

As Unidades de Ensino Potencialmente Significativas e o seu papel na formação inicial de Professores de Química.

The Teaching Units Potentially Significant and its role in the initial formation of Chemistry Teachers.

Thiago Pereira da Silva¹

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
thiagoellisson@yahoo.com.br

Carlos Neco da Silva Júnior²

Universidade Federal do Rio Grande do Norte
necojunior@gmail.com

Resumo

Este trabalho relata uma experiência a partir da aplicação de um minicurso sobre construção e avaliação de unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) em dois cursos de formação de professores de Química de instituições públicas de ensino superior. O objetivo é identificar quais as contribuições que a UEPS apresenta na formação de professores frente ao seu planejamento e aplicação nas aulas de Química. Trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa. Como instrumento de coleta de dados, foi aplicado um questionário contendo três questões abertas. Para interpretação dos dados, utilizamos a análise de conteúdo de Bardin (2011). Os resultados apontam que os estudantes conseguiram perceber a importância do planejamento de UEPS para o Ensino de Química e que as principais dificuldades encontradas na elaboração de ações, se deve ao fato da não discussão no âmbito da sua formação inicial.

Palavras chave: Ensino de Química, Planejamento, UEPS.

Abstract

This paper reports an experience from the application of a short course on construction and evaluation of Potentially Significant education units (UEPS) Two Chemistry teacher training courses in public institutions of higher education. The goal is to identify the contributions that the UEPS features in the formation facing teachers in their planning and application in chemistry classes. It is a qualitative research. As data collection instrument, a questionnaire containing three open-ended questions was applied. To interpret the data, we used Bardin content analysis (2011). The results show that the students were able to realize the importance of UEPS planning for the Chemistry Teaching and the main difficulties encountered in the preparation of actions, is because the no discussion as part of their initial training.

Key words: Chemistry Teaching, Planning, UEPS.

A formação de Professores de Química e o planejamento de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas.

As orientações dos Parâmetros curriculares nacionais (PCN's) se constitui de um documento que orienta o que deve se ensinar ou aprender nas Ciências Naturais possibilitando ao professor desenvolver um ensino a partir de situações interessantes e/ou contextualizadas e/ou problemáticas, que possa dar significado aos conteúdos científicos. Nesse sentido, a forma como esse conhecimento pode ser transposto pode permitir aos sujeitos reelaborarem e ampliarem seus conhecimentos prévios, buscando uma ponte de relações entre os conceitos discutidos na ciência e nos diferentes contextos de aplicação desse conhecimento contextualizado e/ou problematizado (BRASIL, 1997).

Trabalhar na perspectiva problematizadora é sinalizado por Carvalho e Perez (2001), quando discute a necessidade dos professores construírem atividades inovadoras que conduzam os alunos a evolução conceitual a partir de diferentes atividades de ensino. Os autores ainda ressaltam que os professores podem orientar o trabalho dos alunos para que alcancem os diferentes objetivos do processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, o professor tem um papel importante na elaboração de propostas de ensino, pois é através desse instrumento que ajuda a mediar o ensino, que os estudantes podem estabelecer relações entre os fenômenos observados e os processos descritos pelas ciências, já que esta se constitui de fundamental importância para a formação do cidadão contemporâneo. Assim, é importante trabalhar o processo de ensino e aprendizagem numa perspectiva problematizadora, buscando promover um diálogo interativo em sala de aula. (GUIMARÃES e GIORDAN, 2013).

Para que estas ações ocorram efetivamente no planejamento e intervenção do trabalho em sala de aula é preciso investir na formação inicial de professores de Química. Para Silva e Oliveira (2009) a formação inicial de professores, deve contemplar questões importantes, tais como: ter conhecimento do conteúdo a ser ensinado, possuir conhecimento sobre o currículo, conhecimento pedagógico sobre a disciplina, saber como ocorre o processo de construção do conhecimento científico, saber de questões relativas ao processo de ensino e aprendizagem da Química, entre outros. Na visão de Zucco et al (1999, p.458), há a necessidade do professor possuir uma “formação generalista, mas sólida e abrangente em conteúdos dos diversos campos da Química, preparação adequada à aplicação pedagógica do conhecimento e experiências de Química e de áreas afins, na atuação profissional como educador nos ensinos Fundamental e Médio”.

