

FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES E UTILIZAÇÃO DE MODELOS E ANALOGIAS: ENTRELACANDO CAMINHOS

Initial teacher training and the use of models and analogies: crossing paths

Analice de Almeida Lima [analice05@yahoo.com.br]

Suely Alves da Silva [suelyalves@yahoo.com]

Sandra Rodrigues de Souza [souzz@bol.com.br]

Universidade Federal Rural de Pernambuco

Rua Dom Manuel de Medeiros, Departamento de Educação, Dois Irmãos, Recife, PE, CEP: 52171-900

Resumo

Neste trabalho, objetivamos analisar como licenciandos articulam os modelos e analogias na abordagem de determinado conteúdo de química ao planejarem aulas voltadas para a educação básica. Participaram da pesquisa 17 licenciandos que cursavam a disciplina prática de ensino da química I. Os instrumentos de pesquisa foram questionários, elaboração de atividades em grupo e plano de aula individual. A análise dos dados revelou que os licenciandos têm apresentado dificuldades na elaboração de atividades com uso de modelos, embora tenham proposto atividades com analogias, de forma mais fundamentada. Os resultados evidenciaram a necessidade de discussões, durante o processo formativo, relacionadas às categorias investigadas como subsídio à construção da profissionalização docente.

Palavras-chave: modelos, formação inicial, profissionalização docente

Abstract

In this paper, we aimed to analyze how future teachers articulate models and analogies in the approach of a particular content of Chemistry when planning classes focused on basic education. The participants of the survey were 17 undergraduates in Chemistry who were taking the discipline teaching practice of chemistry I. As research tools we used questionnaires, elaboration of group activities and individual class plans. Data analysis revealed that the undergraduates have presented difficulties in developing activities with the use of models. The survey results have showed the need for discussions during the training process, related to the categories investigated as subsidy to the construction of teacher professionalization.

Keywords: models, initial training, professionalization

Formação Inicial de Professores de Química e Profissionalização Docente

A formação de professores de química tem se configurado como tema relevante nas pesquisas no campo da didática das ciências. Esse interesse relaciona-se, entre outras questões, com as preocupações inerentes à profissionalização de docentes que atuarão ou atuam no ensino da referida disciplina na educação básica.

Para compreendermos a categoria profissionalização, adotamos o referencial teórico proposto por Ramalho, Núñez e Gauthier (2003), segundo o qual a profissionalização docente se fundamenta tanto na ação quanto nos conhecimentos especializados; representa, então, um processo que, acima de tudo, busca a integração de saberes na atualização das competências profissionais. Além do mais, deve ser entendida “como uma forma de representar a profissão como processo contínuo/descontínuo ao longo da história da docência” (NÚÑEZ; RAMALHO, 2008, p.1).

De acordo com os mesmos autores, ela apresenta duas dimensões diferenciadas, mas intimamente relacionadas: a profissionalidade, que se refere aos saberes, às competências etc. do agir profissional, e o profissionalismo, que se relaciona à busca do reconhecimento profissional, de maior *status* do grupo, das condições adequadas para o trabalho, de integração a um grupo profissional etc.

O paradigma da profissionalização da docência emergiu em oposição ao da racionalidade técnica (até então prevalecente como referência para a formação docente). Naquele, vê-se o professor como profissional que age com competência, mobilizando, de forma consciente, diferentes recursos (saberes, valores, atitudes etc.) em sua prática docente. No contexto de tal profissionalização, os estudos a respeito dos saberes profissionais se constituem em objeto de pesquisa sobre os professores e sua formação (RAMALHO, NÚÑEZ; GAUTHIER, 2003). Nessa direção, conforme Gatti (2011, p.11), “não há consistência em uma profissionalização sem a constituição de uma base sólida de conhecimentos e formas de ação”.

Na atualidade, a linha de investigação conhecida como “conhecimento profissional do Professor” ou “saberes profissionais do professor” tem merecido destaque, porque se vem levantando uma série de questões acerca do que deveria saber o professor quanto a conhecimentos científicos, filosóficos e educativos e, principalmente, de como deveria ensinar, quer dizer, as estratégias didáticas aplicáveis para melhoria na aprendizagem de seus alunos.

