



Análise de Situações de Estudo desenvolvidas por licenciandos de Química em um programa de formação docente

Analysis of Study Situations prepared by chemistry undergraduates in a teacher training program

Sandro Lucas Reis Costa

Departamento de Química; Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática; Universidade Estadual de Londrina; Brasil
lucasrc_1995@outlook.com
<https://orcid.org/0000-0003-4199-9810>

Fabiele Cristiane Dias Broietti

Departamento de Química; Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática; Universidade Estadual de Londrina; Brasil
fabieledias@uel.br
<https://orcid.org/0000-0002-0638-3036>

Resumo:

Neste artigo apresentamos e discutimos Situações de Estudo (SE) elaboradas e desenvolvidas por licenciandos de Química, de uma universidade do sul do Brasil, participantes de um programa nacional de formação docente. A SE pode ser compreendida como uma proposta de organização curricular que busca romper com a linearidade e a fragmentação dos conteúdos em sala de aula, em sua construção privilegia-se a questão da significação conceitual em que atividades são organizadas levando em consideração o contexto das situações vivenciadas pelos estudantes. Neste estudo, detalhamos as etapas das SE planejadas e desenvolvidas por estudantes de um curso de licenciatura em Química, participantes de um programa de formação docente, buscando destacar as potencialidades das SE ao serem desenvolvidas em escolas da Educação Básica. Ao longo do artigo também investigamos se cada etapa atendeu aos objetivos propostos como mencionado nos referenciais teóricos dessa organização de ensino. Diante das análises realizadas destacamos as contribuições para a educação científica ao empregar a SE como uma forma de sistematizar o ensino de alguns conceitos químicos.

Palavras-Chave: situação de estudo; formação docente; química

Abstract:

In this article we present and discuss the *Study Situations* (SE) elaborated and developed by chemistry graduates of a university in the south of Brazil, participating in a national teacher training program. The construction of an SE privileges the question of the conceptual significance in which activities are organized taking into account the context of the situations experienced by the students. In this work, we detail the stages of each of the SEs applied, presenting the contributions when developing them in Basic Education schools. Throughout the article we



also investigated whether each step of the SE met the objectives proposed as mentioned in the theoretical references of this teaching organization. In view of the analyzes carried out, we highlight the contributions to science education by employing SE as a way of organizing the teaching of some chemistry concepts.

Keywords: study situation; teacher training; chemistry

Resumen:

En este artículo presentamos y discutimos Situaciones de Estudio (SE) elaboradas y desarrolladas por licenciandos de Química, de una universidad del sur de Brasil, participantes de un programa nacional de formación docente. En la construcción de una SE se privilegia la cuestión de la significación conceptual en que actividades se organizan tomando en consideración el contexto de las situaciones vivenciadas por los estudiantes. En este estudio, detallamos las etapas de cada una de las SE realizadas, presentando las potencialidades al desarrollarlas en escuelas de Educación Básica. A lo largo del artículo también investigamos si cada etapa de las SE atendió a los objetivos propuestos como mencionado en los referenciales teóricos de esa organización de enseñanza. Ante los análisis realizados destacamos las contribuciones a la educación científica al emplear a la SE como una forma de organizar la enseñanza de algunos conceptos químicos.

Palabras Clave: situación de estudio; formación docente; química

Introdução

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) foi instituído, no Brasil, pelo Ministério de Educação e implantado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) em 2007. Contudo, passou a abranger instituições estaduais de ensino superior apenas em 2009. O programa foi criado com o propósito de articular a educação superior, a escola da Educação Básica e os sistemas municipais e estaduais, esta articulação, por sua vez, buscou promover a iniciação do licenciado na docência e proporcionar uma aproximação dos futuros professores com a prática escolar, com o cotidiano das escolas públicas de educação básica e os contextos nela inseridos (Capes, 2008).

Neste programa de formação docente, são concedidas bolsas de estudo aos alunos dos cursos de licenciatura participantes do projeto; para os professores supervisores – professores das escolas da Educação Básica – e; para os coordenadores de área – professores universitários, coordenadores do projeto. Essa parceria visa incentivar a formação de docentes para a Educação Básica; a valorização do magistério e a elevação da qualidade da formação inicial de professores nos cursos de Licenciatura do Brasil (Capes, 2008).

Trata-se de um programa que visa selecionar instituições de ensino superior brasileiras para desenvolverem projetos de iniciação à docência. Os cursos de licenciatura da IES que optarem



por participar devem estruturar um subprojeto e descrever as ações que serão realizadas ao longo da execução do programa.

São objetivos do programa:

I – incentivar a formação de docentes em nível superior para a Educação Básica; II – contribuir para a valorização do magistério; III – elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre Educação Superior e Educação Básica; IV – inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem; V – incentivar escolas públicas de Educação Básica, mobilizando seus professores como co-formadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de Formação Inicial para o magistério; VI – contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura; VII – contribuir para que os estudantes de licenciatura se insiram na cultura escolar do magistério, por meio da apropriação e da reflexão sobre instrumentos, saberes e peculiaridades do trabalho docente. (Capes, 2013a, p. 2-3)

Neste artigo apresentamos e discutimos ações planejadas e desenvolvidas por estudantes de um curso de Licenciatura em Química atuantes neste programa de formação docente. O curso de Licenciatura em Química integrou o PIBID às suas ações a partir do edital lançado em 2009, que teve início no primeiro semestre de 2010 (Stanzani; Broietti; Passos, 2012; Obara, 2016), participando sem interrupções nos anos subsequentes.

De 2010 a 2017 foram desenvolvidas três propostas. A primeira intitulada como: “A articulação entre a leitura, a contextualização e a experimentação no Ensino de Química” (Stanzani; Broietti; Passos, 2012). A segunda: “Atividades alternativas no ensino e aprendizagem em Química” (Stanzani; Broietti; Passos, 2012). E a terceira proposta, teve como título “Situações de Estudo: contribuições para a Educação Científica”.

Em todas as propostas as atividades planejadas buscavam articular ensino, pesquisa e extensão, pois tinham o objetivo de proporcionar uma formação inicial fundamentada a partir da prática como pesquisa; contribuir para a formação continuada dos professores das escolas participantes e possibilitar a oportunidade de experimentar metodologias diferenciadas que auxiliassem na compreensão de conteúdos químicos.