Segundo Ranzani e Pessanha (2013), é necessário que o professor desenvolva um planejamento de ensino que gire em torno de discutir sobre o que se pretende construir, como será construído e como será avaliado, buscando decidir quais são as ações mais propícias para o reconhecimento e potencialização da aprendizagem dos estudantes. Nesse sentido, as unidades de ensino potencialmente significativas (UEPS) tem relação com esta necessidade de planejamento, pois se configuram como uma sequência de atividades realizadas no processo de ensino e aprendizagem que pode contribuir para minimizar as dificuldades de aprendizagem dos estudantes de Química no ensino médio, que é muitas vezes ocasionado pelo modelo de transmissão-recepção adotado por muitos professores na educação básica.

A elaboração das unidades de Ensino Potencialmente Significativas (Moreira, 2011), tomam como base um conjunto de teorias de aprendizagem que tem o intuito de

promover um ensino com base na aprendizagem significativa (Ausubel, 2000). As UEPS são constituídas por etapas, que nas sequências em que são propostas, tem o objetivo de gerar uma aprendizagem significativa, partindo das premissas de que não há ensino sem aprendizagem, logo o ensino é o meio e a aprendizagem é o fim. Esses passos irão atuar como guias que ajudarão na elaboração das UEPS, cabendo ao Professor buscar segui-los ou adaptá-los de acordo com a sua realidade escolar. (HILGER e GRIEBELER, 2013).

Segundo Moreira (2011), o marco teórico das UEPS estão orientadas pela teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel (1968, 2000), em visões clássicas e contemporâneas (Moreira, 2000, 2005, 2006; Moreira e Masini, 1982, 2006; Masini e Moreira, 2008; Valadares e Moreira, 2009), as teorias de educação de Joseph D. Novak (1977) e de D.B. Gowin (1981), a teoria interacionista social de Lev Vygotsky (1987), a teoria dos campos conceituais de Gérard Vergnaud (1990; Moreira, 2004), a teoria dos modelos mentais de Philip Johnson-Laird (1983) e a teoria da aprendizagem significativa crítica de M.A. Moreira (2005).

Neste sentido, trabalhar o Ensino de Química a partir do planejamento de UEPS, poderá contribuir para se superar o atual ensino praticado, proporcionando o acesso a conhecimentos químicos que permitam a “construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação” (BRASIL, 1999, p. 241). Além disso, propostas de ensino construtivistas, contribuem para a melhoria da aprendizagem dos estudantes, minimizando as suas dificuldades em relação aos conteúdos que apresentam um alto grau de complexidade. É importante ressaltar que a aplicação da UEPS somente será considerada como positiva, se essa avaliação do desempenho dos sujeitos conseguir fornecer evidências de aprendizagem significativa (captação de significados, compreensão, capacidade de explicar, de aplicar o conhecimento para resolver situações problema) (MOREIRA, 2011).

Metodologia

O presente estudo se caracteriza como uma pesquisa de natureza qualitativa, que segundo Oliveira (2002), possui a facilidade de descrever a complexidade de uma determinada hipótese ou problema, buscar analisar a interação de algumas variáveis, além de compreender e classificar processos dinâmicos experimentais por grupos sociais, buscando apresentar contribuições no processo de mudanças, criação ou formação de opiniões de um determinado grupo e permitir interpretar particularidades nos comportamentos ou atitudes dos indivíduos.

O público alvo da pesquisa se constitui por 22 licenciandos que se encontram em processo de formação inicial em duas instituições de ensino público do nordeste do Brasil. Neste contexto, foi elaborado e aplicado um MINI CURSO que tinha o objetivo de discutir sobre o planejamento de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas. Nele, o pesquisador também pôde socializar uma proposta de UEPS sobre o conteúdo de Termoquímica para aplicar com alunos do ensino médio.