Nesse sentido, apoiamo-nos em Schnetzler (2004) quando elencamos temas de pesquisa no ensino de química, com o intuito de aproximar algumas temáticas aludidas pela autora para a formação do futuro professor. Nesta pesquisa, sugerimos o uso de modelos e analogias que entendemos como questões relevantes à construção do repertório de saberes do futuro docente. A propósito, autores como Nunes (2001), Monteiro (2001), Tardif (2010), Ramalho, Núñez e Gauthier (2003) ressaltam a importância de estudos cujo objeto sejam os saberes docentes, para se compreender a base de conhecimentos da formação, que é característica de cada atividade profissional. Com certeza tais estudos contribuem para rever a compreensão da prática pedagógica do professor, tomado como mobilizador de saberes.

Em particular nesta investigação, debruçamo-nos sobre a utilização de modelos e analogias no ensino de química, por entendermos que representam saberes importantes na profissionalização do docente de química, de modo a propiciarem compreensão adequada do significado dos modelos científicos e didáticos bem como o uso de analogias na construção de modelos e como estratégia didática. Isso ratifica a necessidade de tais discussões permearem as formações inicial e continuada de professores de química, auxiliando a utilização das aludidas categorias nas aulas da disciplina em tela na educação básica.

O planejamento do ensino como etapa anterior (momento pré-ativo ao ensino) nos permitiu

visualizar as hipóteses iniciais de trabalho dos licenciandos relativas à forma de abordar os modelos e as analogias nas aulas de química na educação básica. Concordamos, entretanto, com as considerações de Ramalho, Núñez e Gauthier (2000) no sentido de que o planejamento se apresenta como certo modelo, criando uma lógica especulativa sobre a prática, visto que há boa distância entre intencionalidade do planejamento (ideal) e o real (a prática na sala de aula).

Dessa forma, nossa investigação destinou-se a analisarmos como os licenciandos articulam os modelos e analogias na abordagem de determinado conteúdo de química, ao planejarem aulas voltadas à educação básica, bem como identificarmos as possíveis dificuldades e sugestões para a realização das atividades propostas, com o intuito de propiciar elementos para o processo formativo inicial capaz de superar a desarticulação entre os conhecimentos específicos e pedagógicos.

Modelos e Analogias no Ensino de Química

Neste trabalho, entendemos o modelo científico como forma simplificada de representar fenômenos, ideias, eventos a serem compreendidos, problemas que precisam ser resolvidos, novos fenômenos que necessitam ser previstos, todos relacionados a teorias. Tal modelo contém a articulação de grande número de hipóteses com elevado nível de abstração em relação a certo campo problemático da realidade; é construído no contexto de uma comunidade científica e é mediador entre a teoria e a interpretação empírica (JUSTI; GILBERT, 2000; GALAGOWSKY; ADÚRIZ-BRAVO, 2001).

Ao pensar no contexto escolar, destacamos a pertinência da tipologia indicada por Gilbert e Boulter (2000) e Justi (2006) em relação aos modelos: um *modelo* pode ser entendido como uma representação de um objeto, processo, evento, sistema ou ideia e se origina da atividade mental. O *modelo mental* é uma representação individual e pessoal que pode ser construída de maneira individual ou em grupo, mas inacessível a outras pessoas. A forma como essa atividade mental se expressa para as outras pessoas - seja pela fala, pelas ações, seja por qualquer outra maneira simbólica - é chamada de *modelo expresso*. Quando este passa a ser consenso dentro de determinado grupo social, chama-se *modelo consensual*. O modelo que é consenso em uma comunidade científica denomina-se *modelo científico*. O *modelo histórico*, por sua vez, é o modelo científico produzido em contexto específico, mas superado e colocado à margem da ciência. Pela complexidade dos modelos científicos, nas aulas de ciências, ensinam-se simplificações desses modelos, denominadas de *modelos curriculares*. E, finalmente, o *modelo de ensino* ou (*didático*, ou *pedagógico*) : constitui-se não só de objetos concretos trazidos pelo professor mas também de todo o subsídio que ele utiliza para ajudar na aprendizagem dos alunos, como, por exemplo, ilustrações que tornam possível a visualização do que se pretende: objetos, gráficos, esquemas, analogias etc.

