

AS ATIVIDADES PRÁTICAS COMO SITUAÇÕES DE MODELAGEM DIDÁTICA E CONSTRUÇÃO DE SABERES DOCENTES NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

PRACTICAL ACTIVITIES AS DIDACTIC MODELING AND CONSTRUCTION OF TEACHING KNOWLEDGE IN THE SCIENCE TEACHER'S CONTINUED EDUCATION

Alessandro Pedro

Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Câmpus Bauru
alessandro_pedro@hotmail.com

Fernando Bastos

Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Ciências, Câmpus Bauru
ferbastos@fc.unesp.br

Eliane Cerdas Labarce

Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS), Câmpus Coxim
elianecerdas@uems.br

Resumo

O presente trabalho apresenta resultados parciais de uma pesquisa de formação continuada de professores, na qual as atividades práticas foram utilizadas como deflagradoras de discussões sobre aspectos relacionados ao Ensino de Ciências. Utilizamos como estratégia a modelagem didática na formação de professores, a qual se caracteriza por colocar o professor em situação de vivência de determinada prática pedagógica. A metodologia de coleta de dados foi qualitativa e incluiu a observação participante, com os dados sendo coletados por meio de notas de campo e posterior elaboração de relatórios de observação. Os resultados sugerem que as atividades práticas podem ser utilizadas no processo de modelagem didática na construção e reconstrução de saberes docentes.

Palavras chave: atividades práticas, formação de professores, modelagem didática, saberes docentes.

Abstract

This present work presents partial results from a search about development teacher's education, in which the practical activities were used as deflagrate of discussions on aspects related to teaching science. We use the strategy the didactic modeling on teacher education, which is characterized by put the teacher on teaching situation of particular pedagogical practice. The data collection methodology was qualitative and included participant observation, with the data being collected through field notes and subsequent reporting of

note. The results suggest that practical activities can be used in didactic modeling processes in building and rebuilding teacher 's knowledge.

Key words: Practical activities, Teachers education, Didactical modeling, Teacher's knowledge.

Introdução e breves considerações teóricas

A sociedade experimenta na contemporaneidade mudanças drásticas nas relações interpessoais, socioculturais, nas famílias e no trabalho. Além disso, o avanço tecnológico impôs à atual coletividade maior velocidade de troca e divulgação de informações, sendo essas disseminadas nas mais diferentes formas. Neste sentido, os modos como o ser humano enxerga e relaciona-se com o mundo tornaram-se mais complexos, com novos valores e novas referências a serem seguidas. Em uma sociedade com tais características, novas tarefas são atribuídas à escola além de seu papel histórico, o de transmitir o conhecimento construído ao longo dos tempos. As necessidades educativas que se impõem a nova sociedade demandam uma escola que forneça educação integral ao estudante, ou seja, a transmissão de valores socioculturais e as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Além dessas novas atribuições, as origens dos alunos também são agora diversas, impondo à instituição e aos professores uma nova postura frente a turmas heterogêneas, diferentes daquelas de outrora. Portanto, tais mudanças, associadas à multiplicação e diferenciação dos conhecimentos produzidos pelas ciências e artes, ressoam no campo educacional tendo como consequência novas formas de se pensar o currículo e a formação docente (KRONBAUER; SIMIONATO, 2008).

A questão da formação docente tem ocupado papel de destaque desde o século passado. Passamos de um modelo de formação com foco na racionalidade técnica e caminhamos para um em que a meta é formar professores que possam articular diversos saberes em sua prática pedagógica. Tal articulação, como não poderia deixar de ser, torna-se essencial na prática profissional dos professores das disciplinas científicas, uma vez que estes precisam ser mediadores, dentre outras coisas, da construção de uma nova linguagem, levando o estudante a relacionar a ciência a aspectos sociais, humanos, éticos, tecnológicos e ambientais. Além disso, torna-se importante levar os professores desta área a conhecerem e discutirem aspectos didáticos metodológicos referentes a sua prática, uma vez que a formação inicial muitas vezes não os dota das competências necessárias para o seu desenvolvimento. Expressões como natureza da ciência, atividade prática, concepções alternativas e atividades investigativas possuem para os docentes do ensino básico pouco significado, uma vez que os mesmos podem não ter vivenciado tais discussões durante sua formação acadêmica, o que justifica a importância dos projetos de formação continuada.

Neste sentido, pensamos que tais processos de formação podem contribuir para a tentativa de melhorar aspectos referentes às suas necessidades formativas mais imediatas, pois parece haver um consenso de que apenas a formação inicial é insuficiente para garantir o desenvolvimento profissional. Portanto, defende-se a formação docente de caráter permanente e que valorize a prática educativa realizada pelos professores, sem esquecer de fornecer uma sólida formação científica e pedagógica. Entende-se, sob essa ótica, que em sua prática pedagógica o docente vivencia situações diversas para as quais não existem respostas pré-elaboradas. Assim, torna-se necessária a proposição de estratégias que possam munir os docentes de um arcabouço de conhecimentos para a tomada de decisões, incluindo as de cunho pedagógico.