Após o término do mini-curso, os licenciandos foram convidados a responder um questionário contendo três questões que tinha o intuito de identificar qual a importância que atribuíam ao planejamento e trabalho com UEPS para a sua futura prática docente. Na análise dos questionários, utilizamos os pressupostos teóricos da análise de conteúdo de Bardin (2011). “A análise do conteúdo é um conjunto de instrumentos de cunho metodológico em constante aperfeiçoamento, que se aplicam a

discursos (conteúdos e continentes) extremamente diversificados” (p.15). Para este autor, a análise de conteúdo apresenta-se como um conjunto de técnicas de análise das comunicações que busca fazer o uso de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens.

Resultados e discussão

A partir da proposta apresentada e das orientações sobre a elaboração de uma UEPS no mini curso os licenciandos avaliaram qual a importância do mesmo para sua formação acadêmica. O Quadro 1, apresenta as principais ideias dessa análise quando observamos a frequência das respostas descritas pelos envolvidos na pesquisa.

Quadro 1. Importância do Mini Curso sobre UEPS na formação dos Licenciandos.

CATEGORIA 1: Visão dos licenciandos sobre a importância do Mini Curso para a sua formação acadêmica		
SUBCATEGORIAS	Nº de respostas (%)	Falas dos sujeitos
1.1 O licenciando afirma que o Mini Curso permite que o professor possa utilizar novas metodologias que visam melhorar o processo de ensino aprendizagem.	6 (27%)	“Sim. Muito importante. Pois permite a elaboração de metodologias novas que motivam o aluno e conseqüente aumenta seu interesse” (Licenciando 1)
1.2 O licenciando descreve que o mini curso oportunizou o acesso à novas informações de modo que enriquecerá o seu conhecimento	6 (27%)	“Sem dúvidas. Os temas que são comuns no Ensino de Química favorecem o nosso interesse, uma vez que muitas palavras citadas durante o mini curso não eram de meu conhecimento, entretanto passei a pesquisá-las de modo a enriquecer meu vocabulário e conhecimento. A verificação de como é importante esse interesse pelo aluno e essas idéias que os alunos trazem consigo são essenciais para uma melhor interação entre aluno-professor” (Licenciando 3)
1.3 O licenciando atribui a importância do mini curso a sua responsabilidade de aprender novas metodologias de ensino que ajudem em sua atuação futura.	6 (27%)	“Sim, muito importante, pois como futuro professor é de minha responsabilidade desenvolver práticas que contribuam para a minha atuação.” (Licenciando 7)
1.4 O licenciando atribui a importância do mini curso ao desenvolvimento de aulas mais dinâmicas que favorece o questionamento no intuito de contribuir com a formação crítica do cidadão.	3 (14%)	“Com certeza. Pois este ensino proporciona um melhor rendimento, pois as aulas ficam dinâmicas e questionadoras e o que contribui na formação do ser humano” (Licenciando 9)
1.5 O licenciando atribui a importância do mini curso para a melhoria do ensino de Química nas escolas.	1 (5%)	“Muito importante, pois posso não mudar a educação no País, mas posso mudar a minha prática e conseqüentemente minha escola” (Licenciando 18)

Na maioria das falas foi possível observar a preocupação em aprender, elaborar e incorporar em sua prática a utilização das UEPS em sala de aula. Isso é importante porque é possível romper com uma visão de ensino baseada no modelo transmissão-recepção, buscando incorporar em sua prática futura, um ensino mais dinâmico e que

pode possibilitar a motivação dos alunos à aprendizagem da química. Esse processo diverge da aprendizagem mecânica ainda muito frequente em ambientes de aprendizagem, como argumenta Moreira (2011):

Na escola, seja ela fundamental média ou superior, os professores apresentam aos alunos conhecimentos que eles supostamente devem saber. Os alunos copiam tais conhecimentos como se fossem informações a serem memorizadas, reproduzidas nas avaliações e esquecidas logo após. Esta é a forma clássica de ensinar e aprender, baseada na narrativa do professor e na aprendizagem mecânica do aluno. (MOREIRA, 2011, p.2)

Neste sentido, para que as ações pedagógicas ocorram efetivamente, é necessário que os cursos de formação inicial e os professores formadores busquem promover novas práticas e novos instrumentos para a formação dos licenciandos, para assim procurar formar profissionais mais orientados e com concepções voltadas a dinamicidade do processo de ensinar e aprender.