O papel dos aludidos modelos no ensino de química também está presente nos documentos oficiais nacionais, como os *parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio* (BRASIL, 1999), que sinalizam a necessidade de articular o mundo específico com o geral, isto é (micro e macro), uma vez que, para se compreender uma transformação química, convém se recorrer a interpretações conforme modelos explicativos do mundo microscópico, bem como construir outros capazes de possibilitar a compreensão dessa transformação.

Chassot (2003) considera essencial a discussão a respeito deles no ensino de ciências, em qualquer grau de escolaridade. Assinala, por exemplo, que se comenta sobre modelo de átomos prováveis, mas não sobre os moleculares prováveis ou os prováveis para reações químicas, tidos como reais. Algumas questões interessantes ainda são destacadas por Chassot (2003). Vejamo-las:

- os modelos são prováveis e, às vezes, aqueles considerados ultrapassados mostram-se adequados

para explicar alguma situação. Na química, por exemplo, com raridade recorreremos ao modelo aceito atualmente para o átomo (modelo quântico), a fim de explicar a maioria dos conteúdos dessa disciplina.

- o papel do aluno, do professor, do pesquisador é essencial na construção dos modelos, pois a interação do sujeito com o modelado é imprescindível, porque, com base na vivência de diferentes pessoas com o objeto ou a situação modelável, podem ser elaborados diferentes modelos;
- uma das preocupações pertinentes ao ensino de ciências é que professores e alunos entendam que as fórmulas e as leis elaboradas baseadas em modelos, se destinam a viabilizar aproximações da realidade - aproximações difíceis, uma vez que não dispomos de dados precisos da realidade, temos apenas aproximações.

Entretanto, Giordan e De Vecchi (1996) fazem importante ressalva aos modelos didáticos: na maioria das vezes, são mal elaborados e verdadeiros obstáculos à aprendizagem. Em primeiro lugar, são, quase sempre, inadequados ao nível cognitivo dos alunos por causa da sua estrutura ou grafismo eles associados. Segundo, correspondem a ferramentas muito complexas em relação às perguntas interiores dos alunos ou aos problemas que estes desejam resolver. Em terceiro lugar, estão defasados, também, quanto ao saber científico que pretendem transmitir, pois sua apresentação dogmática lhes retira qualquer valor instrumental, assim como as imagens utilizadas escondem a mensagem a ser transmitida, na medida que só as propriedades aparentes se conservam.

Outro ponto relevante é o processo de construção de modelos (modelagem) no ensino de química: processo entendido como construção e negociação de significados entre os modelos elaborados pelos alunos e os modelos científicos e didáticos. Nesse contexto, o papel do professor é fundamental. Assim, para Justi e Gilbert (2002), o professor pode atuar de diferentes maneiras: a) auxiliando a compreensão dos alunos em relação à forma adequada de expressão dos modelos elaborados, uma vez que irá favorecer o entendimento de todos os membros da sala de aula; b) promovendo a negociação de ideias entre os alunos, de modo que as mais interessantes se desenvolvam; c) propiciando situações em que os alunos possam comprovar seus modelos.

Justi (2006) apresenta uma das possíveis estratégias metodológicas para o processo de construção de modelos. De início, defende ser fundamental estabelecer-se um objetivo, um propósito do que se pretende modelar, ou seja, o modelo a ser construído momentos em que a criatividade e o pensamento crítico se tornam fortes aliados. Definido o objetivo, constrói-se um modelo mental, para o qual a pessoa deve selecionar as fontes, bem como ter alguma experiência com o fenômeno a ser modelado. Essa experiência pode ser adquirida em observações empíricas, informações já acumuladas pelo aluno, fontes externas etc. Simultaneamente à organização de tais experiências na mente do indivíduo, ocorre a seleção dos aspectos da realidade utilizáveis para descrever o objeto ou fenômeno a serem modelados. Nessa etapa, os referidos aspectos podem ser situações com as quais o indivíduo estabeleça relações analógicas ou recursos matemáticos para a situação em tela.

