



## O MÉTODO DE ESTUDO DE CASOS NO ENSINO DE QUÍMICA: UM ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO SOBRE A QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO

Claudia das Virgens Crispim<sup>1</sup>

Aleide Roma Tomaz<sup>2</sup>

Clemildes Pereira Alves<sup>3</sup>

Sarah Mauricio Novaes<sup>4</sup>

Edrizia da Cruz Rodrigues<sup>5</sup>

### RESUMO

Este trabalho trata-se da análise de uma experiência com o método de Estudo de Casos (EC), aplicado em duas turmas de alunos do Ensino Médio de uma escola estadual, município de Ilhéus-BA, com a colaboração dos bolsistas do PIBID, subprojeto de Química da Universidade Estadual de Santa Cruz. O caso apresentado abordou questões sobre o consumo e os parâmetros de qualidade da água. O objetivo do estudo foi articular conteúdos de química a contextos sócio científicos. A proposta foi desenvolvida em quatro etapas: apresentação do caso, formação de grupos para estudo, socialização de pesquisas nos grupos e apresentação oral da solução. Para análise dos resultados utilizamos os relatos dos grupos que foram transcritos em um Diário de Bordo, entregue no final da atividade. O método aplicado mostrou-se eficaz no envolvimento e participação dos alunos nas aulas de química, bem como desenvolveu neles habilidades como criatividade, trabalho em grupo e capacidade de argumentação.

**Palavras-chave:** Estudo de Caso. Ensino de química. Estratégia de Ensino.

146

## THE CASE STUDY METHOD IN CHEMISTRY: A STUDY WITH MIDDLE SCHOOL STUDENTS ON THE QUALITY OF WATER FOR CONSUMPTION

### ABSTRACT

This work is about the analysis of an experience with the Case Study (EC) method, applied in two classes of high school students of a state school, municipality of Ilhéus-BA, with the collaboration of PIBID grantees, subproject of Chemistry of the State University of Santa Cruz. The case presented addressed questions about consumption and water quality parameters. The objective of the study was to articulate chemical contents to socio-scientific contexts. The proposal was developed in four stages: case presentation, formation of groups for study, socialization of research in groups and oral presentation of the solution. For the analysis of the results, we used the reports of the groups that were transcribed in a logbook, delivered at the end of the activity. The applied method proved to be effective in the involvement and participation of students in chemistry classes, as well as in skills such as creativity, group work and argumentative capacity.

**Keywords:** Case study. Chemistry teaching. Teaching Strategy.

<sup>1</sup> Licenciada em Química pela UESC e Bacharel em Serviço Social pela Universidade Norte do Paraná, mestre em educação em ciências pela UESC, docente na rede pública do estado da Bahia, no Ensino Médio e nas séries finais do Ensino Fundamental. E-mail: <claudia.virgens@hotmail.com>.

<sup>2</sup> Graduanda em Química Licenciatura; Bolsista do PIBID/ Química UESC - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Ba. E-mail: <aleideroma@hotmail.com>.

<sup>3</sup> Graduada em Ciências Químicas pela Federação das Escolas Superiores de Ilhéus e Itabuna-FESPI (1987), Mestrado em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente pela UESC (2003) e Especialização na Área de Educação com ênfase em Educação de Jovens e Adultos (2006). Professora Assistente da UESC. E-mail: <cpalves@uesc.br>.

<sup>4</sup> Graduanda em Química Licenciatura; Bolsista do PIBID/ Química UESC, Ilhéus, Ba. E-mail: <sarahnovaes15@hotmail.com>.

<sup>5</sup> Graduanda em Química Licenciatura; Bolsista do PIBID/ Química UESC - UESC, Ilhéus, Ba. E-mail: <edryzarodrigues@gmail.com>.

## INTRODUÇÃO

O ato de ensinar é considerado complexo e desafiador. O ensino de química por muitas vezes tem sido reportado na literatura como um ensino que ainda tem privilegiado a memorização de conceitos e fórmulas, levando os alunos a certo desinteresse pela disciplina (VOGEL; MARI, 2014). Os conteúdos de química no Ensino Médio, geralmente, não são apresentados aos discentes de forma contextualizada com seu cotidiano, sendo esta uma das principais causas apontadas por diversos autores acerca da dificuldade de aprendizagem por parte dos alunos em relação a esta área de conhecimento. Tem portanto acontecido de forma desvinculada da realidade, de forma disciplinar e no modelo tradicional, devendo haver esforços na tentativa de se abandonar esta forma de ensino e torná-lo útil, fazendo com que contribua para o resgate da cidadania de alunos e alunas (CHASSOT, 2004).