Em seguida os licenciandos foram questionados sobre quais as suas motivações para incorporar em sua futura prática docente o planejamento e execução da UEPS em salas de aula do Ensino Médio. O Quadro 2 apresentará uma síntese das respostas obtidas:

Quadro 2. Motivação dos licenciandos para a incorporação da UEPS na sua prática.

CATEGORIA 2: Motivação dos licenciandos para a incorporação do planejamento e execução da UEPS em sua futura prática docente		
SUBCATEGORIAS	Nº de respostas (%)	Falas dos sujeitos
2.1 O Licenciando sente-se motivado para levar o trabalho com a UEPS para a escola, no entanto, afirma que é desgastante conciliar o trabalho docente com o planejamento da UEPS.	1 (4%)	“Sim. Acredito que é muito desgastante conseguir conciliar trabalho e construção de unidades, mas estou motivado a levar esta concepção as escolas onde atuar. Principalmente, por que era assim que queria ter sido alfabetizado cientificamente”(Licenciando 1)
2.2 O Licenciando sente-se motivado em incorporar a UEPS em sua prática para retirar o aluno da condição de expectador passivo rompendo com um ensino baseado no modelo transmissão-recepção.	5 (23%)	“Sim, pois fará com que o aluno interaja e não só o professor fique só jogando assunto, e também será algo novo para testar com eles” (Licenciando 2)
2.3 O Licenciando sente-se motivado em incorporar a UEPS em sua prática para desenvolver as capacidades cognitivas nos estudantes, sendo necessário ter domínio pedagógico e científico para o desenvolvimento das unidades didáticas.	2 (9%)	“Absolutamente. O uso da UEPS mostrou-se essencial para desenvolver nos alunos suas capacidades e fazer com que o professor desenvolva as suas, visto que este precisa de conhecimento para desenvolver tal ferramenta de ensino” (Licenciando 3)
2.4 O Licenciando sente-se motivado para utilizar a UEPS, pois esta proposta proporciona melhor rendimento, deixando as aulas dinâmicas e questionadoras, contribuindo para a formação da cidadania.	5 (23%)	“Com certeza. Pois este ensino proporciona um melhor rendimento, pois as aulas ficam dinâmicas e questionadoras, o que contribui na formação do ser humano” (Licenciando 9)
2.5 O Licenciando não conseguiu responder de forma que atenda aos objetivos da pergunta.	9 (41%)	“Sim, Pois me apresentou uma ferramenta muito rica para utilizar no ensino básico” (Licenciando 5)

Os resultados descritos no Quadro 2 revelam que muitos licenciandos estão motivados a incorporar em sua prática docente o planejamento e execução da UEPS nas aulas de Química do Ensino Médio, o que pode ser considerado um aspecto positivo já que trabalhando nessa perspectiva podem atender as recomendações descritas nos documentos legais (PCN, PCN+ e OCEM). O planejamento torna-se um fator de extrema importância para a melhoria das ações no espaço escolar. Menegolla e Sant’Anna (2001) chamam atenção para a importância do planejamento, ao destacar que:

- o planejamento ajuda o professor a definir os objetivos que atendam os reais interesses dos alunos; - possibilita ao professor selecionar e organizar os conteúdos mais significativos para seus alunos; - facilita a organização dos conteúdos de forma lógica, obedecendo a estrutura da disciplina; - ajuda o professor a selecionar os melhores procedimentos e os recursos, para desencadear um ensino mais eficiente, orientando o professor no como e com que deve agir; - ajuda o professor a agir com maior segurança na sala de aula; - o professor evita a improvisação, a repetição e a rotina no ensino; - facilita uma maior integração com as mais diversas experiências de aprendizagem; - facilita a integração e a continuidade do ensino; - ajuda a ter uma visão global de toda a ação docente e discente; - ajuda o professor e os alunos a tomarem decisões de forma cooperativa e participativa. (p.66)

Por fim os licenciandos foram questionados se percebiam alguma dificuldade na elaboração e desenvolvimento da UEPS. No quadro 3 a seguir será apresentado as respostas obtidas em nove subcategorias.

Quadro 3. Visão dos Licenciandos frente às possibilidades e limitações para o trabalho com a UEPS.