Outro ponto merecedor de destaque é o papel das analogias na construção dos modelos. Elas podem ser entendidas como uma comparação entre situações ou fenômenos considerados similares entre si (OLIVA, 2004).

Com frequência, recorreremos às analogias quando queremos comunicar ideias, explicar fatos ou resolver problemas e temos pouco conhecimento sobre o tema. Isso nos leva a adotar como referência algo conhecido, semelhante, pelo menos, ao que pretendemos expressar. O domínio do menos conhecido, aquilo que desejamos entender, se denomina **objeto, problema ou branco**; já o que serve de referência se denomina **âncora, fonte ou análogo**. Para Duit (1991), elas resultam da comparação de estruturas entre dois domínios diferentes e têm papel central na construção de modelos. Diante do domínio-alvo, relações analógicas entre este e o domínio-fonte são

estabelecidas, colocando-se em evidência atributos e certas partes das estruturas comuns a ambos que vão integrar o modelo.

Oliva *et al.* (2001) destacam, entretanto, algumas limitações do uso de analogias no ensino de ciências, a saber:

- recebimento da analogia pronta pode gerar dificuldades;
- as analogias fora dos contextos social e histórico dos alunos;
- uma má interpretação ou o não discernimento das diferenças entre análogo e fenômeno pode gerar conceitos errôneos;
- caso não haja bom direcionamento, aspectos irrelevantes podem sobressair em detrimento do principal;
- analogias muito parecidas com os conceitos-alvo podem levar a generalizações e, conseqüentemente, a formas de raciocínios equivocadas.

Essas limitações não significam dispensar o uso de analogias no ensino de química, mas sim utilizá-las de forma sistematizada e planejada. A propósito disso, merece destaque o modelo proposto por Glynn (1991 *apud* GLYNN *et al* 1998) o *Teaching with analogies* (Ensinando com analogias) (TWA). Esse modelo foi elaborado com base em um estudo das analogias encontradas em 43 livros-texto e modificado posteriormente por Harrison e Treagust (1993) após análise de diversos livros didáticos de ciências. Tal metodologia proposta consiste em:

- 1° Passo – Introdução da situação-alvo a ser ensinada;
- 2° Passo – Introdução da situação análoga a ser utilizada;
- 3° Passo – Identificação das características relevantes do análogo utilizado;
- 4° passo – Estabelecimento das similaridades entre análogo e alvo;
- 5° Passo – Identificação dos limites de validade da analogia utilizada;
- 6° Passo – Esboço de uma síntese conclusiva sobre a situação- alvo.

Diante de tantas questões, buscamos com a nossa investigação um processo de reflexão acerca dos modelos, das analogias e da modelagem na formação inicial de química no sentido de propor atividades relacionadas com o futuro contexto profissional na educação básica.

Percurso Metodológico

O processo investigativo foi norteado, principalmente, por aspectos inerentes à abordagem qualitativa, a qual se caracteriza pela interpretação dos fenômenos e pela atribuição de significados. Dessa maneira, buscamos explicações em profundidade dos dados coletados (OLIVEIRA, 2003; GIL, 2007).

Realizamos a pesquisa no curso de licenciatura em química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), durante o segundo semestre de 2012, quando estavam matriculados 24 licenciandos na disciplina prática de ensino de química I que na matriz curricular é a penúltima disciplina pedagógica. No entanto, apenas 17 (L1-L17) realizaram todas as atividades pedagógicas

propostas, razão pela qual, esses foram os nossos sujeitos de pesquisa.

Quanto aos referidos sujeitos, 10 eram do gênero feminino e sete do gênero masculino. No tocante à experiência na docência, 13 relataram ter lecionado na educação básica: oito tinham experiência de um a dois anos; para três, a experiência era inferior a um ano; e dois haviam atuado no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

A escolha por esses licenciandos deu-se pelo fato de estarem cursando a disciplina prática do ensino da química I da qual uma das pesquisadoras, era a professora, e pela disponibilidade em participar das etapas elencadas posteriormente. Para isso, fizemos um contato inicial com eles, a fim de explicitar nossos objetivos com a pesquisa. Depois, enviamos-lhes o convite para que participassem do processo investigativo.

