

O minicurso *Química Forense Aplicada ao Ensino*: estudos de caso relativos à química forense

H. C. Gomes¹; R. C. S. R. Razuck^{1,2}; I.T. Weber^{3,4}

¹Divisão de Ensino de Química, Instituto de Química, Universidade de Brasília, UnB, CEP 70910-000, Brasília, Brasil

²Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, UnB, CEP 70910-000, Brasília-DF, Brasil.

³Laboratório de Inorgânica e Materiais, Instituto de Química, Universidade de Brasília, UnB, CEP 70910-000, Brasília-DF, Brasil.

⁴Programa de Pós-Graduação em Ciência de Materiais, Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, CEP 50740-560, Recife-PE, Brasil
hugodacruzgomes@gmail.com

O minicurso *Química Forense Aplicada ao Ensino* foi realizado na Semana Universitária da Universidade de Brasília (2014) e teve a presença de 23 estudantes. Foram utilizados dois estudos de caso (relativos à química forense) para incentivar a formulação de hipóteses, interpretação de situações-problema e correlação entre conteúdos disciplinares. A seguir, foi proposta uma reflexão sobre a prática docente no ensino de química. Por meio das avaliações de questionários de expectativas e satisfação foi possível observar que: (i) uma grande parte dos estudantes não tem familiaridade com o estudo de casos, mas (ii) o avalia positivamente após conhecer; (iii) a maioria dos estudantes julgam não dominar os conceitos necessários para a resolução dos casos, mas (iv) concorda que o estudo de casos permite contextualizar conteúdos disciplinares. Quase a metade dos estudantes acreditam haver envolvimento da Química com aspectos sociais/cotidianos e aproximadamente 35% vêem a ciência com a capacidade de “explicar tudo”.

Palavras chave: CTS, Estudo de Caso, Química Forense

Abstract

A mini-course entitled "Forensic Chemistry Applied to Chemistry Teaching" was presented at the "Semana Universitária" (2014) of Universidade de Brasília (UnB) and was attended by 23 students. In this mini-course we used two case studies, which are related to forensic chemistry, to encourage hypotheses formulating, problem-situation interpreting and to correlate curricular contents. From this experience, we proposed a reflection upon chemistry teaching practice. Analyzing expectation's and satisfaction's questionnaires it was possible to observe that (i) a large number of students are not familiar with the PBL methodology but (ii) they positively evaluate after experience it; (iii) most of the students consider that they do not have all skills required to solve the problems, but (iv) they agree that the PBL allows contextualize and enrich curricular contents. In addition, almost half of students believe that chemistry involves social and everyday aspects, but approximately 35% consider that science is able to "explain everything".

Key words: CTS, Problem Based Learning, Forensic Chemistry.

Introdução

Com o intuito de oferecer à comunidade do Instituto de Química da Universidade de Brasília uma oportunidade de se trabalhar com estudos de caso que possibilitem o desenvolvimento de habilidades argumentativas e proporcionem estratégias diferenciadas de se adquirir conceitos de Química, ofereceu-se um minicurso, com 4h de duração, intitulado Química Forense Aplicada ao Ensino. Nosso objetivo foi utilizar o interesse que a Química Forense naturalmente desperta nos alunos para propor reflexões sobre o Ensino e a Aprendizagem de Química. Notadamente, era objetivo do minicurso estimular formulação de hipóteses, interpretação de situações-problema e correlação entre conteúdos disciplinares.

O Estudo de Caso é uma variação do método *Problem Based Learning* (PBL), ou Aprendizagem Baseada em Problemas (SÁ; QUEIROZ, 2010) que pode ser aplicado ao Ensino de Química.

Nessa metodologia, por meio de narrativas, o aluno é instigado a resolver os mais diversos problemas. Durante a elaboração dos textos / questões, devem-se considerar estratégias que intensifiquem o estímulo à resolução dos desafios propostos: apresentar um conflito e, sempre que possível, envolver personagens que provoquem empatia com o grupo desafiado; englobar questões atuais, práticas e relevantes à vida do aluno; contribuir para a percepção da importância da Ciência e do pensamento científico, sua interpretação e compreensão (SÁ; QUEIROZ, 2010). Concomitantemente ao aprofundamento no tema central, os estudantes elaboram e testam hipóteses, articulando teorias científicas e saberes para solução crítica sucedida à tomada de decisão. Cremos que a oferta do minicurso Química Forense Aplicada ao Ensino seja uma interessante estratégia para trabalharmos o ensino na perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).