Nesse contexto, é de grande relevância que os docentes procurem desenvolver e aplicar estratégias de ensino que visam facilitar o processo de aprendizagem dos discentes (MASSETO, 2003). Entre essas estratégias, encontra-se o Estudo de Casos (EC), uma metodologia originária do método Aprendizagem Baseada em Problemas, conhecido como “Problem Based Learning (PBL) (SOUZA e DOURADO, 2015), que consiste em uma narrativa que expõe uma situação verídica ou hipotética, onde os personagens narrados vivem um dilema e necessitam de uma resolução (HERRIED, 1997).

Na aplicação de uma estratégia de ensino, usando o Estudo de Casos como material de apoio, os alunos primeiramente se familiarizam com os personagens e circunstâncias mencionada no caso, de modo a compreender os fatos, os valores e contexto da situação apresentada, com intenção de solucioná-la. Com esse objetivo, os estudantes são levados a procurarem informações sobre o tema exposto, analisar as alternativas, criar hipóteses e fazer o julgamento destas, para só então chegar a uma conclusão, argumentando acerca da mesma (SÁ; QUEIROZ, 2010).

A metodologia do EC é utilizada geralmente com intuito de aproximar os estudantes de situações reais da sua área de estudo, uma vez que os alunos são incentivados pelo professor, se envolvem no contexto como um todo da narrativa. Torna-se importante ressaltar que o método de EC promove aos estudantes a direção da sua própria aprendizagem, desenvolvimento da comunicação escrita, da argumentação e a instigação de aspectos científicos e sociocientíficos, da capacidade de trabalhar em grupo e de investigar e solucionar problemas (SOUSA, 2012).

É neste sentido que, buscando a promoção de uma aprendizagem significativa por meio da contextualização, foi trabalhado um Estudo de Caso em uma Escola Estadual do Ensino Médio na cidade de Ilhéus-BA, com a colaboração dos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência-PIBID de Química da Universidade Estadual de Santa Cruz. O caso trabalhado foi intitulado, “Uma Cidade em Alerta”, os estudantes foram confrontados com uma situação problema (crise hídrica) vivenciada por eles e por moradores de uma cidade próxima, que levou a população a consumir água de poço e água com um teor de sais acima do ideal, com isso os moradores começaram a desenvolver alergias como pruridos (coceira), sofrer desidratação da pele, dentre outros problemas.

Diante deste contexto, aos estudantes foi dada a tarefa de argumentar sobre qual o tipo de água é considerado ideal para o consumo e, em paralelo estudar o conteúdo da disciplina química, que seria as propriedades físico-químicas da água, dando destaque para o potencial hidrogeniônico (pH), dureza e turbidez.

## **METODOLOGIA**

Esta pesquisa foi desenvolvida numa Escola da Rede Pública de Ensino na cidade de Ilhéus – Bahia. Visando seguir as orientações do referencial teórico elaborado pela professora junto aos bolsistas do PIBID de Química (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) foi elaborado um caso intitulado: “Uma Cidade em Alerta”, o qual foi aplicado em duas turmas de segundo ano do Ensino Médio e teve como problemática “Qualidade da água para o consumo”. Foi orientado aos alunos que registrassem todos os aspectos referentes ao caso no decorrer de cada aula e confeccionassem um diário de bordo, estes seriam utilizados posteriormente para verificar a compreensão dos alunos com relação aos conteúdos trabalhados, bem como avaliar a metodologia em questão.

A proposta de aplicação do estudo de casos foi planejada observando-se orientações na Literatura (SÁ e QUEIROZ, 2010), passando pelas etapas: Apresentação da proposta, com orientações aos alunos de como deveria ser desenvolvida para chegar até a solução; Encontro dos grupos na sala de aula para discutirem suas primeiras ideias e a realização das pesquisas relacionadas a assuntos pertinentes ao caso; Apresentação de cada grupo sobre o caso e respectiva solução tomada. Por último, os grupos deveriam entregar o Diário de Bordo, instrumento onde os alunos deveriam registrar por escrito todas as ações tomadas pelo grupo na

resolução do caso, bem como suas impressões e conclusões.