Na regência da disciplina em tela, discutimos os temas ensino por investigação, abordagem ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) e modelos e analogias no ensino de química. Para a pesquisa, elegemos “modelos e analogias no ensino de química” em razão da relevância no âmbito dos estudos voltados ao ensino de química; da pouca aproximação destacada pelo grupo durante a formação e a importância para futura prática docente do grupo investigado.

Instrumentos e Etapas Vivenciadas na Pesquisa

Utilizamos os seguintes instrumentos de pesquisa: questionários, elaboração de atividades que envolveram as temáticas discutidas e elaboração de plano de aula.

1ª Etapa da Pesquisa

De início, realizamos discussões com o grupo sobre as temáticas citadas na seção anterior. E seguida, indicamos textos para leitura e posterior debate em sala de aula no sentido de uma aproximação teórica com as temáticas “modelos e analogias”, “ensino por investigação”, “abordagem CTSA”.

Após cada discussão dos textos, solicitamos que fosse elaborada uma atividade para o ensino de química: elaboração feita em grupo de cinco a sete pessoas (quatro grupos) e, em seguida, socializada com os outros grupos sobre a orientação das pesquisadoras. Nosso objetivo nesse processo foi o de proporcionar elementos para que os licenciandos relacionassem as diferentes questões debatidas com as atividades a serem elaboradas em sua futura prática docente no ensino de química na educação básica.

Em relação aos modelos e às analogias no ensino de química, nosso objeto de pesquisa, propomo-lhes a elaboração de duas atividades:

- atividade em que alunos da educação básica construíram modelos para explicar um determinado fenômeno químico, baseando-se nas questões de Justi (2006);
- atividade em que seriam utilizadas analogias conforme as discussões de Harrison e Treagust (1993)

2ª Etapa da Pesquisa

Solicitamos aos licenciandos a elaboração de um plano de aula que contivesse os seguintes elementos: objetivo, conteúdo, sequência de atividades, recursos materiais, procedimentos avaliativos e referências. A construção seria individual e contemplaria um conteúdo de química à sua escolha, articulando-o com as temáticas discutidas. Finalizado o plano, este nos seria enviado

por *e-mail* para possíveis sugestões no sentido de propiciar reflexão e modificações para aproximá-lo da proposta lançada. Nesta etapa, pretendemos analisar como questões inerentes ao uso de modelos e analogias permeariam as futuras propostas. Apesar das discussões de outras temáticas pretendíamos observar como as questões relativas ao uso de modelos e analogias tinham sido incorporadas ao planejamento de atividades voltadas ao ensino de química.

3ª Etapa de Pesquisa

A última etapa constou da aplicação de um questionário com perguntas abertas a fim de verificarmos sugestões e dificuldades dos futuros professores em elaborar atividades que envolvessem a utilização de modelos e analogias no ensino de química discutidos durante a regência da disciplina.

Para a análise dos dados, recorreremos às questões destacadas por Justi (2006) em relação à modelagem e às considerações sobre o uso sistematizado de analogias sinalizadas por Harrison e Treagust (1993). Propomos, então, três categorias:

-proposta satisfatória (PS): continha as questões abordadas em sala para a realização da atividade;

-proposta não satisfatória (PNS): não continha as questões abordadas em sala para a realização da atividade;

-proposta parcialmente satisfatória (PPS): continha alguns elementos das questões abordadas em sala para a realização da atividade.

Modelos e Analogias no Ensino de Química: propostas elaboradas pelos licenciandos

Os resultados estão relacionados com as atividades elaboradas pelos licenciandos de três grupos (G1-G3) que participaram de todas as etapas anteriormente descritas.

Em relação à elaboração da atividade de modelagem, observamos que os grupos G1 e G2 (quadro 01) elaboraram sua proposta de acordo com as questões discutidas por Justi (2006); o G3 contemplou elementos da proposta, mas sem efetivamente proporcionar a construção de modelos acerca do conteúdo químico.

