



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



ELABORAÇÃO CURRICULAR NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: AS FERRAMENTAS/INSTRUMENTOS DE MEDIAÇÃO UTILIZADAS NAS SITUAÇÕES DE ESTUDO

Jaqueline Vianna (PG)^{1*}, Otavio Aloisio Maldaner (PQ)²
*jaque_linevianna@hotmail.com

1,2, Rua do Comércio, nº 3000. Sala D 8- 9, prédio D. Campus Ijuí. Bairro Universitário, Ijuí-RS.

Palavras-Chave: Formação Docente, Ensino de Química.

Área Temática: Formação de Professores

RESUMO: Este texto tem por objetivo problematizar as Ferramentas/instrumentos de mediação para a elaboração de Situação de Estudo (SE), uma dentre as quatro categorias de análise produzidas para apresentar os resultados da pesquisa de mestrado intitulada: Formação de professores na Graduação articulada à produção de currículo no Ensino de Química: contribuições da Situação de Estudo. A presente pesquisa configurou-se como um estudo de caso, que abrange a análise das SE elaboradas por licenciandos do curso de Licenciatura em Química na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado IV, nos anos de 2008, 2009, 2010 e 2011. Evidenciou-se na categoria Ferramentas/instrumentos de mediação para elaboração de SE que os licenciandos selecionam mais os livros didáticos (LD) e site de internet, dos quais são retirados trechos na forma de recortes. Outro instrumento utilizado são os experimentos, que foram inseridos para observar e demonstrar um fenômeno ou então inserido diante do recorte feito de outra ferramenta.

INTRODUÇÃO

Cada vez mais, a prática docente, vem sendo desafiada a perseguir novos rumos frente à necessidade da reorganização curricular, no sentido de proporcionar aos estudantes um ensino contextualizado e interdisciplinar. Nesse cenário, defendemos que na formação docente seja propiciado aos futuros professores elaborarem propostas curriculares. Na tentativa de caminhar nesse sentido de formação, estruturou-se um currículo de formação de professores de Química no qual os licenciandos são desafiados e incentivados a iniciarem sua participação na produção curricular hoje recomendada para o Ensino Médio. Isso pode ser concretizado na participação ativa de Situações de Estudo (SE) (MALDANER; ZANON, 2001) enquanto ainda estão na Universidade, podendo ser acompanhados por seus formadores. Ao elaborarem SE em processo pedagógico, os licenciandos constituem-se professores autores de seus próprios materiais e não simplesmente reprodutores de materiais prontos e elaborados por outros.

O presente texto diz respeito a esse processo de organização curricular, que foi alvo de análise para a dissertação de mestrado¹ intitulada: Formação de professores na Graduação articulada à produção de currículo no Ensino de Química: contribuições da Situação de Estudo. Para este texto abordamos, exatamente, à questão das Ferramentas/instrumentos de mediação para a elaboração de SE, uma

¹ Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências – UNIJUÍ.

categoria de pesquisa evidenciada para apresentar os resultados da pesquisa de mestrado.

As ferramentas de mediação envolvem uma diversidade de elementos utilizados como suporte para os licenciandos na elaboração da sua SE e para o processo de ensino e aprendizagem dos seus alunos. Essas ferramentas são recursos auxiliares para preparar, elaborar e aprimorar a proposta curricular que é produzida pelos licenciandos. São exemplos de ferramentas: artigos, apostilas, livros didáticos (LD), softwares, trabalhos acadêmicos, filmes, atividades experimentais, internet, dentre outros. Assim, o licenciando necessita ter formação e competência para selecionar, utilizá-las e conseguir alcançar o objetivo proposto para sua SE.

Como uma das ferramentas de mediação educacional no desenvolvimento de currículos escolares nas salas de aulas, os LD determinam “as atividades educacionais realizadas e os processos e estratégias de ensino e aprendizagem; estabelecem a forma e a sequenciação das tarefas, os temas culturais que valem a pena, bem como a forma e o conteúdo da avaliação” (SANTOMÉ, 1998, p.182). Assim, cada vez mais exige-se do futuro professor dedicação para que o conteúdo químico seja desenvolvido de maneira dinâmica, eficiente e prazerosa. Nesse entendimento, os licenciandos acabam adquirindo um papel de suma importância e uma boa elaboração da proposta curricular a ser desenvolvida é essencial no processo educacional escolar.