Nesse caminho apresentado, deu-se a aplicação da proposta, que aconteceu em oito aulas de química, 02 aulas semanais, cerca de sete horas em sala de aula, esse tempo foi destinado a leituras, discussões nos grupos, experimentações, debates e construção de conceitos químicos. Os estudos foram conduzidos utilizando-se inúmeras estratégias de ensino, conforme detalhamento em seguida, em quatro momentos, sendo que cada momento, a professora fez uso de duas aulas de 50 minutos.

No primeiro momento as turmas foram divididas em quatro grupos (G1, G2, G3 e G4) e, em seguida, o caso foi apresentado para os alunos e a professora explicou como seriam as atividades; A mesma solicitou que os alunos trouxessem para a aula da semana seguinte contas de água da empresa fornecedora da comunidade e de cidades próximas, rótulos água mineral de diferentes marcas e uma pesquisa sobre geral sobre o tema apresentado no caso para discussão em sala de aula.

No segundo momento, foi estabelecida em sala uma discussão mediada pela professora tomando como suporte os materiais solicitados na aula anterior. Nesta aula a professora apresentou os parâmetros de qualidade da água, a legislação e discutiu cada item do cartão da conta de água como turbidez, cor, teor de cloro e de flúor, coliformes totais, fonte de captação da água, dentre outros, os alunos junto com a professora verificaram se esses parâmetros estavam dentro dos limites estabelecidos pela legislação e compararam as contas das diferentes empresas.

No terceiro momento, a professora realizou uma experimentação com materiais alternativos em sala de aula visando identificar alguns parâmetros físico-químicos da água como, dureza, pH e turbidez. Para este procedimento foram utilizadas duas amostras de água de poços diferentes e uma amostra de água da torneira, coletadas pelos próprios alunos na comunidade em que vivem. A princípio os alunos deviam identificar a cor das amostras e posteriormente determinar o pH utilizando o indicador vermelho de fenol.

Em seguida eles determinaram a dureza da água da seguinte forma: colou-se amostras de água em três tubos e um pedaço de sabão foi adicionado. A mistura foi agitada até ocorrer a formação de espumas. A formação de muita espuma, indicaria que água possuía um caráter de água *mole*, caso ocorresse a formação de pouca espuma a água seria considerada como sendo *dura*.

C. das V. Crispim; A. R. Tomaz; C.P. Alves; S. M. Novaes; E. da C. Rodrigues

Por fim, para verificar a turbidez da água, uma luz de laser foi incidida sobre as amostras de água postas em paralelo e o alcance do feixe de luz foi observado. Com estes testes a professora sugeriu que os alunos preenchessem a tabela 1 com os resultados e respondessem à pergunta: Apenas pela análise desses parâmetros é possível afirmar que essas águas são boas para o consumo? Cada grupo respondeu apresentando seus argumentos.

No quarto momento, cada grupo apresentou sua solução para o caso e a professora discutiu juntamente com os estudantes as decisões tomadas por eles.

Tabela 1 – Dados Referentes aos Experimentos Desenvolvidos no Terceiro Momento

Amostra	Cor	pH	Turbidez	Dureza
Água de poço 1				
Água de poço 2				
Água da torneira				

Fonte: Os autores (2017).

150

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

No primeiro momento, quando o caso foi apresentado observou-se que os estudantes receberam a proposta como uma atividade comum e não se mostraram motivados. No entanto, com base nos relatos do primeiro dia, transcritos nos diários de bordo, percebeu-se que houve o envolvimento dos mesmos, uma vez que apresentaram por escrito suas ideias de partida antes de fazerem qualquer pesquisa para resolução da problemática apresentada que, no geral, se resumiu em: “qual a melhor água para o consumo?” como ficou evidenciado na fala do G1:

**G1:** *A primeira impressão que veio em nossa cabeça foi a água mineral, entre ela e a água do poço, começamos a pesquisar o que é a água mineral, água da torneira e do poço. Aproveitamos também e pesquisamos a água doce e salgada que não foi citado pela professora mais (sic)\* tivemos a curiosidade para ver se tinha alguma ligação com o que foi pedido.*

É possível identificar na fala acima que os alunos tiveram sua curiosidade despertada e, mesmo que no início sua pesquisa estivesse baseada nos comentários feitos pela professora, eles foram motivados a ir além, pois, no diário de bordo do grupo G1 eles descreveram o que fizeram em cada dia da semana e não apenas o que foi desenvolvido em sala de aula com a professora. Os

estudos de casos proporcionam espontaneidade e uma liberdade para os alunos trabalharem mesmo em situações extra classe.