Para este artigo, nosso foco está na última proposta anunciada – a elaboração e o desenvolvimento de Situações de Estudos nas escolas da Educação Básica –. Diante desse contexto investigativo, nosso objetivo centra-se em apresentar e discutir as Situações de Estudo (SE) planejadas e desenvolvidas por participantes do PIBID, detalhando cada uma das etapas das SE, bem como apresentando as potencialidades ao desenvolvê-las em escolas da Educação Básica. Ao longo do artigo também verificamos se cada etapa atendeu aos objetivos propostos nos referenciais teóricos dessa organização de ensino.



A Situação de Estudo

Alguns dos desafios propostos ao Ensino das Ciências consiste em promover uma formação que permita aos estudantes compreender o mundo relacionando-o com os conhecimentos científicos construídos na escola; proporcionar uma aprendizagem significativa e desenvolver novas consciências acerca da realidade dos estudantes. Nessa perspectiva, o desenvolvimento de um currículo fundamentado na interdisciplinaridade e na contextualização pode possibilitar uma conexão entre os conteúdos trabalhados na escola e a compreensão da realidade complexa do estudante fora dela e nesse processo o professor assume um papel de mediador entre o conhecimento sistematizado e o estudante (Brasil, 2006).

A utilização de metodologias de ensino que englobem a vivência do estudante no processo de construção do conhecimento e o incluam como participante intelectualmente ativo tem sido uma das preocupações de pesquisadores da área com o propósito de dar conta da complexidade que é o trabalho pedagógico escolar. Trabalhos apoiados nos pressupostos de Vygotsky, em que problemas abordados em sala de aula estejam relacionados às situações de vivência dos estudantes, que promovam significação de conceitos disciplinares e na aprendizagem significativa também têm sido foco de investigação (Auth, 2002; Gehlen; Maldaner; Delizoicov, 2012).

Uma destas propostas é denominada de Situação de Estudo (SE), referencial em estudo pelo Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências (Gipec) da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Unijuí), no Brasil, que de acordo com os autores Maldaner e Zanon (2004, p. 1) “[...] articula saberes e conteúdos de ciências entre si e, também, com saberes cotidianos trazidos das vivências dos alunos fora da escola, permitindo uma abordagem com característica interdisciplinar, intercomplementar e transdisciplinar”. Ainda, segundo os autores:

[...] a situação de estudo, definida como uma situação real (complexa, dinâmica, plural) e conceitualmente rica, identificada nos contextos de vivência cotidiana dos alunos fora da escola, sobre a qual eles têm o que dizer e, no contexto da qual, eles sejam capazes de produzir novos saberes expressando significados para tais saberes e defendendo seus pontos de vista. No contexto de desenvolvimento de uma situação de estudo são inseridas abordagens disciplinares específicas que, extrapolando seus âmbitos internos, assumem características inter-relacionais e contextuais, nos moldes anteriormente referido (Maldaner; Zanon, 2004, p. 6).

Dessa forma, na situação de estudo, parte-se da vivência social dos estudantes, auxiliando-os na interação pedagógica e direcionando-os na construção da forma interdisciplinar de pensamento e na produção da aprendizagem significativa, possibilitando outras relações, mais gerais e globais (Maldaner e Zanon, 2004).

Na organização de uma SE, após a escolha da situação/tema vivencial do estudante a ser abordada, os professores devem explicitar conhecimentos considerados como essenciais em torno dos conceitos que serão utilizados e que posteriormente serão intencionalmente esclarecidos aos estudantes (Maldaner, 2007).



No desenvolvimento dos temas/situações em sala de aula é sugerido a organização da SE em três etapas definidas como: 1) Problematização; 2) Primeira Elaboração e 3) Função da Elaboração e Compreensão Conceitual. No Quadro 1 apresenta-se a descrição e os objetivos de cada etapa da SE (Auth, 2002; Gehlen; Maldaner; Delizoicov, 2012).

Quadro 1: Descrição e objetivos das etapas da SE

Etapa	Descrição
Problematização	Nesta etapa busca-se explicitar o primeiro entendimento dos estudantes sobre uma determinada problemática e a necessidade de novos conhecimentos. Os estudantes também são desafiados acerca de entendimentos sobre alguns aspectos relacionados ao tema que faça parte de sua vivência. Na primeira etapa, o professor traz para a discussão algumas palavras que possuem outras possibilidades de se compreender a situação problemática proposta. Essas palavras podem vir a se tornar conceitos no decorrer do estudo. Elas orientam a discussão, embora os estudantes tenham total autonomia para usar suas palavras na produção dos entendimentos próprios. Cria-se, assim, a necessidade do estudo para se compreender a situação. A problematização tem a função de significar as linguagens que vão se tornar uma discussão conceitual.
Primeira Elaboração	Na segunda etapa, atividades são propostas com a finalidade de proporcionar aos estudantes o primeiro contato com os conhecimentos científicos que extrapolam a palavra representativa de um determinado conceito. Esse primeiro contato com a palavra representativa de um conceito é realizado por meio da orientação do professor em diversas atividades, especialmente atividades que envolvem textos de aprofundamento sobre as circunstâncias que foram apresentadas na primeira etapa. As atividades são desenvolvidas a fim de permitir ao estudante localizar contextos onde as palavras representativas são utilizadas em situações presentes no meio em que ele vive. Nessa etapa, o objetivo é direcionado à significação conceitual.
Função da Elaboração e Compreensão Conceitual	Na última etapa retorna-se ao problema em foco sistematizando os conceitos estudados. Também há a retomada das questões iniciais apresentadas na problematização, em que o aluno é levado a apresentar explicações de cunho científico. Finalmente o estudante poderá compreender outras situações, diferentes das apresentadas ao longo do desenvolvimento da Situação de Estudo, com a finalidade de se obter uma compreensão conceitual mais aprofundada.

Fonte: Os autores, fundamentados em (Auth, 2002; Gehlen; Maldaner; Delizoicov, 2012).



