais abastece devido seu esvaziamento por falta de chuvas contínuas.

Mediante essa crise hídrica atual em Cuité, para suprir a necessidade de água local, a população desse município tem feito uso de poços artesanais, bem como o armazenamento em cisternas de águas pluviais, além da compra d'água de carros pipas.

Há aproximadamente um mês, alguns moradores da cidade perceberam que a água que estava chegando em suas casas (oriunda de um poço artesiano da casa de um dos vizinhos) estava vindo suja, com um cheiro forte e com gosto amargo. A maioria das pessoas que consumia dessa água, desde então, começaram a apresentar náuseas, vômitos e diarreias levando-os a procurar os postos de saúde da cidade.

Os moradores resolveram pedir ao dono do poço, Sr. Manuel, que fizesse uma análise da água daquele poço:

– Sr. Manuel, gostaríamos que o senhor fizesse uma análise da água desse poço, pois estamos achando que esses problemas que estamos sentindo é devido a essa água.

O Sr. Manuel concordou com os moradores e encomendou ao Laboratório de Química do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande um laudo completo sobre as águas daquele poço.

A análise da água constatou a presença de coliformes fecais e salmonelas (bactérias patogênicas que podem causar febre tifoide).

Com o resultado da análise da água daquele poço, os moradores daquele bairro e circunvizinhos resolveram também encomendar uma análise das águas de outros poços.

Cinco poços tiveram amostras pesquisadas, a partir de análises química, física e biológica, assim como duas amostras de águas armazenadas em cisternas captadas de chuvas e três amostras de águas provenientes de carros pipas.

Coliformes fecais e totais foram encontrados nos cinco poços e em uma das três amostras de água de carro pipa; salmonelas foram encontradas em águas de dois poços.

Em uma das amostras das águas de cisterna, captadas das chuvas, foram encontrados a presença de microrganismos, turbidez, cor e pH incompatíveis com os parâmetros recomendados pelo Ministério da Saúde.

Aqueles moradores ficaram alarmados com o resultado das análises. O Sr. Manuel para resolver o problema resolve reunir os vizinhos e faz a seguinte sugestão:

– Em decorrência desses laudos precisamos eleger um representante que vá até a Universidade procurar alguém que nos oriente sobre como resolver este problema.

Diante do exposto pelo Sr. Manuel, a moradora Madalena se prontificou de imediato para fazer esse contato.

– Eu posso ir até lá e procurar alguém que entenda dessa área e nos ajude com esse problema.

No dia seguinte a Sra. Madalena foi a Universidade.

– Bom dia, eu gostaria de saber quem poderia me ajudar com um problema de contaminação de água que minha comunidade está enfrentando.

A Sra. Madalena foi encaminhada para conversar com um dos pesquisadores de química da Universidade. O Professor Machado, ao ouvir o problema colocado pela Sra. Madalena, disse:

– É Sra. Madalena, esse é um problema bastante comum quando se trata de poços artesanais e captação de águas de chuvas para consumo humano. Pela alto percentual de coliforme fecal achado, provavelmente estes poços estão sendo contaminados com os esgotos das fossas das residências onde estão localizados. Quanto às águas fornecidas pelos carros pipas é bom que se saiba a procedência. Em relação a captação das águas de chuva, vocês fazem algum tipo de tratamento nessas águas antes de usá-la para consumo?

– Sim. Eu faço uma filtragem em caixa de areia.

– Só a filtragem não é o suficiente, vamos dar uma olhada nesses laudos e logo, logo entraremos em contato com a senhora.

Vocês fazem parte do grupo de pesquisa do Professor Machado. Cabe a vocês a missão de preparar uma cartilha com orientações sobre os cuidados com a água e propor métodos eficientes para o tratamento dessas águas e argumentar a favor de um deles.

Fonte: Produzido pelos próprios autores

Para Herreid (1998) um bom caso deve tratar de questões atuais que mostrem a importância do problema abordado. O caso apresentado no quadro 1 foi inspirado na matéria publicada em 29 de fevereiro de 2016 no Diário do Curimataú, intitulada “A Qualidade da água comercializada em Cuité e Nova Floresta é pauta do Ministério Público” (Figura 1). Essa matéria foi escolhida por se constituir numa fonte de inspiração apropriada para a elaboração de um bom caso, pois, além de tratar de questões atuais, aborda assuntos passíveis de questionamento a respeito de questões sociais, econômicas, ambientais e éticas (SÁ e QUEIROZ, 2010).