Santos e Mortimer (2000) apontam como uma tendência mundial o ensino de Ciências na perspectiva de CTS. Em linhas gerais, pode-se dizer que CTS é caracterizado pela abordagem dos conteúdos científicos em contexto social. Os aspectos enfatizados no ensino CTS são principalmente: a organização dos conteúdos em temas sociais e tecnológicos, destacando-se a Ciência como uma atividade humana em processo; limitações tecnológicas no que diz respeito ao bem comum; ênfase em atividades práticas, coletivas e não teóricas. A abordagem CTS refere-se a um mundo real com problemas verdadeiros, proporcionando uma perspectiva interdisciplinar e, singularmente, a busca de implicações sociais dos problemas tecnológicos e da tecnologia para a ação social (SANTOS E SCHNETZLER, 2003). Sendo assim, é possível estabelecer uma correlação natural entre a perspectiva CTS e a metodologia do estudo de casos, já que estudos de caso podem propiciar uma abordagem sócio-científica relacionada ao ensino de ciências, estimulando a educação cidadã. Educar para a cidadania é contribuir na integração com a sociedade (SASSERON; CARVALHO, 2011), garantindo direitos e compromissos com deveres. Em outras palavras, podemos dizer que educar para a cidadania é educar para a democracia (SANTOS; SCHNETZLER, 1997).

Metodologia

Na perspectiva de desenvolver habilidades argumentativas, ofereceu-se um minicurso, com 4h de duração, intitulado Química Forense Aplicada ao Ensino, cujo objetivo foi utilizar o interesse que a Química Forense naturalmente desperta nos alunos para propor reflexões

sobre o Ensino e a Aprendizagem de Química. Notadamente, era objetivo do minicurso estimular formulação de hipóteses, interpretação de situações-problema e correlação entre conteúdos disciplinares (ex. interpretação de espectros).

O Minicurso Química Forense Aplicada ao Ensino teve duração de 4h e contou a participação 23 estudantes universitários de períodos diversificados dos 4 cursos de graduação do Instituto de Química da Universidade de Brasília (IQ-UnB): Bacharelado em Química, Bacharelado em Química Tecnológica, Bacharelado em Engenharia Química e Licenciatura em Química. Havia também alunos de outros cursos, inclusive de pós-graduação. As atividades iniciaram com a formação de grupos constituídos por estudantes. Cada grupo compunha-se de modo que, em cada um dos 5 conjuntos, houvesse pelo menos um aluno de cada curso e, preferencialmente, de períodos distintos. Privilegiou-se a diversidade de formação e de períodos para fortalecer a interatividade no processo de construção das respostas dos estudantes.

Seguidamente, aplicamos dois estudos de caso cujas sinopses apresentamos a seguir. A narrativa 1 foi "O caso do pagamento suspeito" que conta a história do Sr. Lima, que suspeitava de falsificação de notas fiscais em sua empresa de materiais de construção. Peritos forenses, mediante análise de tintas de canetas descritas em *Zacca et ali* (2012) deviam atestar se realmente os documentos foram assinados pelo Sr. Lima. Já o caso 2 "Assassinato do voto: crime político?" versa sobre o Sr. Armando Eplog, político que, possivelmente, forjou um atentado contra si com o propósito de incriminar o candidato da oposição em eleições municipais. Nessa última atividade, a equipe apresentou resumidamente noções básicas de Análise de Resíduo de Tiros e, a partir de então, ocorreram elaboração de hipóteses sobre a autoria de disparo de arma de fogo.

Ambos os casos foram divididos em três partes de modo que, em cada trecho da narrativa, houvesse dúvidas e dificuldades apontadas pelos discentes e despertasse curiosidade em continuar nas investigações. Além disso, os instrutores passaram a dialogar com os grupos com o intuito de estimular o avanço nas discussões. Em cada ciclo de debates, os grupos apresentavam possíveis encaminhamentos para a solução dos casos, sujeitos a arguição por outros grupos ou pela equipe organizadora.

Com o término de "O caso do Pagamento Suspeito", explicamos a metodologia do estudo de casos e possibilidades de uso em ambientes educativos. Ao final da aplicação dos dois casos, discutimos obstáculos e possíveis requisitos para elaboração de estratégias. Encerrada as atividades, solicitamos aos participantes que preenchessem um questionário de múltipla escolha a respeito da satisfação com o minicurso.