A partir do exposto no Quadro 1, nota-se que os conceitos são significados por meio do contexto vivencial dos estudantes, especialmente na primeira e na terceira etapa, possibilitando além disso a oportunidade de serem atribuídos novos significados para a compreensão de situações/temas novos. No desenvolvimento da SE podem ser utilizadas diferentes fontes de informação como textos de artigos científicos; textos da internet, jornais, documentários, vídeos e diferentes alternativas metodológicas como trabalhos em grupo, pesquisa, mapa conceitual, etc. (Sangiogo et al., 2013).

Neste artigo, apresentamos e discutimos situações de estudo (SE) planejadas e desenvolvidas por participantes de um grupo PIBID (docente universitário, o professor da escola e o licenciando), detalhando cada uma das etapas das SE, bem como apresentando as potencialidades ao desenvolvê-las em escolas da Educação Básica. Ao longo do artigo também verificamos se cada etapa atendeu aos objetivos propostos nos referenciais teóricos dessa organização de ensino.

Encaminhamento Metodológico

No PIBID do curso de Química participavam do programa 16 licenciados, 3 professores da rede pública de ensino que ministravam aulas em 3 escolas, sendo uma de nível Médio, uma de Ensino Fundamental Anos Finais e uma de Ensino Fundamental Anos Iniciais¹ e uma professora/pesquisadora da universidade coordenadora do projeto da Química. Para este artigo serão apresentadas as atividades relacionadas às SE realizadas apenas na escola de Ensino Médio. Nesta escola, participavam quatro dos dezesseis estudantes do curso de Licenciatura em Química e uma professora supervisora que ministrava aulas de química na escola.

Durante o ano de 2017 foram elaboradas e desenvolvidas cinco SE para diferentes turmas da escola. O Quadro 2 apresenta os Títulos; os conteúdos básicos abordados e os objetivos. Vale destacar que as SE eram desenvolvidas em um tempo de aula de 100 minutos.

¹ A educação básica no Brasil constitui-se do ensino infantil, ensino fundamental e ensino médio. A Educação Infantil, que compreende: a Creche, englobando as diferentes etapas do desenvolvimento da criança até 3 (três) anos e 11 (onze) meses; e a Pré-Escola, com duração de 2 (dois) anos; o Ensino Fundamental, obrigatório e gratuito, com duração de 9 (nove) anos, é organizado e tratado em duas fases: a dos 5 (cinco) anos iniciais e a dos 4 (quatro) anos finais; e o Ensino Médio, com duração mínima de 3 (três) anos. Para mais informações consultar as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/>. Acesso em: 13 jan. 2019.



Quadro 2: Títulos, conteúdos abordados e objetivos das SE

Títulos das SE	Conteúdos abordados	Objetivos
Termoquímica: Fenômenos envolvendo trocas de calor	Calor, temperatura, processos endotérmicos e exotérmicos e sensação térmica.	Discutir os conceitos de calor e temperatura; compreender as diferenças entre processos exotérmicos e endotérmicos; perceber situações presentes no cotidiano em que a termoquímica se faz presente e distinguir sensação térmica de temperatura real.
Entalpia: "O que está havendo com a vela?"	Entalpia, entalpia de formação; combustão e ligação.	Apresentar o conceito de entalpia; compreender as diferenças entre reações espontâneas e não espontâneas com ênfase no valor de entalpia e apresentar reações presentes no cotidiano que possuem diferentes entalpias (em módulo e sinal).
Lipídios: Óleos e gorduras.	Lipídios, triacilgliceróis, ácidos graxos, reação de formação de lipídios, funções orgânicas presentes e polaridade.	Definir e diferenciar óleos e gorduras; conhecer a estrutura química dos lipídios; identificar as funções orgânicas dos óleos e gorduras; discutir as relações entre propriedades e estruturas desses materiais e conhecer a reação de formação de lipídios.
Reações de adição à alcenos: O óleo pode se transformar em gordura?	Reações em alcenos: hidratação, hidrogenação, halogenação e regra de Markovnikov.	Conhecer as diferentes reações de alcenos; identificar as diferenças estruturais (saturações e insaturações) entre óleos e gorduras; compreender as relações entre as propriedades físico-químicas dos óleos e gorduras e suas estruturas químicas; discutir a transformação de óleo em gordura e analisar alimentos (manteiga, óleos, banha, margarina) e discutir suas fórmulas estruturais.
Eletroquímica: O que é eletrólise?	Eletrólise Aquosa e Ígnea, nomenclatura de eletrodos, pilha eletrolítica, equações e galvanoplastia.	Revisar conceitos de pilhas galvânicas; conhecer os conceitos de eletrólise; diferenciar pilhas eletrolíticas de galvânicas e discutir as aplicações da eletrólise.

Fonte: Os autores



Durante a elaboração das SE foram utilizadas diferentes estratégias de ensino (textos, experimentos, jogos didáticos, discussões em grupos, competições, debates e questionários) a fim de diversificar os processos de ensino e possibilitar a participação ativa dos alunos em todas as etapas. Detalhamos, no Quadro 3, cada uma das etapas das SE realizadas.

Quadro 3: Descrição das etapas das SE realizadas.

Problematização	Primeira Elaboração	Função da Elaboração e Compreensão Conceitual
1º SE – Termoquímica: Fenômenos envolvendo trocas de calor		
A aula teve início com alguns questionamentos: O que é temperatura? Por que está "frio" hoje? O que é calor? O que significa a palavra quente? As respostas dos estudantes foram discutidas em grupo a fim de envolver todos da turma. Foram utilizados exemplos do cotidiano e novas indagações foram realizadas com o objetivo de estimular os alunos a refletirem sobre o tema. As ideias principais dos alunos foram anotadas no quadro a fim de considerá-las no aprofundamento dos conceitos na segunda etapa.	Nesta etapa foram abordados alguns conceitos científicos entre eles a distinção entre calor e temperatura. Na lousa foram descritos e explicados os conceitos calor, temperatura, sensação térmica, energia liberada ou absorvida (processos exotérmico e endotérmico) de forma dialógica, com espaço para debates ao longo das explicações.	Para consolidar os conceitos construídos na segunda etapa e aplicá-los em novas situações foi realizada uma competição intitulada "Termoquiz". Nessa competição, foram apresentados alguns slides, contendo imagens envolvendo conceitos termoquímicos em atividades rotineiras, tais como: uma fogueira de acampamento; descoloração de cabelo no salão; um sorvete derretendo, entre outros. Na sequência das imagens eram apresentados alguns questionamentos como: "A fogueira do acampamento representa um processo exotérmico ou endotérmico?" "O conceito de sensação térmica está presente?". Cada grupo teve um tempo para elaborar suas respostas/argumentos e relatá-las para a sala. Cada questão valia um ponto e o grupo que respondesse o maior número de questões corretamente seria o vencedor.