Figura 1: Fonte de inspiração do caso

Durante esse momento, após uma leitura do caso, os grupos realizaram a identificação do problema presente no caso. Ainda nesse momento, os licenciando discutiram o problema identificado com base nos conhecimentos prévios dos membros do grupo acerca dos aspectos relacionados à natureza do problema. A discussão durante esse momento também teve o intuito de destacar os conhecimentos científicos pertinentes ao caso.

Ao término desse momento, os grupos foram orientados a buscarem informações de forma individual, tendo em vista acrescentar ao grupo conhecimentos que permitam a solução para o caso.

Segundo momento – Realização de atividade de pesquisa extraclasse.

Este momento se constituiu da realização de uma pesquisa extraclasse feita individualmente por cada membro dos grupos em busca por informações concernentes a temática abordada no caso para resolução dos problemas. No dia seguinte cada grupo apresentou suas propostas de soluções.

Terceiro momento – Apresentação das propostas de solução do problema

Nesse segundo momento foi realizada uma discussão entre os grupos sobre os problemas destacados no caso, nesse momento os grupos apresentavam possíveis encaminhamentos para a solução dos problemas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise do momento de apresentação do método de estudo de casos para os discentes.

O momento da apresentação teórica do método de estudo de casos como estratégia de ensino para os discentes se mostrou bastante satisfatório, uma vez que ao longo desse momento os discentes demonstraram bastante interesse em conhecer melhor o método. Esse interesse pôde ser diagnosticado com base nas interações dos mesmos por meio de perguntas e observações feitas por eles. Ainda durante esse momento, a maioria dos licenciandos afirmou já ter ouvido falar do método e sua relação com os cursos de medicina e direito, mas não conhecia suas particularidades, nem tão pouco as vantagens de sua aplicação para o desenvolvimento da aprendizagem no ensino das ciências.

Análise do estudo prático do método pela Aplicação do caso: “Águas de fontes duvidosas no Município de Cuité”

Análise da apresentação do caso e definição do problema a ser solucionado.

De acordo com especialistas no método, a análise de um caso inicia-se com uma definição do problema (ELLET, 2008; HERREID, 1998; SÁ; QUEIROZ, 2010), sendo assim, após a leitura coletiva do caso, cada grupo individualmente realizou uma análise cuidadosa do mesmo para identificação do problema, após um momento de discussão os grupos chegaram a conclusão de que o caso apresentava três problemas que se relacionavam ao problema central, os estudantes identificaram como problema central a escassez de água e como problemas secundário, decorrente do problema central, a contaminação das águas dos poços artesianos, das águas captadas pelas chuvas e das águas oriundas de carros pipas.

O momento de discussão dos grupos para identificação do problema foi conduzido pela docente/investigadora, nesse sentido Ellet (2008, p. 93), coloca que “numa aula de discussão de caso professor e alunos funcionam como uma equipe, para que ela tenha um bom desempenho, cada membro precisa dar sua contribuição”.

Este caso foi estruturado de forma que proporcionasse aos licenciandos a experiência de lidar com um caso que apresenta múltiplos problemas, pois de acordo com Sá (2010), os casos podem ser classificados em três tipos: casos estruturados, casos mal-estruturados e casos de múltiplos problemas. Nos casos estruturados, o problema a ser resolvido é apresentado de forma bem definida no contexto da narrativa, podendo o mesmo apresentar múltiplas alternativas de solução. Nesse caso, cabe ao estudante a tarefa de analisa-las e optar pela mais viável. Nos casos mal-estruturados, o problema principal do caso não é definido de forma objetiva, ficando a cargo dos estudantes a tarefa de identificação do problema a ser investigado, a análise das possíveis alternativas de solução para resolvê-lo e a posterior tomada de decisão sobre a alternativa mais adequada. Já nos casos de múltiplos problemas, os casos não apresentam um único problema a ser solucionado. Na análise deste tipo de caso o estudante percebe a necessidade de solucionar outros problemas inerentes ao problema principal apresentado no contexto do caso.