O futuro professor necessita refletir sobre quais ferramentas devem fazer parte da sua SE e também ter a capacidade de diante delas elaborar seu próprio texto. Assim, as variadas ferramentas de mediação podem possibilitar a produção de uma proposta que venha contribuir para “preparar cidadãos e cidadãs solidários, responsáveis e democráticos com capacidade de compreender, intervir e transformar a realidade” (SANTOMÉ, 1998, p.183). E é isso que se espera e que se propõe com a elaboração de uma SE. Por isso, consideramos que essas ferramentas de mediação podem constituir-se em um ponto de partida significativo para a elaboração da SE e para o desenvolvimento do conhecimento aliado à motivação e ao prazer de aprender.

METODOLOGIA

Trata-se de um Estudo de Caso, de abordagem qualitativa, utilizando como fonte principal de dados as SE elaboradas por licenciandos do curso de Licenciatura em Química da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul/UNIJUÍ, na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado IV: Ensino de Química I, nos anos de 2008; 2009; 2010 e 2011. No levantamento das SE, nos referidos períodos, foram identificadas quarenta (40) SE, destas, onze (11) foram utilizadas para a pesquisa. Cada SE recebeu um código numérico de 1 a 40 seguido da série e do ano em que foi elaborada, evitando, assim, a identificação dos sujeitos envolvidos. A série é identificada pelos números romanos I, II e III, em que o I refere-se a 1º ano do Ensino Médio, o II refere-se ao 2º ano e o III para o 3º ano. Para a análise dos dados foram elaborados focos temáticos (contexto da SE;

conteúdos/conceitos contemplados na SE e recursos de apoio para a produção de SE). A partir da escolha do material e da delimitação dos focos temáticos, os dados foram organizados através da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011). Disso tudo, foram evidenciadas quatro categorias (Temática da SE; Linguagem Química e Significação; Contextualização; Ferramentas/instrumentos de mediação para a elaboração de SE), das quais se destaca neste texto a categoria Ferramentas/instrumentos de mediação para a elaboração de SE e uma das proposições, passível de ser sustentada por dados e argumentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A categoria Ferramentas/instrumentos de mediação para a elaboração de SE emergiu da análise e reflexão das SE elaboradas pelos licenciandos. Duas proposições foram elaboradas para esta categoria, sendo que para este texto será apresentado a segunda proposição:

- **Proposição II: Os instrumentos utilizados para a produção de propostas de ensino de química estão relacionados aos conhecimentos produzidos e à capacidade de análise dos mesmos.**

Muitos dos instrumentos que os licenciandos utilizam para a elaboração da SE estão pautadas nos conhecimentos científicos que foram significados na graduação e na Educação Básica e à capacidade de análise dos mesmos. Assim, se o licenciando tiver segurança em relação aos conceitos químicos, ele utilizará ferramentas/instrumentos que exigem maior capacidade de elaboração, caso contrário ele escolhe ferramentas já elaboradas e prontas para serem desenvolvidas.

Isso se constata na análise, pois dentre os instrumentos selecionado pelos licenciandos para elaborar a SE, os LD e os sites da internet são os mais utilizados. Essa escolha pode estar relacionada ao fato de serem instrumentos que dão mais segurança para o desenvolvimento dos conteúdos, pois estes já estão definidos e tem uma sequência pronta dos conteúdos, já na SE eles precisam ser introduzidos ao longo do estudo. Além disso, os licenciandos encontram textos em sites e LD já elaborados/prontos para serem desenvolvidos e assim não necessitam fazer uma reelaboração do que está pronto, enquanto que para uma SE espera-se que textos mais elaborados sejam produzidos, relacionando conhecimentos do cotidiano com o científico. Diante disso, ficou evidente em muitas das SE analisadas que os licenciandos trazem recortes de vários livros sem uma elaboração própria. Assim, posso afirmar que isso ocorre pelo fato de eles se sentirem mais seguros ao se apropriarem de materiais produzidos por outros, mas também pode ser decorrente da não compreensão dos conceitos químicos e assim terem dificuldades para introduzi-los na sua SE.