Segundo Savery (2006), na metodologia de estudos de casos, os estudantes devem avaliar o próprio progresso nas atividades. A autoavaliação é importante para que se possa perceber a importância de estudos de caso para o aprendizado, despertando interesse pela continuação na atividade e, auxiliando o docente na reflexão sobre estratégias nas abordagens de casos. Nessa perspectiva, elaboramos um questionário avaliativo de satisfação com Minicurso Química Forense Aplicado ao Ensino.

Apresentamos o Quadro Avaliativo de Satisfação, na tabela adiante composto de proposições avaliativas elaboradas pelos organizadores do minicurso e submetidos ao julgamento objetivo pelos discentes. Esclarecemos que em cada proposição avaliativa, o aluno deveria assinalar um dos 6 campos listados: (1) discordo totalmente; (2) discordo; (3) concordo totalmente; (4) concordo; (5) não sei; (6) não se aplica. Agrupamos, para análise, esses padrões de resposta em três grandes categorias: discordância (campos de resposta 1 e 2), concordância (campos de resposta 3 e 4) e neutralidade (campos de resposta 5 e 6).

Código	Proposições Avaliativas
P1	A equipe conseguiu abordar, em síntese, algumas possibilidades de atuação do químico.
P2	Pretendo participar de outros minicursos com a temática Química Forense.
P3	Interesso-me em Química Forense.
P4	Todos os crimes serão solucionados com a Química Forense.
P5	Seria proveitoso se o IQ/UnB oferecesse atividades semelhantes ao Minicurso Química Forense Aplicada ao Ensino.
P6	Avalio positivamente o método de Estudos de Caso.
P7	Possuo conhecimento prévio acerca de Estudos de Caso.
P8	As atividades do minicurso concordaram com minhas expectativas.
P9	Os conhecimentos construídos nas disciplinas do curso de graduação foram essenciais para a realização das atividades do minicurso.
P10	Julgo dominar os conceitos científicos básicos estudados nas disciplinas que auxiliam na resolução dos problemas apresentados.
P11	Estudos de Caso permitem contextualizar conteúdos abordados nas disciplinas do curso de graduação.
P12	Estudos de Caso ajudam a justificar a importância dos conteúdos aprendidos nas disciplinas do curso de graduação.

Tabela 1: Quadro Avaliativo aplicado após o minicurso.

A partir das respostas dos participantes quanto a satisfação após o minicurso, foi possível destacar importantes resultados sobre fragilidades no processo de formação de nossos estudantes, como passaremos a abordar a seguir.

Resultados e Discussão

Após análise do Quadro de Avaliação Geral, aplicado após o minicurso, obtivemos os subsequentes índices de concordância com as proposições avaliativas.

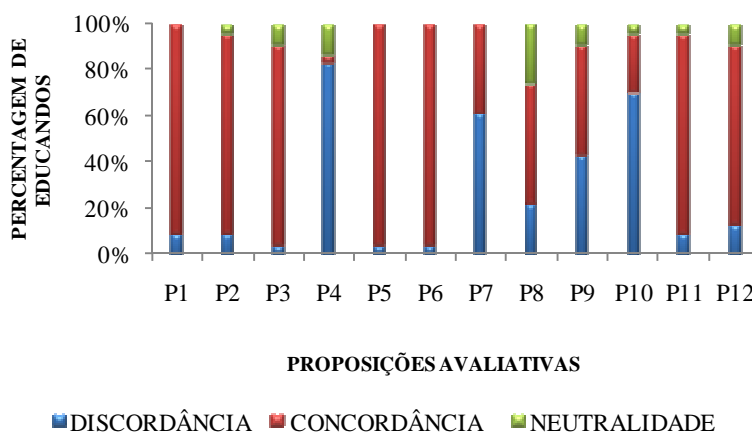


Figura 1: Índice de Concordância com as Proposições Avaliativas aplicadas após o Minicurso Química Forense Aplicado ao Ensino na 14ª Semana Universitária da UnB.