Com base nessa classificação o caso em estudo foi classificado como de múltiplos problemas, uma vez que apresenta três problemáticas relacionadas ao problema principal que é a escassez de água.

Ainda durante esse momento, a docente fez questionamentos aos licenciandos sobre aspectos referentes ao caso. Esses questionamentos foram formulados com o intuito de fornecer subsídios para que os futuros docentes alcançassem a solução do caso, a partir de uma tomada de decisão que considerasse as várias perspectivas do problema em foco (QUEIROZ, 2015).

A discussão desse momento, também serviu para que os conhecimentos químicos atrelados ao caso fossem destacados.

E para facilitar a análise dos problemas identificados no caso, cada grupo ficou responsável por um dos problemas encontrados.

Análise da atividade de pesquisa realizada extraclasse para investigação da solução dos problemas.

Fora da sala de aula, os discentes pesquisaram os assuntos concernentes a temática abordada no caso, para tanto realizaram leituras em artigos científicos e livros que tratavam dos conceitos presentes nas problemáticas do caso.

Para Silva, Oliveira e Queiroz (2011), aprender a buscar conhecimentos técnicos relacionados ao assunto em questão é um importante aprendizado que é favorecido com a aplicação do método de estudo de casos. De acordo com a literatura a pesquisa bibliográfica é uma das

principais características desse método, uma vez que requer que o próprio estudante acesse, avalie e utilize as informações para solucionar os problemas (Sá e Queiroz, 2010).

Para facilitar a busca dos licenciandos por informações que contribuíssem para a resolução dos problemas destacados no caso, a docente/investigadora criou um grupo no Facebook (Figura 2), no qual os participantes do curso foram adicionados. Esse grupo do Facebook não só possibilitou que os licenciandos tivessem acesso a materiais de apoio disponibilizado pela docente, como também facilitou a comunicação e discussão extraclasse entre os discentes para a resolução do caso.



Figura 2: Grupo do Facebook criado para facilitar a discussão extraclasse do caso.

O material disponibilizado pela docente foi: vídeos aulas, artigos científicos e documentários, o grupo possibilitou ainda que a docente pudesse dar assistência aos grupos mesmo fora da sala de aula, o uso desse recurso permitiu fazer com que as casas dos alunos fossem uma extensão da sala de aula.

Análise das apresentações dos encaminhamentos das soluções.

No início deste momento os grupos foram convidados a apresentarem suas propostas para a solução dos problemas.

Após as apresentações foi conduzida uma discussão entre os grupos a respeito das soluções apresentadas onde foram identificados os pontos positivos de cada uma. Para Silva, Oliveira e Queiroz (2011, p.190), “analisar as situações problemáticas com base nas informações pesquisadas sobre o tema, levantar hipóteses, avaliar as possíveis causas do problema e tomar decisões diante de potenciais formas de solucioná-lo são habilidades requeridas e desenvolvidas durante o estudo com os casos”.

O caso estimulou fortemente as considerações de aspectos científicos na análise dos problemas a serem resolvidos. Os grupos apresentaram argumentos que envolveram conceitos como misturas, métodos de separação de mistura, acidez e basicidade, entre outros. Argumentos de natureza social, como confecção de panfletos para orientação da comunidade sobre os cuidados no armazenamento de águas e sobre algumas formas de tratamento de águas de chuvas e de poço artesianos, além do cuidado com a origem das águas fornecidas pelos carros pipas, também foram apresentados nas propostas de resolução do caso.

Vários procedimentos para tratamento das águas foram apresentados pelos grupos, os procedimentos foram discutidos pelos grupos e questões econômicas também foram consideradas nos argumentos em seus e tomada de decisão para a escolha das melhores propostas de solução dos problemas apresentados no caso.

O caso proposto ao abordar um problema social propiciou a articulação entre os conteúdos científicos e seu contexto de estudo, possibilitando aos estudantes melhor compreenderem o mundo no qual estão inseridos e desenvolvessem sua capacidade de tomada de decisão com maior consciência e responsabilidade (SANTOS, 2007).