CATEGORIA 3: Visão dos licenciandos frente as possibilidades e limitações para o trabalho com UEPS		
SUBCATEGORIAS	Nº de respostas (%)	Falas dos sujeitos
3.1 O licenciando aponta que a maior dificuldade está relacionada ao tempo de elaboração.	1 (4%)	“A maior dificuldade é o tempo de elaboração. A metodologia deixou de ser o principal fator pelos avanços da pesquisa na área” (Licenciando 1)
3.2 O licenciando aponta que a definição do número de aulas pode ser um obstáculo quando não se tem contato com a realidade da turma.	1 (4%)	“A caracterização do tempo e a criação dos problemas, pois na caracterização do tempo o professor não terá como saber se será o tempo certo ou se a aula não se estenderá, e no caso dos problemas não terá lá com ele dizendo o que falta ou se está fácil demais ou muito difícil” (Licenciando 2)
3.3 Os licenciandos descrevem que a elaboração das situações problemas pela falta de uma formação sólida pode ser um obstáculo na construção da UEPS.	4 (17%)	“Sim. Existe uma dificuldade relacionada ao desenvolvimento de uma problematização, devido à falta de preparação dos alunos” (Licenciando 6)
3.4 O licenciando assume que para a elaboração da UEPS o professor necessita ter domínio do conteúdo.	1 (4%)	“Sim. A elaboração de uma UEPS necessita do pleno domínio por parte do professor do assunto a ser abordado. E essa necessidade é de fundamental importância na construção do conhecimento, tanto do aluno quanto do professor” (Licenciando 3)
3.5 Os licenciandos assumem que para a elaboração da UEPS é necessário saber organizá-la sequencialmente levando em consideração os níveis crescentes de complexidade no processo de	2 (9%)	“A elaboração da situação problema já é a primeira dificuldade, além das pesquisas que são necessárias e a organização sequencial.” (Licenciando 4)

construção do conhecimento.		
3.6 Os Licenciandos não encontram nenhuma dificuldade para a elaboração e desenvolvimento da UEPS.	6 (25%)	“Não. A UEPS facilita e muito o relacionamento do professor-aluno-química na sala de aula, saindo do modelo de aulas tradicionais e ditas chatas pelos alunos”(Licenciando 21)
3.7 Os Licenciandos assumem que para a elaboração da UEPS é necessário ter interesse e dedicação.	6 (25%)	“Sim. O mesmo exige uma integração de vários meios de ensino, o que necessita de um significativo interesse para sua elaboração e certamente de muita dedicação do profissional” (Licenciando 7)
3.8 O licenciando assume que a dificuldade está relacionada ao processo de formação de professores que não vem oportunizando essa abordagem trabalhando o ensino no modelo transmissão-recepção	1 (4%)	“Só consigo perceber uma certa dificuldade por nunca ter feito essa abordagem já que os assuntos sempre foram apresentados de uma forma muito tradicional” (Licenciando 8)
3.9 Os licenciandos afirmam que na elaboração das primeiras UEPS é necessário ter um professor orientador, pois muitas dificuldades podem surgir no processo.	2 (8%)	“Acho que precisamos ser orientados por algum professor, para se elaborar a primeira UEPS por ter muitos passos para sua elaboração” (Licenciando 10)

A partir dessas falas, é possível observar que os licenciandos apontam obstáculos para a elaboração da UEPS, no entanto conseguem reconhecer a importância de incorporar em sua prática aulas que buscam a motivação dos alunos ao aprendizado da química, tentando minimizar as dificuldades de aprendizagem que os estudantes do Ensino Médio apresentam no processo de ensino e aprendizagem desse componente curricular. Entre as dificuldades apontadas por eles estão: O tempo curto para a preparação da UEPS, já que o professor possui uma carga horária de trabalho normalmente exaustiva no ensino básico; A falta de formação para saber trabalhar com as diferentes estratégias que podem ser utilizadas em uma UEPS, como por exemplo, a resolução de problemas; O ensino baseado no modelo transmissão-recepção muito presente nos cursos de licenciatura que pouco oportuniza discussões sobre estes estudos, entre outros.