Observamos que os estudantes, tanto recém-ingressos quanto mais experientes, inquietavam-se ao término da leitura dos trechos das narrativas. Demonstravam também desorientação por meio de expressões como "por onde começo?" ou "não sei o que fazer com isso". Esta inquietação sugere que fazer a correlação entre os conteúdos disciplinares e a resolução de

situações-problema não é uma tarefa fácil e inata para os estudantes (BACHELARD, 1996). No que se refere à atuação profissional do Químico Forense (P1), os estudantes julgaram que a abordagem teórica adequou-se às expectativas iniciais, porém ao analisarmos P8, constatamos que a nossa metodologia concentrada na argumentação causou surpresa. Os índices relevantes de respostas neutras corroboram essa percepção.

Reafirmamos que o Minicurso Química Forense Aplicado ao Ensino destinava-se a desenvolver a capacidade de formular hipóteses, interpretar, sabendo expressar e defender pontos de vista e avaliar múltiplas percepções. Consoante a Gonzaga e Bezerra (2011), é provável que parte dos estudantes esperasse atividades voltadas à experimentação ou ainda ao modelo tradicional expositivo das áreas de atuação e atividades exercidas por um químico forense.

Notamos a concepção desses alunos que para a aprendizagem é primordial alcançar o máximo de objetividade que os permita dominar leis e formulações para estabelecer princípios generalistas (GONZAGA; BEZERRA, 2011). Os casos discutidos no minicurso não tinham respostas únicas. Além disso, não era possível afirmar com certeza sobre a culpabilidade dos suspeitos – apenas haviam evidências. Esta falta de “resposta certa” ou “resposta conclusiva” causou certo desconforto entre os estudantes, gerando questões como “mas afinal, quem é o culpado?”. Este desconforto pode ser uma das razões do relativo baixo índice de concordância observado em P8.

Brito e Sá (2010) estabelecem que, na solução dos casos, é necessário confrontar um conjunto amplo de posicionamentos aplicáveis ao contexto. Ao selecionar os subterfúgios favoráveis, é fundamental a criação de um enunciado, sujeito à análise crítica. Com base na concordância em P2, P5 e P6, supomos que esse tipo de metodologia agradou os participantes embora em os discentes apresentassem dificuldades em extrair dos textos informações cruciais à compreensão dos casos. Houve necessidade de orientações da equipe de instrutores nesses momentos. Parte desta dificuldade pode ser atribuída ao alto percentual de alunos cursar a primeira metade do curso (70% cursando entre 1º. e 4º. período), mas parte dela também pode ser atribuída a falta de familiaridade com a metodologia de análise de situação problema (61% de concordância em P7).

Ao serem questionados se julgavam domínio de conceitos científicos para elaborar soluções para os casos (P10), 70% dos educandos apontaram insuficiência de requisitos, resposta que já esperávamos. Em "O caso do pagamento suspeito", noções básicas de Espectroscopia foram trabalhadas pela equipe de instrutores, estratégia ineficaz na concepção dos alunos. Em um ensino articulador de saberes, os estudantes devem compartilhar experiências entre si no intuito de trabalhar em grupo. Desse modo, esclarecemos os critérios de separação dos grupos na tentativa de favorecer que os alunos mais experientes interagissem com os mais novos, enriquecendo e dinamizando os debates.

Reconhecemos que, para os estudantes recém-ingressos, houve dificuldades em entender das técnicas espectroscópicas, elevando as porcentagens de discordância tanto em P9 quanto P10. No entanto, em reuniões durante a organização do minicurso, julgávamos que as explicações seriam suficientes na solução dos casos. Nesse sentido, houve discrepância entre as expectativas da equipe organizadora frente aos participantes. Novamente, respostas neutras em P2, P3 e P8 a P12 endossam um conflito de expectativa. Inferimos que, principalmente, os calouros julgavam a impossibilidade de concordância/discordância por falta de outras vivências acadêmicas que fundamentassem melhor suas opiniões.

No outro extremo, parte dos 26% (não calouros) que consideravam possuir requisitos mínimos para a elaboração de estratégias apontaram que as atividades não justificaram nem contextualizaram os conteúdos formais das disciplinas. Em P11 e P12, corresponderam a 33%

e 50% dos alunos desse grupo. Cabe notar que em livros técnicos para Educação Superior ou nos livros didáticos para Educação Básica, os problemas possuem uma única resposta e, geralmente, utilizam recortes da realidade, que Gonzaga e Bezerra (2011) classificam em Estratégia de Ensino Reducionista. Ao término dos exercícios, muitos discentes conferem o gabarito no final do livro, verificando concordância ou discordância com a resposta sem reflexão alguma a respeito da validade lógico-científica do resultado. Nessas circunstâncias, os textos científicos pressupõem o ponto de vista de um ou mais autores sujeitos, portanto cabe ao leitor (discente) análise crítica e posicionamento. O método excessivamente analítico de ensino fragmenta problemas em etapas de resolução (GONZAGA e BEZERRA, 2011) que induzem os alunos à simples memorização de algoritmos (MORADILLO et ali, 2014).