Outro instrumento utilizado na SE são os artigos da revista Química Nova na Escola (QNEsc). Uma revista de acesso aberto ao professor, em que os artigos publicados são debates e reflexões sobre o ensino e a aprendizagem de química. Estes artigos são propostos em diversas seções, dentre elas está à experimentação

no ensino de Química, que foi utilizada pelos licenciandos na elaboração da SE. Essa seção propõe a divulgação de experimentos que contribuam para o desenvolvimento de “conceitos químicos no ensino médio e fundamental e que utilizem materiais de fácil aquisição, permitindo sua realização em qualquer das diversas condições das escolas brasileiras” (GIORDAN; SANTOS, 2013, p.70). Estes artigos da QNEsc, exigem dos licenciandos maior capacidade de abstração e a habilidade de inseri-los no contexto da sua proposta curricular, são materiais potencialmente interessantes para a aprendizagem dos conceitos que se deseja trabalhar. Por isso é importante que os conceitos químicos tenham sido bem significados pelos licenciandos, para que saibam o momento de inserir um determinado experimento e para que este não seja uma mera demonstração e sim um instrumento de investigação.

Nesse contexto, consideramos a experimentação como uma ferramenta de mediação que pode possibilitar o estímulo para questionamentos de investigação, a inserção de problemas reais que permita a contextualização e o conteúdo a ser desenvolvido se caracterize como resposta aos questionamentos feitos pelos estudantes durante a interação com o contexto criado. No entanto, os experimentos ao serem selecionados pelos licenciandos para fazer parte da sua SE podem ter diversas funções como a de ilustrar um princípio, testar hipóteses ou como investigação. Espera-se que eles as utilizem como investigação, pelo fato de possibilitar aos estudantes aprender.

Na análise verificou-se que em algumas SE os licenciandos utilizam os experimentos para demonstrar um fenômeno, para comprovar a teoria que já foi desenvolvida ou são inseridos diante do recorte feito de outra ferramenta, algo que já está pronto. Além disso, os experimentos são inseridos na SE sem apresentar questionamentos e uma discussão sobre o que se espera com o desenvolvimento deste experimento. No entanto, cabe ressaltar que a discussão e questionamentos podem ter ocorrido no desenvolvimento da SE, algo que não é possível saber pelo fato de na pesquisa de mestrado ter apenas analisado as produções escritas das SE. O importante é que ao inserir um experimento o licenciando não se esqueça que essa metodologia não deve ser pautada no “tipo ‘receita de bolo’, em que os aprendizes recebem um roteiro para seguir e devem obter os resultados que o professor espera, tampouco apetecer que o conhecimento seja construído pela mera observação” (GUIMARÃES, 2009, p.198).

Na SE 34/II/2010 intitulada “Equilíbrio Químico na Natureza e Pilhas em Nossa Vida” foi proposto o desenvolvimento da atividade prática intitulada “precipitação do Carbonato de Cálcio”, em que materiais e o procedimento das três partes foram retiradas do artigo da revista QNEsc intitulado “Soprando na água de cal” (SILVA, STRADIOTTO, 1999, p.52). No fragmento abaixo é apresentado uma das três partes proposta para esta atividade.

[...] *Parte 2:* Em um tubo de ensaio, dilua 4 mL da solução saturada de hidróxido de cálcio inicialmente preparada até 15 mL, para obter uma solução de concentração aproximadamente 0,005 mol/L. Novamente, usando um canudo de plástico, sopra na solução contida no tubo de ensaio, borbulhando por aproximadamente 20 segundos, até ocorrer a turvação da

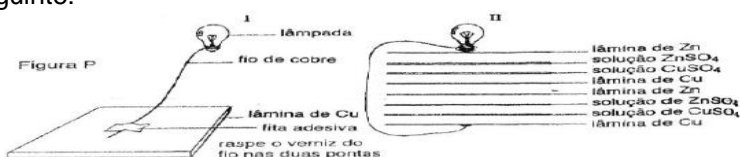
água de cal. Prosseguindo o borbulhamento por um período de mais cerca de 30 segundos, deverá ocorrer a total redissolução do precipitado formado e a mudança da cor do indicador de vermelho para incolor. A seguir, divida o volume dessa solução em dois tubos de ensaio. Aqueça a solução de água de cal no primeiro tubo de ensaio até a ebulição por alguns segundos, quando ocorrerá o retorno da turvação da água de cal e simultaneamente o retorno da cor vermelha do indicador. No segundo tubo de ensaio, adicione água de cal gota a gota, até retornar a turvação da solução e a cor vermelha do indicador [...] (SE 34/II/2010, p.6).