2º SE - Entalpia: “O que está havendo com a vela?”		
<p>Na primeira etapa foram apresentadas algumas imagens relacionadas ao cotidiano dos alunos, tais como: a queima de uma vela e a preparação de um macarrão instantâneo. Em seguida, foram realizados alguns questionamentos: O que está acontecendo com a vela e com o macarrão instantâneo? São exemplos de reações químicas? Você saberia indicar as condições para uma reação ocorrer? A vela e o macarrão instantâneo estão trocando calor com o ambiente? As respostas dos alunos foram anotadas na lousa e posteriormente discutidas.</p>	<p>Nesta etapa buscou-se aprofundar os conceitos científicos a partir das respostas dadas pelos estudantes à algumas questões. Foram realizados dois experimentos, o primeiro experimento denominado “A serpente do Faraó” consistia na combustão da sacarose e do bicarbonato de sódio e o segundo experimento denominado “A fumaça roxa”, consistia na sublimação do iodo. No primeiro experimento foi possível discutir os conceitos de entalpia de combustão completa e entalpia de combustão incompleta presentes nas reações de combustão do etanol e da sacarose, respectivamente. No segundo experimento discutiu-se o conceito de entalpia de ligação envolvida na quebra de ligações e a energia na forma de calor, absorvido nesse processo. A partir do experimento foi observada a sublimação de retículos de iodo sólido, que ao receberem energia suficiente, passam para o estado gasoso, e ao esfriarem, sofrem deposição, criando novos retículos na parede do recipiente.</p>	<p>Ao término dos experimentos os resultados e as observações dos estudantes foram discutidos com a turma a fim de consolidar os conceitos construídos e levar os alunos a apresentarem explicações de cunho científico. Finalizando a SE, foi entregue aos estudantes um questionário final a respeito dos fenômenos observados nos dois experimentos.</p>
3º SE - Lipídios: Óleos e gorduras		
<p>A primeira etapa se deu a partir de uma roda de conversa, na qual foram problematizadas algumas</p>	<p>Na segunda etapa alguns conceitos foram discutidos e diferenciados. Partindo das questões iniciais e das</p>	<p>Na última etapa, foi proposto que os alunos respondessem novamente as questões iniciais, porém</p>



<p>situações: Qual a diferença entre óleos e gorduras? De acordo com as propriedades desses materiais é possível discutir sobre suas estruturas químicas? Quais funções orgânicas estão presentes nesses materiais? O que ocorre quando misturamos óleo e água? Por que os óleos e gorduras possuem aspectos diferentes? Quais os benefícios e malefícios desses materiais à saúde? As repostas dos estudantes foram registradas na lousa com a finalidade de conhecer suas ideias prévias sobre o assunto.</p>	<p>repostas prévias dos estudantes os conceitos foram apresentados de forma expositiva e descritos no quadro. Foram sistematizadas as diferenças entre óleos e gorduras (exemplos referentes à gordura animal e vegetal), a definição de lipídios e sua estrutura, a apresentação de triacilgliceróis, ácidos graxo (saturados e insaturados), reações para obtenção; além da polaridade desses compostos e suas interações diferentes. À medida que os conceitos foram apresentados os alunos participaram ativamente na (re)construção dos seus significados.</p>	<p>que incluíssem nas repostas aspectos discutidos na segunda etapa. Por fim, foi realizada uma atividade lúdica em que os alunos deveriam preencher algumas lacunas de um texto denominado "Óleos e Gorduras" utilizando algumas palavras chave destacadas.</p>
4º SE - Reações de Adição à Alcenos		
<p>A SE teve início com alguns questionamentos: Como é feita a margarina? O que são óleos? De onde vêm os óleos? Óleo é igual a gordura? Qual a diferença de uma gordura saturada e uma insaturada? O que são moléculas saturadas e moléculas insaturadas? Uma insaturação pode se transformar em uma saturação? Se isso ocorre, o que muda na molécula? As repostas dos estudantes foram registradas na lousa e posteriormente discutidas.</p>	<p>Na segunda etapa foram entregues aos estudantes, dois textos para o aprofundamento dos conceitos, intitulados: "Alcenos no cotidiano" e "Hidrogenação: óleos e gorduras". Os textos foram lidos e discutidos pelos estudantes juntamente com os licenciandos e com a professora supervisora. Na lousa foram descritas as reações com os alcenos (além da hidrogenação) e a formação das cadeias saturadas e insaturadas dos óleos/gorduras. Foi utilizado um modelo molecular, para melhor visualização das formações das ligações.</p>	<p>Na última etapa, foram realizados alguns jogos a fim de consolidar a compreensão dos alunos. Foi realizado um "quiz", em que haviam alguns enunciados sobre Lipídios faltando algumas palavras, as quais estavam distribuídas em um caça as palavras. Também foi realizado um jogo de palavras cruzadas sobre reações com os alcenos.</p>