Segundo Silva Júnior et al (2012), pouco se aproveita pensar em uma proposta didática para que os futuros professores possam atuar na educação básica, se estes não são bem preparados no processo de formação inicial. Para que estas ações possam ocorrer efetivamente, é necessário que essa preparação não signifique somente ter o conhecimento dos fundamentos, vantagens e potencialidades das estratégias de ensino que são adotadas, e sim, que estes sujeitos possam viver pedagogicamente com essas estratégias em sua prática, pois a partir desta vivência o licenciando avançará em busca de novos significados e irão experimentar mudanças que possam melhorar o aprendizado da Química nas escolas do Ensino Médio brasileiro.

Considerações Finais

A presente pesquisa revela que na maioria das falas expressas pelos licenciandos é possível identificar grande preocupação em aprender, elaborar e incorporar em sua prática a utilização das UEPS em sala de aula. Além disso, os estudantes se sentiram motivados para o planejamento e execução das UEPS quando estiverem atuando como docentes nos diferentes espaços escolares, mesmo aqueles que conseguem perceber

limitações para o trabalho com as UEPS apontando questões como: pouca discussão e preparação no processo de formação inicial sobre o planejamento com UEPS; professores do curso de química que trabalham com modelos de transmissão recepção, dificultando o processo da formação inicial dos licenciandos; a escola apresenta um modelo de currículo com uma diversidade de conteúdos que devem ser seguidos rigorosamente, o que pode ocasionar uma desmotivação para o planejamento e adoção de propostas didáticas numa perspectiva construtivista. Nesse sentido, ficou evidente que os sujeitos envolvidos na pesquisa sentem-se motivados para utilizar as UEPS em sua prática docente, logo há necessidade de se ampliar esta discussão, buscando preparar os futuros docentes para o planejamento de unidades didáticas, para que desta forma possamos melhorar a formação inicial dos professores de Química e, posteriormente, o ensino adotado em muitas escolas brasileiras, que continua baseado no modelo de transmissão recepção.

Referências

- AUSUBEL, D.P. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**/ Secretaria de Educação Fundamental- Brasília: MEC/SEF, 1997.
- _____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**. Brasília: MEC, 1999.
- CARVALHO, A. M. P. D. C.; PEREZ, D. G. O saber e o saber fazer dos professores. In: PIONEIRA (Ed.). **Ensinar a ensinar: didática para a escola fundamental e média**. São Paulo, SP: Amélia Domingues de Castro, Anna Maria Pessoa de Carvalho, 2001. p.107-124.
- GUIMARÃES, Y.A.F; GIORDAN, M. **Elementos para validação de Sequências Didáticas**. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia, SP, 2013.
- HILGER, T.R; GRIEBELER, A. Uma proposta de unidade de ensino potencialmente significativa utilizando Mapas Conceituais. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v 18 (1), 2013.
- MENEGOLLA, M.; SANT'ANNA, I. L. **Por que planejar? Como planejar?** Petrópolis-RJ: Vozes, 2001.
- MOREIRA, M. A. Unidades de Ensino Potencialmente Significativas- UEPS. **Aprendizagem significativa em Revista/ Meaningful Learning Review**, 1 (2), 2011.
- OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografia, dissertação e teses**. 2. ed., quarta reimpressão. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.
- RANZANI, R.; PESSANHA, M. **Metodologias de ensino e avaliação em sequências didáticas produzidas por professores de ciências**. IX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias. Girona, September, 2013.
- SILVA JÚNIOR, C. N. S.; FREIRE, M. S.; SILVA, Márcia G. L. Dificuldades de aprendizagem no ensino de eletroquímica segundo licenciandos de química. In: **Temas de Ensino e formação de professores de ciências**. Natal, RN:EDUFRN, 2012.
- SILVA, C.S.; OLIVEIRA, L.A.A. Formação inicial de professores de química: formação específica e pedagógica. In: NARDI, R. (Org.). **Ensino de ciências e matemática I: temas sobre a formação de professores**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.
- ZUCCO, C.; PESSINI, F. B. T.; ANDRADE, J. B. Diretrizes curriculares para os cursos de Química. **Química Nova**, v.22, n.3, pp.454-461, 1999.