Ao final deste momento e das discussões referentes a solução do caso, os licenciandos apresentaram suas impressões a respeito da intervenção do método de estudo de caso no processo de ensino-aprendizado, para eles o método mostrou-se uma estratégia bastante relevante para o ensino das ciências, uma vez que os casos permitem a contextualização dos conceitos científicos pela articulação dos conteúdos estudados com o cotidiano do aluno. Para eles, o caso em particular estudado motivou seus interesses por ter levado para em sala de aula questões relacionadas a problemas do seu contexto regional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O minicurso sobre o método de estudo de casos aplicado ao ensino das ciências mostrou-se uma estratégia bastante enriquecedora para os licenciandos participantes. A proposta cumpriu o seu objetivo que foi apresentar ao licenciandos as potencialidades do método de estudo de casos como estratégia de ensino. Através da ministração desse minicurso os licenciandos puderam conhecer o potencial do método em oferecer aos estudantes a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem e investigar aspectos científicos e sócio-científicos presentes em situações reais de

complexidade variável, além de proporcionar uma atividade interativa que visa a integração de saberes promovendo maior articulação entre a teoria e a prática.

A temática abordada que se relacionou ao contexto regional dos próprios licenciandos, também mostrou-se bastante pertinente, uma vez que possibilitou que os conceitos científicos fossem trabalhados a partir de sua contextualização pela abordagem de situações-problema presente no caso estudado, além, de ter contribuído com o preparo desses futuros docentes, colaborando com o desenvolvimento de uma visão sistêmica, uma vez que o caso estudado apresentava em sua constituição as várias perspectivas que estão presentes nos problemas da vida real.

Quanto a satisfação dos licenciandos, constatou-se uma boa expectativa por parte dos mesmos, uma vez que apresentaram bastante interesse em continuar se aprofundar no método.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

BEHRENS, M. A. O Paradigma Emergente e a Prática Pedagógica. 5ª ed. Rio de Janeiro. Ed. Vozes, 2011. p. 117.

LIMA, M. C. Estudos de casos hipertextuais: rumo a uma inovação no método Harvard de ensino de gestão. Rev. Adm. Contemporânea, v.7, n.3, p.77-99, 2003.

ELLET, W. Manual de Estudo de caso: como ler, discutir e escrever casos de forma persuasiva. Bookman. Porto Alegre, 2008, p. 269.

SILVA, O. B.; OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. SOS Mogi-Guaçu: Contribuições de um Estudo de Caso para a Educação Química no Nível Médio. Química Nova, v. 33, n. 3, 185-192, 2011.

HERREID, C. F.; SCHILLER, N. A. Case Studies and the Flipped Classroom. Journal of College Science Teaching, 42, 5, 62-63, 2013.

HERREID, C. F. Case studies in science – a novel method of science education. Journal of College Science Teaching, Virginia, v. 23, n. 4, p. 221-229, 1994.

HERREID, C.F. What makes a good case? Journal of College Science Teaching, 27, 3, 163-169, 1998.

JONASSEM D. H. Contributing Editor, Typology of case based Learning: The Content, Form and Function of case – Education Technology. July/ Aug., 2006.

KORTLAND, K. An STS case study about students' decision making on the waste issue. Science Education, v. 80, n. 6, p. 673-689, 1996.

MARTINS, G. A. Estudo de caso: uma reflexão sobre a aplicabilidade em Pesquisas no Brasil. RCO – Revista de Contabilidade e Organizações – FEARP/USP, v. 2, n. 2, p. 8 - 18 jan./abr. 2008.

PINHEIRO, A.N.; MEDEIROS, E.L. e OLIVEIRA, A.C. Estudo de casos na formação de professores. Química Nova, v. 33, n. 9, 1996-2002, 2010.

QUEIROZ, S.L. Estudo de casos Aplicados ao Ensino de Ciências da Natureza. Projeto de formação continuada de professores da educação profissional do Programa Brasil Profissionalizado - Centro Paula Souza - Setec/MEC, 2015, 26p.

REIS, P. O ensino de ética nas aulas de ciências através do estudo de casos. Interações, n. 5, p. 36-45, 2007.

SÁ, L. P. Estudo de casos na promoção da argumentação sobre questões sócio-científicas no ensino superior de Química. 2010. 278 p. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal de São Carlos, 2010.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Estudo de casos no Ensino de Química. Campinas: Editora Átomo, 2010.