5º SE – Eletroquímica		
<p>A SE foi iniciada com alguns questionamentos como: O que acontece quando acaba a energia da pilha? Como funciona uma pilha? Se fossemos abrir uma pilha o que teria dentro? O que são jóias revestidas? Como é feito o revestimento de uma jóia? Como são feitas as peças cromadas de carros e bicicletas? Porque quando usamos uma jóia de baixa qualidade podemos ficar com manchas na pele? As questões possibilitaram aos alunos refletirem e se manifestarem sobre o que já sabiam sobre o tema e expressar suas opiniões.</p>	<p>No quadro foram discutidos de forma interativa e dialógica os conceitos de: Eletrólise, Eletrodos, Pilhas, Galvanoplastia e algumas Aplicações. Os conceitos foram explorados sempre visando as relações entre o cotidiano dos alunos e os conceitos abordados.</p>	<p>Na última etapa foi realizado um experimento a fim de retornar à problematização inicial. O experimento consistiu de um circuito ligado a uma lâmpada e seus eletrodos inseridos em um béquer vazio. Em seguida questionamos os alunos: "o que aconteceria caso adicionássemos ao béquer uma solução salina?" "E água e açúcar? Somente sal de cozinha? E outras soluções? Após os estudantes responderem e se justificarem, o béquer era completado com o material a fim de averiguar suas respostas. O objetivo do experimento era problematizar cada circuito e investigar a necessidade de íons livres para que pudesse ocorrer a passagem de corrente elétrica.</p>

Fonte: Os autores

Resultados e Discussão

Após a elaboração e a execução das cinco SE em turmas do Ensino Médio, foi possível analisar se os objetivos pedagógicos estabelecidos no início foram alcançados. Também foi possível analisar a organização da SE diante dos pressupostos teóricos estabelecidos em cada uma das etapas, apontando potencialidades e limitações. Assim, as discussões acerca de cada uma das etapas da SE bem como os resultados foram organizados em tópicos, em que foi possível analisar as três etapas individualmente.

Análise da primeira etapa: Problematização

Ao propor a problematização, objetiva-se estabelecer relações entre os conceitos a serem desenvolvidos, possibilitando que estes ganhassem significação à medida que são promovidas análises de situações novas ou produzidas mudanças na maneira de ver as coisas, o mundo e as ações humanas (Maldaner e Araújo, 1992).



Nesta etapa, buscamos problematizar as coisas do dia a dia dos alunos, da sua comunidade e da escola para então buscar o saber estruturado e científico na forma de explicação (Maldaner e Araújo, 1992).

Considerando as ideias expostas pelos autores acima referenciados, avaliamos que todas as problematizações realizadas nas SE cumpriram tal propósito. Na SE1 sobre Termoquímica, os questionamentos realizados tinham por objetivo identificar as concepções que os alunos possuíam acerca de alguns termos, principalmente ao considerar que conceitos discutidos na termoquímica como *energia*, *calor* e *temperatura* possuem sinificados diferentes na ciência e na linguagem de senso comum (Mortimer e Amaral, 1998).

Na segunda e na quarta SE (SE2 - Entalpia: "O que está havendo com a vela?" e SE4 - Reações de Adição à Alcenos) foram mencionadas situações relacionadas à vida dos estudantes e fenômenos observados no dia a dia. Na SE2, os estudantes visualizaram algumas imagens que expressavam reações espontâneas e não espontâneas presentes no cotidiano e responderam a alguns questionamentos acerca da transferência de energia envolvida em reações químicas.

De acordo com Silva (2005, p. 2), após a análise de textos presentes em diversos livros de química (Carvalho, 1997; Feltre, 2000; Fonseca, 2001), esses, estudavam a entalpia apenas por seu emprego nos cálculos termoquímicos. Por esse motivo, a escolha de diversas imagens que apresentavam situações do cotidiano dos alunos como a queima de uma vela após a queda de energia e a preparação de um macarrão instantâneo para serem problematizadas foram importantes no desenvolvimento da primeira etapa da SE2.

Na SE4 os estudantes foram questionados sobre a diferença entre o óleo de soja e a manteiga? De onde se originam? Por que possuem texturas diferentes? Os alunos participaram ativamente na formulação de respostas aos questionamentos. Os estudantes, ao tentar responder às questões propostas mencionavam conhecimentos adquiridos de seus familiares, dos meios de comunicação, amigos e outras comunidades a fim de responder as interrogações. Ao longo da SE4, houve momentos em que os estudantes elaboraram novos questionamentos, como: Por que o macarrão fica grudento após ser cozido demais? Quais gorduras fazem bem à saúde? As insaturadas ou saturadas? Também observamos que ao escrever as respostas dos alunos na lousa, promovíamos nos estudantes um sentimento de terem suas opiniões valorizadas, notamos que a participação passava a ser ainda maior e as respostas mais elaboradas, pois eram "registradas" na lousa.

De acordo com Merçon (2010, p. 5), o estudo dos ácidos graxos e a alimentação traz à tona uma série de questões presentes em várias áreas do conhecimento. Além disso, esses questionamentos podem ser os elementos contextualizadores de diferentes atividades didáticas a serem desenvolvidas em sala de aula.

A terceira SE (SE3 - Lipídios: Óleos e gorduras) teve início com uma roda de conversa, que possibilitou um espaço de diálogo entre os estudantes e entre os estudantes e os licenciados discutindo temas interdisciplinares. Os estudantes questionavam acerca dos benefícios e/ou malefícios dos diferentes tipos de gorduras; os diversos tipos de alimentos e suas propriedades particulares foram discutidas; alguns objetos de estudos (alimentos) como: azeite extravirgem, óleo de soja, banha de porco, óleo de coco foram mencionados pelos estudantes, buscando compreender suas propriedades.



Na quinta SE (SE5 - Eletroquímica), os questionamentos realizados problematizaram fenômenos específicos de objetos comuns no dia a dia dos alunos como: bicicletas com peças cromadas; funcionamento de pilhas/baterias; manchas na pele ocasionadas pelo uso de alguns tipos de joias. A partir dessas situações foi possível estimular os estudantes à buscarem mais informações acerca dos processos químicos presentes na constituição destes objetos.

Para Barreto, Batista e Cruz (2016, p. 52) muitos alunos apresentam dificuldades de aprendizagem no conhecimento eletroquímico pois esse assunto exige algum raciocínio mais elaborado, o que dificulta, em alguns momentos, estabelecer analogias com fenômenos presentes no mundo macroscópico.

Tendo em vista esses desafios, destacamos a importância de integrar o contexto social vivido pelos estudantes nos questionamentos realizados na primeira etapa. Certamente é um desafio promover relações que envolvam situações do cotidiano e os conteúdos conceituais e procedimentais de química, todavia o envolvimento dos estudantes com o processo de construção do conhecimento científico faz esse empreendimento valer a pena, uma vez que promovem à reflexão dos estudantes acerca de onde/como a química está situada no mundo.