A pesquisa bibliográfica é uma etapa fundamental quando se trata da metodologia do EC, uma vez que dá autonomia para o estudante acessar, avaliar e utilizar as informações para resolução do problema em questão (SÁ; QUEIROZ, 2010). Em suas pesquisas, apresentadas no segundo momento, os estudantes evidenciaram os parâmetros de qualidade da água ideal para o consumo e buscaram elencar as características dos diferentes tipos de água, por exemplo, água do poço, água da torneira, água mineral, água de cisternas, dentre outros. Essas pesquisas os auxiliaram na fundamentação de suas decisões. Neste sentido percebe-se o desenvolvimento nos alunos de habilidades referentes a investigação e argumentação (SILVA; OLIVEIRA; QUEIROZ, 2011).

Com relação a análise das contas de água e dos rótulos de água mineral de diferentes marcas, os alunos participaram ativamente das discussões mediada pela professora, que na oportunidade trabalhou as informações que devem constar nas contas de água. Os estudantes puderam perceber a ausência de alguns dados como o pH, condutividade elétrica, quantidade de sais presentes, dentre outros. Além disso, observaram que cada parâmetro (teor de cloro, flúor, coliformes totais) tinham um limite máximo exigido por lei, a professora explicou cada parâmetro de forma detalhada, e a compreensão dos alunos foi percebida em algumas definições apresentadas em seus diários de bordo:

151

**G1.** *Turbidez é a medição da resistência da água a passagem de luz; O cloro é um agente bactericida que tem o objetivo de eliminar bactérias e outros micro-organismos que podem estar presentes na água.*

Na análise dos rótulos das águas minerais, os estudantes notaram que nem sempre a água comercializada como mineral tem realmente esse caráter, por exemplo, foi observado que em seus rótulos a maioria apresentavam pH abaixo de 6,0, ou seja, um pH abaixo do ideal para o consumo como é descrito pela portaria n.º 2.914, de 12 de Dezembro de 2011, “Recomenda-se que, no sistema de distribuição, o pH da água seja mantido na faixa de 6,0 a 9,5.”. Neste momento, a professora trabalhou o conteúdo, potencial hidrogeniônico com os estudantes.

Nesta perspectiva, a abordagem do conteúdo em questão foi desenvolvida de forma dinâmica e despertou a curiosidade dos estudantes uma vez que a professora utilizou elementos

C. das V. Crispim; A. R. Tomaz; C.P. Alves; S. M. Novaes; E. da C. Rodrigues

que fazem parte do cotidiano destes. Todos estes aspectos mostraram que o estudo de caso é uma estratégia de ensino que propicia a contextualização dos conteúdos trabalhados promovendo uma aprendizagem mais efetiva.

No terceiro momento, apenas dois grupos apresentaram o quadro de resultados com as análises do experimento realizado.

Tabela 2 – Análise dos resultados dos experimentos do G1

Amostra	Cor	pH	Turbidez	Dureza
Água do poço 1	Límpida	6,8	+/- Uniforme	Dura
Água do poço 2	Cristalina	6,6	Uniforme	Mole
Água da torneira	Turva	7,3	Uniforme	Dura

Fonte: Os autores (2017).

Tabela 3 – Análise dos resultados dos experimentos do G2

Amostra	Cor	pH	Turbidez	Dureza
Água do poço 1	Límpida	6,6	Não uniforme	Mole
Água do poço 2	Límpida	6,6 a 8,0	Uniforme	Mole
Água da torneira	Límpida	6,6	Uniforme	Dura

Fonte: Os autores (2017).