Acreditamos que os 61% dos alunos que não conheciam o Método de Estudos de Caso (P7) realizaram poucas atividades na universidade ou na escola, as quais se interpretam uma situação-problema e estabelecem-se percursos metodológicos com envolvimento amplo de variáveis. Dessa maneira, mesmo com requisitos mínimos, há fragilidades na articulação de saberes. Ademais, a interpretação textual bem como a escrita científica, parecem recursos distantes em aulas de Ciências da escola ou nas disciplinas dos cursos de graduação em Ciências Exatas e Engenharias. (PEREIRA, 2013).

A divulgação científica, segundo Francisco (2005) consiste em compreender os objetos de estudo de profissionais da área científica com a linguagem adaptada para o público geral. No Ensino de Ciências é um veículo importante na contextualização de saberes, relevante elemento motivacional ao aprendizado, verificado na concordância com P2, P3 e P5. Nesse sentido, Germano (2011, p. 40) define:

As técnicas são, portanto, aqueles saberes ainda não impregnados pelo conhecimento científico sistematizado; são aquelas habilidades e saberes derivados diretamente das experiências práticas e sem a necessidade prévia de bases teóricas.

Ratificamos que o minicurso destinava-se a reconstruir concepções de Ciência, confrontando a real atuação profissional do Químico Forense com as ideias de senso comum. Os resultados obtidos em P4 não permitem afirmação categórica relativa à desmistificação da Química Forense que resolve todos os casos. Durante as atividades, ocorreram alegações de falta de informações para a solução dos casos, provável reflexo das dificuldades na compreensão textual mencionadas anteriormente. Além disso, as repostas neutras em P4 podem refletir dúvidas dos alunos se o minicurso abordou fielmente as diretrizes profissionais forenses para adaptá-las ao ensino. É provável, ainda, o juízo de que os casos não foram resolvidos em decorrência de falhas na elaboração, que, de fato, foram detectadas.

Brito e Sá (2010) enfatizam a importância do percurso metodológico no que se refere à avaliação do processo ensino-aprendizagem. Os casos, intencionalmente, não propiciavam veredictos definitivos, visto que, em situação real, consideram-se testemunhas, acareações, tentativas de fraude nas provas, erros de perícias ou outros procedimentos. Essa proposta contrariou a representação social de perfeição da ciência observada por Freitas (Reis, 2011). Essa concepção de respostas precisas certas ajuda a explicar a irrelevância do minicurso na contextualização das disciplinas embasada por P11 e P12 uma vez que nos livros didáticos há sempre respostas definitivas para todas as questões.

Considerações Finais

No Ensino de Ciências, ressaltamos que para desenvolver o espírito científico (BACHELARD, 1996) é imprescindível ressaltar que a Química é uma construção humana e,

portanto, sujeita a historicidade do grupo social que comunga da linguagem dessa ciência. Sasseron e Carvalho (2011) afirmam que argumentar é um exercício cidadão norteador de discussões democráticas em ambientes ensino-aprendizagem, concordando com a importância da Ciência como parte de formação cultural para o exercício de cidadania enfatizado por Santos; Schnetzler (1997). A experiência do minicurso Química Forense Aplicada ao Ensino foi extremamente enriquecedora para instrutores (professores e monitores) e estudantes. Foi proposta uma atividade interativa que visava integrar saberes (GERMANO, 2011 p.40) e partia do pressuposto da participação ativa nos debates (SÁ e QUEIROZ, 2010) dos estudantes. Observou-se uma grande adesão dos estudantes a metodologia proposta, tornando possível o desenvolvimento muito satisfatório das atividades.

Por meio dos questionários de avaliação de satisfação geral foi possível observar que a metodologia de estudo de casos ainda é pouco conhecida dos estudantes, mas foi bem recebida por eles e deve ser relevante em sua formação, conforme indica Savery (2006). Observou-se, ainda, que grande parte dos estudantes participantes têm uma percepção dissociada dos conteúdos disciplinares (aprendidos nos cursos de graduação) e da prática da química.