Análise da segunda etapa: Primeira Elaboração

Na primeira elaboração as circunstâncias apresentadas na problematização (primeira etapa) devem ser aprofundadas, fazendo uso de atividades, como, por exemplo, debates/discussões, experimentos e textos de aprofundamento. Dessa forma os estudantes estabelecem o primeiro contato com os conhecimentos científicos, no qual a compreensão desses conceitos novos vão além da representatividade das palavras (Auth, 2002). Nesse momento o contexto de vivência do aluno é aproximado/relacionado ao conceito científico estudado, dando início a (re)significação conceitual, ou seja, são construídos os primeiros sentidos desse novo conceito (Gehlen; Maldaner; Delizoicov, 2012).

Diante de tal situação, um dos objetivos ao estruturar as SE consiste em promover o aprofundamento dos conceitos científicos; a utilização de diferentes atividades para incorporar os estudantes no processo de construção do conhecimento e o desenvolvimento de relações entre os novos conceitos e os contextos de vivências dos estudantes. Na SE1, SE3 e na SE5, o aprofundamento dos conhecimentos científicos aconteceu por meio de uma aula dialogada, em que os conceitos foram expostos de forma que houve um diálogo entre estudantes e professor no desenvolvimento do conteúdo. Nessa abordagem, o professor estimula os estudantes a questionar/discutir o objeto de estudo, solicitando exemplos aos alunos ou promovendo discussões ao longo da exposição, promovendo a construção do conhecimento (Anastasiou; Alves, 2007).

Na segunda etapa da SE1 foi abordado a distinção entre calor e temperatura. Foram descritos e explicados os conceitos de: calor, temperatura, sensação térmica, energia liberada ou absorvida (processos exotérmico e endotérmico) com o auxílio da lousa. Essa etapa foi desenvolvida de forma dialógica, no qual houveram momentos para debates ao longo das explicações científicas.

Na segunda etapa da SE3 partimos das idéias prévias que os estudantes apresentaram na primeira etapa. As diferenças entre os óleos e gorduras foram sistematizadas, além dos conceitos



descritos no quadro 3. À medida que os conceitos foram apresentados os alunos participaram ativamente na (re)construção dos seus significados por meio de diversos questionamentos sobre os lipídeos no seu cotidiano, questionamentos estes que não foram apresentados na primeira etapa. Acreditamos que a curiosidade dos estudantes foi despertada nessa SE devido ao tema lipídeos estar muito presente no cotidiano dos alunos, bem como a problematização realizada na etapa anterior que estimulou os alunos a perceberem a necessidade de adquirirem conhecimentos científicos acerca do tema.

Na segunda etapa da SE5 os conceitos científicos descritos no quadro 3 foram aprofundados por meio de discussões com os alunos. Os conceitos de: Eletrólise, Eletrodos, Pilhas, Galvanoplastia foram estudados buscando relações entre o cotidiano dos alunos. Essas relações foram estabelecidas devido às discussões acerca dos processos de banho de diferentes semijóias e os processos industriais de cromação de peças para automóveis.

Na segunda SE (SE2 - Entalpia: “O que está havendo com a vela?”) duas atividades experimentais foram realizadas objetivando o aprofundamento dos conceitos de entalpia (formação, combustão e ligação). O primeiro experimento denominado “A serpente do Faraó” descrito no quadro 3, possibilitou discutir as diferenças entre os conceitos de entalpia de combustão completa e entalpia de combustão incompleta presentes nas reações.

No segundo experimento denominado “A fumaça roxa”, descrito anteriormente no quadro 3, buscamos discutir o conceito de entalpia de ligação envolvida na quebra das ligações bem com a energia na forma de calor absorvida nas reações. Nessa etapa buscamos sistematizar as diferenças entre as entalpias de formação, combustão e ligação.

De acordo com (Carvalho; Gil-Pérez, 2011), a experimentação pode ser utilizada como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos, simultaneamente levando o aluno a participar de maneira crítica do processo de aprendizagem. Deve ser promovido um ambiente onde o estudante possa sair de uma postura passiva e passar a agir sobre seu objeto de estudo.

Empregamos na SE4, a utilização de dois textos de aprofundamento. De acordo com Auth (2002), a segunda etapa, envolve atividades a fim de ampliar a compreensão dos conhecimentos científicos e, dentre as atividades se destacam os textos de aprofundamento em que os estudantes formam relações com os conceitos que vão além da palavra representativa de um conceito. As atividades da segunda etapa possibilitam aos alunos localizar situações, principalmente de suas próprias vivências, em que as palavras representativas relacionadas aos conceitos em estudo estão presentes (Gehlen; Maldaner; Delizoicov, 2012). Por meio dos textos utilizados na quarta SE, os conceitos científicos foram localizados em situações de vivência dos alunos como o amadurecimento de diversas frutas; a fabricação de objetos plásticos como: garrafas, toalhas de mesa, sacolas, brinquedos, películas plásticas para celulares, anestésico moderado etc.

A segunda etapa visa situar um determinado conceito no contexto de vivência dos estudantes. Ao retomar esse mesmo conceito em novos contextos, o seu significado evolui, atingindo novos níveis de abstração (Gehlen; Maldaner; Delizoicov, 2012). A partir disso, ao empregar uma diversidade de atividades/abordagens na primeira elaboração, tais como: debates, experimentos, atividades com textos e discussões, é permitido ao estudante localizar os



conceitos científicos em diversos contextos, investigar relações diferentes presentes nessas situações e ampliar sua (re)significação conceitual, ou seja, promover a compreensão dos conhecimentos científicos em contextos além dos que foram propostos.

Análise da Terceira etapa: Função da Elaboração e Compreensão Conceitual

A terceira etapa da SE é caracterizada pelo retorno ao problema em foco e a sistematização (Auth, 2002). Nessa etapa são exploradas situações que apresentam explicações científicas, em que nessas atividades, o estudante passa a identificar as palavras representativas dos conceitos, incluindo suas (re)significações no contexto; palavras das quais ele teve contato durante a primeira e segunda etapa (Gehlen; Maldaner; Delizoicov, 2012).