Quadro 01- Elaboração da atividade envolvendo a atividade de modelagem

Grupo	Tema	Atividade de Modelagem
G1	Dilatação térmica	PPS
G2	Combustão	PPS
G3	Combustão	PNS

Negociamos com cada grupo a adequação da atividade à discussão feita em sala, no decorrer da apresentação, quando sinalizamos a importância do trabalho com modelos como fator importante no ensino de química, em virtude da natureza abstrata dessa ciência.

No tocante à discussão da elaboração da atividade envolvendo a utilização sistematizada de

analogias, os grupos elaboraram atividades de acordo com a proposta de Harrison e Treagust (1993), conforme se vê no quadro 02. O que constitui um elemento importante na construção da profissionalidade docente, segundo as considerações Gatti (2011), visto que é necessária uma base sólida de conhecimentos que sejam específicos ou pedagógicos para o exercício da docência.

As discussões e as atividades realizadas na regência da disciplina, podem ter proporcionado elementos para que as analogias sejam utilizadas de forma planejada para a abordagem de determinados conceitos químicos, evitando o uso espontâneo das analogias por parte dos licenciandos, o que pode dificultar a aprendizagem de conceitos científicos futuramente por parte de seus alunos (OLIVA, 2001).

Quadro 02 - Elaboração da atividade envolvendo a utilização sistematizada de analogias

Grupo	Tema	Atividade de Modelagem
G1	Eletronegatividade	PS
G2	Reações Orgânicas	PS
G3	Gases	PS

Em relação à elaboração dos planos de aula (quadro 03), dois licenciandos (L1 e L5) construíram sua proposta, articulando as discussões sobre modelos e analogias; os demais contemplaram as questões referentes ao ensino por investigação e à abordagem CTSA.

O olhar no processo formativo inicial na perspectiva da profissionalização docente, nos remete a inquietações ao analisar o momento pré-ativo ao ensino (RAMALHO, NÚÑEZ; GAUTHIER, 2000) dos licenciandos analisados, visto que, com exceção de L1 e L5, os demais licenciandos não ressaltaram nas sequências elaboradas o papel dos modelos na construção do conhecimento químico. Nessa direção, Chassot (2003) sinaliza que se comenta sobre modelo de átomos prováveis, mas não sobre os moleculares prováveis ou os prováveis para reações químicas, tidos como reais, questão que pode favorecer a uma ideia distorcida e dogmática no tocante ao conhecimento químico.

Quadro 03 - Planos de aula elaborados pelos licenciandos

Licenciando	Tema	Utilização de Modelos e ou Analogias
L1	Eletronegatividade	Sim
L2	Funções orgânicas	Não
L3	Elementos químicos	Não
L4	Eletroquímica	Não
L5	Modelos atômicos	Sim
L6	Química e as questões	Não

	ambientais	
L7	Combustão	Não
L8	Eletroquímica	Não
L9	Segurança no laboratório	Não
L10	Biocombustíveis sustentabilidade em	Não
L11	Radioatividade	Não
L12	Ligações químicas	Não
L13	Termoquímica	Não
L14	Separação de misturas	Não
L15	Funções inorgânicas	Não
L16	Funções inorgânicas	Não
L17	Cinética química	Não

No processo de planejamento, houve dificuldades para elaboração formal do plano de aula, o que foi discutido por *e-mail*. Nas apresentações, salientamos a importância de que os modelos fossem considerados como parte essencial do conhecimento químico e se destacasse a provisoriedade dos modelos construídos, de modo a se superar a visão dogmática e infalível da ciência, bem como a importância em se articular o mundo microscópico com o fenomenológico por meio de interpretações conforme modelos explicativos do mundo microscópico (BRASIL, 1999).

Os modelos como elementos importantes na construção do conhecimento químico constituem saberes importantes na construção da profissionalidade (RAMALHO, NÚÑEZ; GAUTHIER, 2003) do futuro professor de química, remetendo a importância de discussões e atividades nessa direção durante a formação inicial de professores de química.