O grupo G1, chegou à conclusão de que a água da torneira era a melhor água para o consumo humano, como pode ser observado no relato abaixo:

**G1:** *Após as análises podemos concluir que a melhor água é da torneira pois apresenta uma boa cor, pH, turbidez e dureza, pois apresenta características próprias para o consumo humano.*

A resposta do grupo mostra que os componentes compreenderam as propriedades discutidas na aula anterior e, realmente, a água da torneira foi a que apresentou a melhor transparência, e o seu pH estava bem próximo de 7,0 e, além disso, apresentou uma turbidez uniforme e aspecto de uma água mole.

Por conseguinte, o G2, de acordo com os resultados obtidos apresentou dúvida quanto à qualidade da água:

**G2:** *Por um lado, sim, por outro não, água do poço 1, ela apresenta visualmente uma boa água para se beber, mais o pH dela é ácido, então ainda apresenta um consumo arriscado. No poço n° 2 apresenta uma água de poço diferente boa para*

C. das V. Crispim; A. R. Tomaz; C.P. Alves; S. M. Novaes; E. da C. Rodrigues

*se consumir, pH em nível, turbidez e dureza a favor, água boa para se consumir. No n°3 na água da torneira, apresenta um pH bom, turbidez uniforme, mais a dureza dela não favorece, talvez por conter muito cloro, e muitas coisas para transformações.*

O grupo apresenta justificativas confusas, por exemplo, de início os componentes afirmam que a primeira amostra de água não é boa para o consumo por conta do pH ácido, mas para a segunda amostra de água eles encontraram mesmo valor de pH e afirmaram que o pH da amostra era “favorável”. Consideramos que as justificativas confusas revelam que o conceito não foi construído de maneira satisfatória, devendo o professor propiciar no futuro outros momentos de discutir os conceitos, e que o diário de bordo revelou-se importante instrumento nessa avaliação também para o professor.

Mesmo dois dos grupos tendo se posicionado sobre os experimentos, nenhum grupo respondeu diretamente à pergunta direcionada pela professora, eles apenas analisaram as amostras de água, e com base no que já tinham aprendido justificaram sobre qual seria a melhor água para o consumo, no entanto o questionamento da professora foi: “Apenas com a análise desses critérios é possível afirmar que uma água é considerada boa para o consumo?”. Todavia, foi observado que alguns alunos conseguiram relacionar os conceitos que haviam estudado na etapa anterior. Esta aprendizagem foi verificada principalmente entre os componentes do G1.

153

No quarto momento, os grupos apresentaram suas possíveis respostas para o caso. A professora deixou claro que não havia resposta certa, no entanto a resposta escolhida deveria estar fundamentada. Levando em conta que os sintomas apresentados pelos amigos de Pedro foram atribuídos a má qualidade da água consumida, os alunos como resposta final apresentaram suas conclusões apontando qual tipo de água seria apropriada para o consumo humano.

Dois grupos (G1 e G2) escolheram a água da torneira como sendo ideal para o consumo, no entanto, apenas o G1 apresentou argumentos para sua escolha:

**G1:** *A melhor água é a da torneira pois ela passa por processos exigidos pela portaria 2914/2011 utilizando parâmetros como: cor, turbidez, pH e dureza próprias para o consumo. Não escolhemos a água mineral pois nem todos tem (sic\*) acessos e a composição química varia e a do poço pelo fato que temos que observar o local pois pode conter detritos de animais e esgotos próximos.*

Percebemos que o grupo não levou em conta apenas os parâmetros químicos na escolha da melhor água para o consumo, mas, também, as questões sociais quando mencionaram que não

C. das V. Crispim; A. R. Tomaz; C.P. Alves; S. M. Novaes; E. da C. Rodrigues

escolheram a água mineral pois nem todos têm acesso. *“Como os amigos de Pedro passariam a consumir água mineral se eles não tivessem condições para tal?”*. O grupo ao apresentar os argumentos se mostrou seguro na decisão tomada.

Os outros dois grupos (G3 e G4) escolheram a água mineral, um deles argumentou:

**G3:** *A água mineral é a melhor, por vim (sic\*) de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possui composição química ou propriedades físico-químicas distintas das águas comuns.*

A maioria dos alunos atribuiu a qualidade da água ao fato delas serem captadas de fontes naturais ou artificiais. Eles acreditam que assim a quantidade de contaminantes é menor, no entanto, existiram muitos aspectos tratados durante as atividades que poderiam ser considerados.