Nessa etapa, os conceitos envolvidos nas questões propostas na primeira etapa são resgatados, objetivando uma compreensão conceitual mais aprofundada, em que são apresentadas novas situações, nas quais os estudantes são desafiados a refletirem sobre as relações dos conceitos adquiridos e os novos contextos (Gehlen; Maldaner; Delizoicov, 2012).

Dessa forma, na terceira etapa, empregamos abordagens diversificadas como: quizzes, competições, questionários, discussões, jogos etc, objetivando resgatar os conceitos problematizados na primeira etapa em novos contextos de vivência dos estudantes. Assim, ao desenvolver um contexto novo na terceira etapa, diferente dos elaborados nas etapas anteriores da SE, possibilitamos aos estudantes o desenvolvimento de uma compreensão mais aprofundada dos conceitos construídos na SE, pois o mesmo atribuí novas relações entre os conceitos; propõem explicações de cunho científico para fenômenos de seu cotidiano e amplia sua compreensão do tema.

Na primeira SE (SE1 - Termoquímica: Fenômenos envolvendo trocas de calor), foi realizado o "Termoquiz", um jogo didático em formato de competição, em que foram utilizados slides projetados no quadro com diferentes imagens do cotidiano dos alunos. Essas imagens apresentavam fenômenos envolvendo trocas de calor como: uma lasanha no forno, um sorvete derretendo na mão de uma criança, um termômetro medindo a temperatura de um bebê, roupas secando no varal, etc. Abaixo das imagens haviam questionamentos: "Que tipo de processo ocorre quando estamos cozinhando uma lasanha? Qual é o caminho da transferência de energia?", "Por que o sorvete está derretendo? Qual processo está envolvido? Há trocas de calor ocorrendo?", "O fenômeno acima apresenta uma reação endotérmica ou exotérmica? Quais observações justificam a escolha do tipo da reação ali presente?". Esses questionamentos apresentavam aspectos semelhantes às realizadas na primeira etapa (problematização). Contudo, nesta etapa, buscávamos explicações mais elaboradas, com a presença de argumentos científicos.

Os estudantes responderam de forma positiva à atividade, apresentando as devidas explicações necessárias para justificar os fenômenos ilustrados nos slides. Da mesma forma, à medida que os estudantes respondiam às perguntas, foi possível organizar/sistematizar os conceitos na lousa, cumprindo os objetivos propostos e destacados por (Gehlen; Maldaner; Delizoicov, 2012)



Na segunda SE (SE2 - Entalpia: "O que está havendo com a vela?"), foi entregue aos estudantes um questionário final a respeito dos fenômenos observados nos dois experimentos. Os alunos relataram as observações dos experimentos, apresentaram explicações de cunho científico informando o tipo de entalpia observado em cada experimento bem como a justificativo da escolha da entalpia (formação, ligação, combustão). Também foi discutida as circunstâncias para as reações ocorrerem e a liberação e/ou absorção de calor presente nas reações. As explicações dos estudantes acerca dos experimentos realizados foram discutidas em coletivo e serviram para avaliar a compreensão destes.

Na terceira SE (SE3 - Lipídios: Óleos e gorduras), retomamos as questões propostas na primeira etapa da SE e assim como comentado para a primeira SE, esperávamos, nesta etapa, que os estudantes apresentassem argumentos científicos para as situações apresentadas. As situações ilustradas nos questionamentos foram investigadas de maneira mais aprofundada, dessa vez buscamos respostas que fizessem uso dos novos conhecimentos científicos construídos. Ao serem utilizadas questões muito semelhantes as da Problematização foi possível observar a evolução conceitual dos estudantes quando comparada com as ideias iniciais expressas na primeira etapa. A partir da atividade com o texto os conceitos foram aprofundados em termos de sentido e ampliados ao serem tratados em um contexto diferente, conforme estabelecem os referenciais (Gehlen; Maldaner; Delizoicov, 2012).

Na quinta SE (SE5 - Eletroquímica), os alunos investigaram um circuito elétrico, onde foi possível discutir seu funcionamento em função de diferentes materiais (condutores e não condutores), os alunos puderam discutir os conceitos desenvolvidos na SE em um contexto diferente e apresentar justificativas científicas dos resultados observados.

De acordo com Caramel e Pacca (2011), o ensino de eletroquímica no Ensino Médio esbarra em dificuldades dos estudantes como compreender os conceitos de corrente elétrica e a diferença de potencial.

Conforme as idéias de Barreto, Batista e Cruz (2016, P. 53) as dificuldades dos estudantes parecem estar relacionadas às concepções alternativas a respeito da origem da eletricidade e do comportamento submicroscópico. Por esse motivo, os alunos criam suas próprias ideias ou concepções para fenômenos com origem submicroscópica. Assim constroem conceitos alternativos para os conhecimentos científicos da eletricidade. Por esse motivo, é necessário utilizar metodologias de ensino que abordam o tema de maneira diferenciada, que atraiam a atenção do estudante, sendo uma das opções a utilização de atividades experimentais que permitam ao aluno um encontro significativo com a Química.

Na SE4, foram realizados dois jogos onde os alunos buscaram identificar as palavras representativas dos conceitos em caça palavras e palavras cruzadas. Ambas as atividades acompanhavam enunciados que traziam as idéias de Lipídeos e reações de alcenos estudadas na primeira e segunda etapa. As atividades serviram para avaliar a compreensão dos estudantes e resgatar os conceitos problematizados na SE.

De acordo com Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012) a terceira etapa da SE serve para a exploração de situações que apresentam explicações científicas. Nas atividades desenvolvidas



nessa etapa o aluno identifica as palavras representativas dos conceitos e suas (re)significações no contexto.

Dentre as cinco SEs detalhadas, destacamos a SE1 - Termoquímica: Fenômenos envolvendo trocas de calor. Nessa SE as questões propostas na primeira etapa foram resgatadas, porém trabalhadas objetivando uma compreensão conceitual mais aprofundada do que os estudantes apresentaram no início. De fato os alunos se demonstraram entusiasmados com a competição e foram desafiados a refletirem sobre as relações entre os conceitos adquiridos na SE porém em novos contextos, conforme orientado na fundamentação teórica.