Dificuldades e Sugestões para Uma Abordagem em que se Utilizem Modelos e Analogias no Ensino de Química

Os licenciandos, ao considerar importante a discussão sobre os modelos e analogias feita durante a regência da disciplina, destacaram o seguinte:

- são novas ferramentas ou recursos úteis nas aulas de química na educação básica (oito licenciandos);

- são importantes, porque subsidiam a abordagem dos conceitos abstratos inerentes ao ensino de química (cinco licenciandos);

- a discussão fundamentou-se em como se deve utilizar modelos e analogias, pois, embora normalmente essas categorias sejam exploradas na sala de aula, não se levam em conta os aspectos discutidos na disciplina (três licenciandos).

Uma das principais dificuldades elencadas por 12 licenciandos foi o fato de o tema “modelos e analogias” ter sido visto pela primeira vez na disciplina, o que evidencia a necessidade de discussões nesse sentido permearem o processo formativo.

Quanto ao planejamento de atividades de modelagem e analogias, um ponto importante foi salientado por sete licenciandos: planejar e abordar os modelos e analogias nas aulas de química, no ensino médio, de modo que essas categorias subsidiem a compreensão dos conceitos químicos, indicando a preocupação de que o modelo não seja visto como a própria realidade (CHASSOT, 2003) e de que as analogias sejam empregadas de forma adequada a cumprir o papel de bom modelo de ensino e não propiciem obstáculos à aprendizagem dos conceitos químicos (GIORDAN e DE VECHI, 1996). Os licenciandos expuseram outras questões, tais como:

- o planejamento de analogias deve partir de algo conhecido para o aluno (um licenciando);
- dificuldades em articular os conteúdos químicos com as abordagens por modelos e analogias, visto que tradicionalmente a abordagem que prima pela apresentação dos conceitos é enfatizada (três licenciandos);
- não houve dificuldades em articular tais abordagens, embora, ao elaborar o plano de ensino, não tivessem articulado qualquer aspecto que envolvesse a utilização de modelos e analogias (quatro licenciandos);

Como sugestões, eles destacaram a necessidade de uma discussão mais profunda acerca de temas relacionados à didática das ciências bem como de planejamento de atividades ao longo do curso que possam ser vivenciadas pelos alunos nas aulas de química, na educação básica. Essa é uma questão importante, pois se configura como contribuição ao processo de profissionalização docente a envolver o corpo de saberes relativos à sua dimensão interna (profissionalidade).

Considerações Finais

A profissionalização docente é um tema que tem sido evidenciado no cenário educacional. A busca por um repertório de saberes que caracterizem e legitimem a docência como profissão permeia os debates, os quais se constituem em subsídios ao exercício dessa profissão e contemplam a dimensão da profissionalidade.

Refletir sobre a docência no ensino de química mobiliza um conjunto de saberes relativos ao exercício do magistério no sentido mais amplo e de saberes que revelam as singularidades da disciplina. Nesse sentido, os modelos e as analogias constituem elementos significativos a serem incorporados em tal repertório.

O planejamento de atividades de ensino tornou-se relevante na pesquisa, visto que, por meio dele, buscamos destacar a importância dos modelos e analogias para os futuros professores planejar atividades vivenciáveis nas aulas de química na educação básica.

A elaboração de atividades em grupo relacionadas aos modelos, as quais envolviam o processo de modelagem, não foi estruturada de modo adequado pela maioria dos licenciandos; já a que envolvia a utilização de analogias foi estruturada por eles de maneira adequada.

As temáticas “modelos” e “analogias” não foram expressas de forma espontânea, pela

maioria dos licenciandos, quando lhes solicitamos a elaboração de um plano de aula relacionado a um conteúdo de química da educação básica. Essa hesitação revela a necessidade de mais discussões e proposição de atividades em que os futuros professores possam apropriar-se da relevância das aludidas temáticas para o ensino de química.

Diante dos resultados anteriormente expostos, observamos também que o grupo investigado apresentou dificuldades na estruturação do plano de aula – obstáculo proveniente do processo formativo, haja vista a deficiente explicitação dos elementos constituintes do plano de atividades. Isso indica a limitada familiarização dos licenciandos com a elaboração de planos no decorrer do processo formativo.