Assim, verificamos que eles se concentraram no aspecto dos contaminantes, dando menor enfoque a outros aspectos físico-químicos estudados.

Durante a realização das pesquisas, da experimentação e da discussão em sala de aula os alunos mantiveram-se bastante participativos e envolvidos, no entanto na apresentação oral acerca de suas escolhas, apenas os G1 e G2 apresentaram argumentos mais consistentes para a escolha da melhor água para o consumo, sendo que o G1 se destacou em todas as etapas da metodologia, os componentes elaboraram um diário de bordo muito completo relatando todas as experiências vivenciadas e suas impressões, tendo em vista que desenvolverem com perspicácia cada etapa do estudo de caso, também foi o único grupo que no último relato avaliou a metodologia escrevendo que, *“essa experiência foi prazerosa pois através dela podemos melhorar nosso conhecimento.”*

154

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do EC, foi possível abordar um tema atual envolvendo questões sociais próximas da realidade dos estudantes relacionando-os com os conteúdos de química. Sendo assim, o caso possibilitou uma abordagem sobre os parâmetros de qualidade da água de forma contextualizada, rompendo com uma forma de ensino acrítico, fragmentado e longe da realidade dos alunos.

Essa atividade permitiu o trabalho em grupo uma vez que instigou a discussão e o debate sobre a problemática em questão, o que resulta no compartilhamento de conhecimento e experiências entre os alunos que forma mediados pelo professor. Percebeu-se que o EC também

C. das V. Crispim; A. R. Tomaz; C.P. Alves; S. M. Novaes; E. da C. Rodrigues

possibilitou o desenvolvimento de habilidades de argumentação, leitura, reflexão, criatividade, dentre outras.

Constatamos que o planejamento minucioso de todas as etapas das atividades é crucial para o desenvolvimento do método nas aulas, o Diário de Bordo foi um instrumento valioso de registro dos alunos, imprescindível para avaliação tanto da aprendizagem dos alunos, quanto do próprio professor. Ressaltamos que a escola não dispõe de laboratório, e por isso os testes escolhidos foram os mais simples possíveis, com materiais disponíveis, para que os alunos pudessem de forma experimental se apropriar de alguns conceitos.

Identificamos que o método possibilita uma abordagem dinâmica do conteúdo e estimula a participação do estudante. Ao se apropriarem de alguns conceitos importantes os estudantes apresentaram soluções para a problemática em questão, apesar de nem todos os grupos terem apresentados bons argumentos, foi possível observar que outros grupos foram além do esperado, incluindo aspectos que não estavam explícitos na narrativa como forma de argumentação na sua escolha da água ideal para o consumo humano.

155

## REFERÊNCIAS

BRASIL, **Portaria n.º 2.914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Disponível em: < [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html)

CHASSOT, A. **Para que (m) é útil o ensino?** Canoas: Ulbra, 2004.

HERREID, C. F. What is a case?. **Journal of College Science teaching**, v. 27, n. 2, p. 92-93, 1997.

MASSETO, M. T. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Summus, 2003.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos no ensino de química**. Campinas: Editora Átomo, 2010. 95 p.

SILVA, O. B. da; OLIVEIRA, J. R. da; QUEIROZ, S. L. SOS mogi-guaçu: contribuições de um estudo de caso para a educação química no Ensino Médio. **Revista Química Nova na Escola**, sessão: relatos de sala de aula- v. 33, n. 3, 2011.

C. das V. Crispim; A. R. Tomaz; C.P. Alves; S. M. Novaes; E. da C. Rodrigues

SOUSA, R.S. de; ROCHA, PONTE, P.D.; GARCIA, I. T. S.. Estudo de caso em aulas de química: percepção dos estudantes de nível médio sobre o desenvolvimento de suas habilidades. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 34, n. 4, p. 220-228, 2012.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. **Holos**, Ano 31, V. 5, p. 182-200, 2015.

VOGEL, M.; MARI, C. F. O uso de temas químicos sociais como proposta de ensino de química. In: SANTANA, E. M.; SILVA, E. L.(Org.). **Tópicos em ensino de química**. Pedro & João Editores, 2014, 252 p.

Artigo recebido em 27 de outubro de 2017.

Aprovado em 16 de dezembro de 2017.