Também destacamos a SE2 e SE5 por motivos similares aos descritos acima, onde em ambas as SEs foi possível utilizar atividades experimentais que auxiliaram no estudo dos sistemas e possibilitaram aos estudantes adquirirem compreensões mais aprofundadas em situações de estudo novas. Finalmente apontamos a SE3, onde retornamos às questões problematizadas na primeira etapa a fim de verificar os argumentos científicos elaborados pelos alunos para as situações apresentadas.

Conclusões

Neste artigo apresentamos e discutimos situações de estudo (SE) elaboradas e desenvolvidas por licenciandos de Química, de uma universidade do sul do Brasil, participantes de um programa de formação docente. Foram detalhadas as etapas de cada uma das cinco SE realizadas pelo grupo, apresentando como estas foram desenvolvidas nas escolas participantes. Cada etapa foi analisada relacionando-a com os objetivos apresentados nos referenciais teóricos dessa organização de ensino. Vale ressaltar que algumas SE se aproximaram mais das ideias recomendadas pelos referenciais, por exemplo, as SE2, SE3 e a SE4.

Considerando a nossa experiência aqui relatada com esse tipo de organização de ensino, estruturada a partir das três etapas, acreditamos que as SE possibilitam transcender os limites impostos pelo sistema tradicional de ensino, caracterizado pela transmissão de conteúdos desconectados da realidade dos alunos. Outra potencialidade por nós identificada, é a possibilidade de contextualização uma vez que o estudo de conceitos científicos se origina a partir de situações reais e de vivência cotidiana dos estudantes.

Partindo de situações problemas, as quais estão associadas à vivência dos estudantes promove-se uma interação pedagógica necessária à construção do pensamento científico e à aprendizagem significativa. Os estudantes passam a ocupar o centro do processo educativo, na medida em que são solicitados a exporem suas ideias iniciais e juntamente com a mediação realizada pelo professor estabelecem um ambiente de interação facilitador da aprendizagem, possibilitando a (re)significação conceitual.

Para além das contribuições descritas acima, destacamos o potencial deste programa de formação docente (PIBID), uma vez que possibilita que os estudantes dos cursos de licenciatura se insiram no ambiente escolar e desenvolvam atividades em escolas da rede pública de ensino com a supervisão de professores da rede e professores universitários que pesquisam acerca da prática docente, efetivando a tríade formativa.



Referências

- Anastasiou, L. das G. C.; Alves, L. P. (2007), Estratégias de ensinagem. In: ANASTASIOU, L. das G. C.; ALVES, L. P. (Orgs.). *Processos de ensinagem na universidade. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula*. 3. ed. Joinville: Univille.
- Auth, M. A. (2002), *Formação de professores de ciências naturais na perspectiva temática e unificadora*. 200 f. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- Barreto, B. S. J.; Batista, C. H.; Cruz, M. C. P. (2016). Células Eletroquímicas, cotidiano e concepções dos educandos. *Química Nova na Escola*. v. 39, n. 1.
- Brasil. (2006). Ministério da Educação (MEC), Secretaria da Educação Básica. *Orientações Curriculares Nacionais*. Brasília, vol. 2.
- Capes. (2008). *Pibid - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência*. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>>. Acesso em: 02 maio. 2018
- Capes. (2013). *Portaria nº 096*, de 18 de julho de 2013. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria_096_18jul13_AprovaRegulamentoPIBID.pdf>. Acesso em: 02 maio. 2018
- Caramel, N. J. C.; Pacca, J. L. A. (2011). Concepções alternativas em eletroquímica e circulação da corrente elétrica. *Caderno Brasileiro Ensino de Física*, n. 28, p. 7-26.
- Carvalho, A. M. P.; Gil-Pérez, D. *Formação de professores de ciências: tendências e inovações*. 10. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2011.
- Carvalho, G.C. (1997) *Química Moderna*. São Paulo: Scipione.
- Feltre, R. (2000). *Química*. 5ª ed. São Paulo: Moderna. v. 2.
- Fonseca, M. R. M. (2001). *Completamente Química*. São Paulo: FTD. v. 2.
- Gehlen, S. T.; Maldaner, O. A.; Delizoicov, D. (2012), Momentos pedagógicos e as Etapas de Situação de Estudo: complementaridades e contribuições para a Educação em Ciências. *Ciência & Educação*, v. 18, n. 1, p. 1-22.
- Maldaner, O. A. Situações de estudo no ensino médio: nova compreensão de educação básica. In: NARDI, R. (Org.). *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras, 2007. p. 239-254.
- Maldaner, O. A.; Araújo, M. C. P. (1992). A Participação do Professor na Construção do Currículo Escolar em Ciências. In *Rev. Espaços da Escola*, Ijuí: Ed. UNIJUÍ, nº 3, 18-28.
- Maldaner, O. A.; Zanon, L. B. (2004). Situação de estudo: uma organização de ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Org.). *Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores*. Ijuí: Unijuí, p. 43-64.
- Merçon, F. (2010). O que é uma gordura trans? *Química Nova na Escola*, v. 32, n. 2.
- Mortimer, E. F. Amaral, L. O. F. (1998). Calor e Temperatura no Ensino de Termoquímica. *Química Nova na Escola*. n. 7.
- Obara, C. E. (2016). *Contribuições do PIBID para a construção da identidade docente do professor de Química*. 175 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação



Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

Sangiogo, F. A.; Halmenschlager, K. R.; Hunsche, S.; Maldaner, O. A. (2013), Pressupostos epistemológicos que balizam a Situação de Estudo: algumas implicações ao processo de ensino e à formação docente. *Ciência & Educação*, v. 19, n. 1, p. 35-54.

Silva, J. L. P. B. (2005). Por que não estudar entalpia no ensino médio. *Química Nova na Escola*, n. 22.

Stanzani, E. L.; Broietti, F. C. D.; Passos, M. M. (2012). As Contribuições do PIBID ao processo de formação inicial de professores de química. *Química Nova na Escola*, v. 34, n. 4, p. 210-219.