As questões aqui levantadas mostram a necessidade de discussões, ao longo do processo formativo, relacionadas às categorias aqui salientadas. Essa nossa constatação pode, então, contribuir para o redirecionamento dos cursos de licenciatura na medida em que funciona como um alerta e indica que muitas questões relativas ao ensino devem ser discutidas desde o início do curso, não apenas, de forma pontual, em uma disciplina.

Referências bibliográficas

- BRASIL (1999). Ministério da Educação – MEC, Secretária de Educação Média e Tecnológica - Semtec. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/Semtec.
- CHASSOT, A. (2003). *Educação conSciência*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC.
- DUIT, R. (1991). On the role of analogies and metaphors in learning science. *Science Education*, 75(6), 649-672.
- GALAGOVSKY, L. & ADÚRIZ-BRAVO, A. (2001). Modelos y analogías en la enseñanza de las ciencias naturales. El concepto de modelo didáctico analógico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 231-242.
- GATTI, B. (2010). Formação de professores no Brasil: características e problemas. *Educ. Soc.*, 31(113), 1355-1379.
- GIL, A.C. (2007). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas.
- GILBERT, J. K.& BOULTER, C. J.(2000) *Developing in Science Education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisers.
- GIORDAN, A. & DE VECCHI, G. (1996). *As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos*. 2 ed. Porto Alegre: Artes Médicas.
- GLYNN, S. et al. (1998). *Teaching science with analogies: a resource for teachers and textbooks author's*. Acesso em 20 jan., 2015, <http://curry.edschool.virginia.edu/go/clic/nrrc/scinir7.html>.
- HARRISON, A. G & TREAGUST, D. F. (1993). Teaching with analogies: a case study in grade – 10 optics. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10), 1291-1307.
- JUSTI, R. S & GILBERT, J. K. (2000). History and philosophy of science through models: some challenges in the case of atom”. *Internacional Journal Science Education*, 22(9), 993-1009.
- JUSTI, R. S. & GILBERT, J. K. (2002). Science teacher’s knowledge about and attitudes towards the use of models and modelling in learning science. *Internacional Journal Science Education*, 24(12), 1273-1292.

- JUSTI, R. S.(2006). La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las Ciencias*, 24, 173-184.
- MONTEIRO, A. M. F. C. (2001). Professores: entre saberes e práticas. *Educação e Sociedade*, 22(74),121-142.
- NUNES, C. M. F. (2001). Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. *Educação e Sociedade*, 22(74), p.27-42.
- NÚÑEZ, I. B.& RAMALHO, B. L. A. (2008). Profissionalização da docência: um olhar a partir das representações dos professores do ensino fundamental. *Revista Iberoamericana de educación*, 46(9), 2008. Acesso em Acesso em: 27 out., 2008, <http://www.rieoei.org/2504.htm>.
- OLIVA, J. M^a et al. (2001) Una propuesta didáctica basada en la investigación para el uso de analogías en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(3), 453-470.
- OLIVA, J. M. (2004). El papel del razonamiento analógico en la construcción hisitórica de la noción de fuerza gravitatoria y del modelo del sistema solar. *Revista Eureka sobre Enseñanza e Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 31-44.
- OLIVEIRA, M. M. (2003). *Como fazer: projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses*. Recife: Bagaço.
- RAMALHO, B. L.; NUÑEZ, I. B. & GAUTHIER. (2003). *Formar o professor, profissionalizar o ensino – perspectivas e desafios*. Porto Alegre: Sulina.
- RAMALHO, B. L.; NÚÑEZ, I. B.& GAUTHIER, C. (2000) *Quando o desafio é mobilizar o pensamento pedagógico do professor/ a: uma experiência centrada na formação continuada*. In: 23^a Reunião Anual da ANPED, MG, Caxambu:2000, Atas... Caxambu: ANPED.
- SCHNETZLER, R. P. (2004) A pesquisa no ensino de Química e a importância da Química Nova na Escola. *Química Nova na Escola*, 20, 49-54.
- TARDIF, M. (2010). Saberes docentes e formação profissional. 11ed, Petrópolis: Vozes.