Nesta SE e em outras propostas, como por exemplo, a SE 36/I/2001 o experimento foi inserido para observar e demonstrar um fenômeno, pois a atividade prática é proposta para ser desenvolvida após um texto que neste caso explica o equilíbrio químico nas cavernas. Antes da prática fica explícito diante da frase “Vamos fazer isso na prática a?”, que o intuito está em demonstrar a formação das estalactites. No entanto, este experimento poderia ter sido proposto antes do texto como meio de investigar a formação de estalactites e estalagmites em cavernas calcárias e introduzir o conteúdo equilíbrio químico, em especial o estudo do equilíbrio químico heterogêneo, isto é, o equilíbrio químico que envolve mais de uma fase.

Além disso, nesta SE após o experimento há falta de questionamentos aos estudantes, apenas é proposto a eles a observação das reações químicas que ocorrem no experimento, como pode ser observado no recorte: “O que acontece em cada procedimento que realizamos em questão de reação química?” (SE 34/II/2010, p.6). Verifica-se que diante desta pergunta além de observar no procedimento as reações químicas é possível introduzir o conceito de equilíbrio químico heterogêneo, mas que não foi proposto no seguimento da proposta elaborada, no entanto cabe ressaltar que isso pode ter ocorrido na discussão feita em aula quando os licenciandos desenvolvem a sua SE. Nesse entendimento, considero que o licenciando não deve escolher um experimento para inserir na sua proposta só para “mascarar” uma aula ou tornar o ensino mais atrativo para os estudantes, ele necessita utilizar tal instrumento tendo em mente a contextualização com o conteúdo químico a ser desenvolvido.

Em outras SE os licenciandos inserem os experimentos na sua proposta com questionamentos e discussões propostas pelos autores que as escreveram, ou seja, dos materiais prontos de onde foi retirada a atividade, como pode ser observado no recorte abaixo da atividade “Pilha Química” da SE 24/I/2009.

Outra forma de perceber a existência de cargas elétricas na matéria é construindo uma pilha química. Para isso, usa-se a tendência da reação entre o metal zinco e a solução cobre para gerar energia elétrica. O sistema é o seguinte:



Sabemos agora que o metal é neutro em seu todo, ou seja, o $Zn_{(s)}$ é Zn^0 . Em solução o zinco será cátion com duas cargas (+) ou Zn^{2+} . O mesmo vale para o cobre, ou seja, Cu^0 e Cu^{2+} .

O pólo negativo da pilha construída é a lâmina de zinco e isto significa que lá há um excesso de partículas elétricas negativas, os elétrons como vimos. A tendência é estes elétrons “migrarem” para o pólo positivo, a lâmina de cobre. Ao fechar o circuito elétrico é o que acontece.

O zinco é mais reativo que o cobre, como vimos anteriormente. Isto pode ser pensado em termos de “entregar” elétrons mais facilmente que o cobre e assim entrar na solução ou se tornar cátion.

[...] Uma reação química pode ser uma simples transferência de elétrons (partículas negativas da matéria) entre constituintes das substâncias envolvidas (p.8-9).

Este é um experimento que foi proposto com o intuito de observar e buscar maiores entendimentos sobre as cargas elétricas existentes na matéria e as transformações que por causa delas podem ocorrer. Essa compreensão é importante para que seja introduzido o conteúdo de ligações químicas, mas que também poderia ser introduzido para estudar conteúdos do segundo ano do ensino médio sobre Eletroquímica. No entanto, esta atividade foi inserida na SE como outra possibilidade de observar a existência de cargas elétricas, e se tornando apenas uma atividade para comprovar um fenômeno que já havia sido proposto em atividades anteriores e após já terem sido desenvolvidos os conceitos químicos.

Nesse entendimento, observou-se que em muitas das SE analisadas os licenciandos inserem os experimentos para comprovar os conteúdos que já foram desenvolvidos, sem um propósito investigativo. Conforme sinaliza Fagundes (2007, p.318), que

Há professores que procuram realizar atividades práticas, mas muitas vezes sem cunho investigativo. Neste caso, primeiro é oferecido ao aluno a informação teórica, depois lhe é proposta uma prática com a intenção de que seja comprovado o que já lhe foi dito. As aulas restringem-se a atividade nas quais são trabalhados alguns conceitos, sem estabelecer contato com a rede de significados dos alunos, não resultando prazeroso para eles estudar Ciências.