A temática da química forense, tanto por sua natureza investigativa, quanto pelo processo de “glamourização” (SILVA e ROSA, 2013) que tem recebido em filmes e/ou seriados de TV, se mostrou um ferramenta bastante pertinente para se trabalhar situações contextualizadas que demandam a formulação de hipóteses e tomada de decisões, bem como para abordar situações-problema complexas nas quais não há uma resposta única.

Agradecimentos e apoios

Aos monitores Andressa e Isabela Serwy pelas intervenções e auxílio na condução das atividades. A organização da Semana de Química da UnB pela oportunidade. Ao NUQUIFOR-PROFORENSE CAPES.

Referências Bibliográficas

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Trad. E.S. Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BRITO, J. Q. A.; SÁ, L. P. Estratégias promotoras da argumentação sobre questões sócio-científicas com alunos do ensino médio. **Revista electrónica de enseñanza de las ciencias** vol. 9 nº3, 505-529 (2010).

FERREIRA, C. S. C.; GALIETA, T. Revisão de literatura em periódicos nacionais: a produção sobre letramento científico, leitura e escrita. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, v. 7, p. 1241-1252, 2014.

FRANCISCO, R.H.P. A divulgação científica. **Revista Eletrônica de Ciências** (Online). n. 29, 2005. Disponível em: http://www.cdcc.sc.usp.br/ciencia/artigos/art_29/dc.html. Acesso: 22/02/2015.

FREITAS, J., D.; REIS, S. B. Ensino de ciências e formação profissional em saúde de nível médio: representações sociais e visões de ciência. **Ciênc. educ.** (Bauru), Bauru , v. 17, n. 3, 2011 .

GERMANO, M.G. **Uma nova ciência para um novo senso comum** [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011. 400 p. ISBN 978-85-7879-072-1. Disponível em: <http://static.scielo.org/scielobooks/qdy2w/pdf/germano-9788578791209.pdf>. Acesso:

21/02/2015.

GONZAGA, A. M.; Segura, Eduardo; BEZERRA, Osimar Magalhaes. **A natureza das afirmações científicas e o cientificismo no ensino de ciências**. Areté (Manaus), v. 4, p. 1-8, 2011.

MORADILLO, E. F.; PIMENTEL, H. O.; Messeder Neto; CARVALHO, J. R. M. ; ANUNCIACAO, B. C. P.; SA, L. V.; SOUZA, P. F. S.; PATROCINIO, A. A. . Contribuições da Disciplina História e Epistemologia no Ensino de Química para o curso de Licenciatura em Química do Parfor/Ufba. In: **54º Congresso Brasileiro de Química**, 2014, Natal - RN. 54º Congresso Brasileiro de Química, 2014.

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

SANTOS, W. L. P. **Aspectos sociocientíficos em aulas de química**. Tese de Doutorado em Educação – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva Freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria** (UFSC), v. 1, p. 109-131, 2008.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências** (Impresso), Belo Horizonte, v. 2, n.2, p. 133-162, 2000.

SAVERY, John R. Overview of Problem Based Learning: Definitions and Distinctions (Online). **Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning**. Volume 1. Issue 1. Article 3. Publicado em 22/5/2006.

PEREIRA, E. M. A. Formação Profissional, Básica ou Geral: o que pensam estudantes da Unicamp (Online). **Revista Ensino Superior** n.10, 2013. Disponível em: <http://www.revistaensinosuperior.gr.unicamp.br/artigos/formacao-profissional-basica-ou-geral-o-que-pensam-estudantes-da-unicamp>. Acesso: 22/02/2015.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Educação em química: compromisso com a cidadania. Ijuí: Unijuí, 1997.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências** (Online), v. 16, p. 59-77, 2011.

SILVA, P. S.; ROSA, M. F. Utilização da ciência forense do seriado CSI no ensino de Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, p. 148-160, 2013.

ZACCA, J.J.; RISTON, J.R., in BRUNI, A.T.; VELHO, J.A.; OLIVEIRA, M.F. **Fundamentos de Química Forense – Uma análise prática da química que soluciona crimes**. Ed. Millenium, Campinas, 2012, pp. 156-173.