Assim, ao propor o desenvolvimento de um experimento para ensinar Química, o licenciando necessita levar em consideração que toda observação não é feita num vazio conceitual, mas a partir de um corpo teórico que orienta a observação. No entanto, se os licenciandos não tiverem bem significados os conteúdos químicos e não tiverem sido ensinados e incentivados o desenvolvimento dos conceitos com temáticas do cotidiano, acabam elaborando propostas fragmentadas e lineares, como pode-se observar nas SE analisadas.

Muitos destes instrumentos que foram utilizados como auxiliares para a elaboração da SE têm relação, com as indicações de ferramentas mais contextualizadas, elaboradas, interdisciplinares e também com os incentivos dados durante a formação acadêmica. Nesse entendimento considero importante que os professores formadores, além de incentivar e indicar instrumentos potencializadores, ensinem os licenciandos escolherem seus instrumentos/recursos/ferramentas de



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



mediação para a produção de sua SE. E, além disso, se ensine a analisar, interpretar e compreender/visualizar/explorar a potencialidade do experimento em termos conceituais.

Nesse entendimento, considero importante que os licenciandos sejam ensinados e motivados a escolher instrumentos potencializadores da aprendizagem, assim como são motivados e ensinados a produzir a SE. Caso não sejam ensinados, eles utilizam o LD por ser o recurso mais fácil de ser seguido pelo fato de ter os conteúdos listados numa sequência e por ter elaborações já prontas. Não que este instrumento não tenha sua importância, mas ele deve servir como mais um recurso para o desenvolvimento dos conteúdos, e não mais como o único caminho a ser percorrido (FAGUNDES, 2007). Por isso, reafirmamos a importância do licenciando ter em sua formação o desenvolvimento das disciplinas de maneira contextualizada, interdisciplinar, ser ensinado e motivado a elaborar novas propostas curriculares e também motivado e ensinado a escolher instrumentos/ferramentas potencializadoras de aprendizagem, para que o ensino deixe de ser elaborado de forma fragmentada e descontextualizada.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Foram evidenciados nas propostas analisadas que os licenciandos selecionam mais os LD e os sites da internet, como instrumentos de mediação e os utilizam para retirar trechos na forma de recortes. A escolha pode estar relacionada ao fato de serem ferramentas que possibilitam uma sequência pronta dos conteúdos e textos já elaborados, já na SE é preciso que os conteúdos sejam introduzidos ao longo do estudo e os textos sejam reelaborados, para que seja possibilitado relacionar conhecimentos do cotidiano com o científico. E os recortes podem estar relacionados ao fato deles se sentirem mais seguros ao se apropriarem de materiais prontos e pela não compreensão dos conceitos químicos e por isso têm dificuldades para introduzir os conteúdos na sua SE.

Outra ferramenta utilizada são artigos da QNEsc, em especial, a experimentação. Esses instrumentos foram inseridos em muitas SE para observar e demonstrar um fenômeno ou é inserido diante do recorte feito de outra ferramenta. Mesmo, que estes instrumentos tenham sido inseridos dessa maneira, são materiais potencializadores de aprendizagem que possibilitam um ensino mais contextualizado e interdisciplinar. Por isso, consideramos importante que os professores formadores, ensinem os licenciandos escolherem seus instrumentos/ferramentas de mediação para a produção de sua SE. E, além disso, seja ensinado a eles analisar, interpretar e explorar a potencialidade do experimento em termos conceituais.

REFERÊNCIAS

FAGUNDES, Suzana M. Kurzmann. Experimentação nas Aulas de Ciências: um meio para a formação da autonomia?. In: GALIAZZI, Maria do Carmo. et al. (Orgs.).



33º EDEQ

Movimentos Curriculares
da Educação Química:
o Permanente e o Transitório



Construção curricular em Rede na Educação em Ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: Unijuí, 2007. p.317-336.

GIORDAN, Marcelo; SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos (Eds.). Seções/Linha Editorial. *Química Nova na Escola*. v.35, n.1, fev. 2013.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. *Química Nova na Escola*. v.31, n.3, agost. 2009, p.198-202.

MALDANER, Otavio Aloisio; ZANON, Lenir Basso. Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências. In: *Espaço da Escola*, n. 41, Ijuí: Ed Unijuí, p.45-60, jul./set. 2001.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. *Análise textual discursiva*. 2.ed. Ijuí: Unijuí, rev., 2011.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. *Globalização e interdisciplinaridade: o currículo integrado*. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

SILVA, José Lúcio da; STRADIOTTO, Nelson Ramos. Soprando na água de cal. *Química Nova na Escola*. n.10, p. 51-53, nov. 1999.