Para que tais decisões sejam coerentes com sua prática, o docente necessita desenvolver uma estrutura de saberes ao longo de sua trajetória formativa. Tais saberes serão utilizados pelo professor desde o planejamento de uma atividade e na tomada de decisões para o desenvolvimento da mesma. Sob essa perspectiva, recorreremos às ideias de Tardif (2012) e dialogamos sobre alguns saberes que julgamos serem necessários aos docentes. O autor, em uma tentativa de responder diversas questões que se colocam à atividade docente, elabora uma extensa discussão sobre a integração dos saberes experienciais, disciplinares, curriculares e da formação profissional. No entanto, não exclui de sua análise outros fatores que interferem diretamente nestes saberes, mas ao contrário, busca relacioná-los a outras dimensões do ensino. Abaixo apresentamos os saberes propostos pelo autor:

- a) Saberes da formação profissional: são aqueles transmitidos aos professores pelos processos de formação, seja inicial ou continuada. Os conhecimentos produzidos pelas ciências humanas e da educação podem ser incorporados a prática do professor, transformando-se em saberes destinados a formação científica e erudita dos professores. Os saberes pedagógicos (relacionados às técnicas) também são transmitidos ao professor ao longo do processo de formação;
- b) Os saberes disciplinares, que são aqueles socialmente construídos e selecionados pela universidade. Estes saberes integram-se à prática docente por meio das formações inicial e continuada. Os saberes disciplinares, segundo o autor, emergem da tradição cultural e dos grupos sociais produtores de saberes. Correspondem a diversos campos de conhecimento aos saberes de que dispõe a nossa sociedade, tais como se encontram integrados nas universidades, sob forma de disciplinas (química, física, matemática, história);
- c) Os saberes curriculares: Tardif entende que estes correspondem aos discursos, objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar organiza e apresenta os saberes sociais. Apresenta-os sob a forma de objetivos, conteúdos e métodos que professores devem aprender e aplicar;
- d) Saberes experienciais: estes se caracterizam pela incorporação de habilidades, do saber fazer e do saber ser, quer em âmbito individual ou coletivo, à prática pedagógica. Nesse sentido, os saberes experienciais são formados pelos demais.

Em vista do que foi discutido anteriormente, questiona-se: quais as melhores estratégias que podem possibilitar o desenvolvimento destes saberes nos professores?

Ora, quando um professor quer que seu aluno desenvolva determinada competência o mesmo propõe atividades que possam levar o aluno a vivenciá-la e desenvolvê-la. Sob esta ótica, acreditamos que a vivência por parte do docente de práticas que sirvam a ele como modelo pode lhe ser útil no desenvolvimento dos seus saberes docentes. Tal ideia está ancorada no que preconiza Joyce (1980) apud Marcelo Garcia (1999) quando se refere ao conceito de modelagem didática, quando diz que

[...] qualquer tipo de apresentação teórica sobre determinado conteúdo ou competência didática deve ser necessariamente exemplificado através de casos práticos que facilitem a demonstração, e podem servir aos professores como modelos em relação ao modo como se pratica ou executa uma competência ou estratégia didática. A demonstração pode ser realizada diretamente, através de vídeos ou de casos. A ideia-modelo deve seguir-se a prática em condições de simulação. A simulação implica que cada sujeito que participa num programa realize a prática correspondente às competências a adquirir, seguindo os princípios e normas de aplicação da teoria, que servem de guia para estruturar a análise da prática e os comentários críticos correspondentes [MARCELO GARCIA 1999, p. 179].

Entendemos que um projeto de formação continuada pautado na utilização das atividades práticas como recurso deflagrador de discussões sobre aspectos didáticos metodológicos pode ser um possível caminho para a aquisição de competências condizentes com a prática do professor. Tais atividades podem ser propostas no sentido de proporcionar vivências relacionadas, por exemplo, ao levantamento de conhecimentos prévios e aos processos investigativos.

Entende-se aqui como atividade prática aquela atividade educativa que requer do estudante a experiência direta com o material presente fisicamente, com o fenômeno e/ou com dados brutos obtidos do mundo natural ou social, ou seja, o aluno deve ter contato direto com o objeto, seja por meio de uma demonstração pelo professor ou manipulando-o (ANDRADE; MASSABNI, 2011). O importante, segundo os autores, é que se apresente o objeto materialmente ao aluno de modo que ele seja capaz de agir sobre o mesmo ou elaborá-lo mentalmente a partir de observações. Portanto, é essencial a presença material do objeto de estudo, independentemente da forma como o mesmo é estudado.

Destarte, a presente pesquisa buscou aliar o desenvolvimento das atividades práticas à construção de saberes docentes por meio do processo de modelagem didática.

Contexto, metodologia e objetivos da pesquisa

Na investigação aqui relatada, professores de disciplinas da área de ciências vinculadas a uma escola pública de educação básica do estado de São Paulo integraram-se a um projeto de formação continuada intitulado *Diálogos sobre o Ensino de Ciências Naturais* desenvolvido pela universidade, o qual visava promover diálogos, estudos e propostas referentes aos desafios gerados pelo currículo escolar vigente. Tal projeto contou inicialmente com a participação de 3 professores, sendo um da disciplina de Química, outro de Ciências e um de Biologia, os quais nomearemos de Q, C e B, respectivamente.

Porém, já no final do projeto, quando a atividade aqui relatada fora desenvolvida, foram incorporados dois novos professores que vieram substituir Q, que passou a ocupar o cargo de vice direção. Os professores substitutos eram da área de Química e Biologia, os quais foram contratados para substituir Q nas aulas de Química e Ciências, respectivamente. Os designaremos neste artigo pelas siglas Q2 e C2. Assim, a discussão analisada a seguir contou com a participação de quatro professores da escola (B, C, C2 e Q2) e dos autores do presente trabalho.

O projeto iniciou-se com um levantamento das demandas dos professores em relação a seu trabalho docente (MARCELO GARCIA 1999, p.29), e durante tal levantamento os professores consultados demonstraram forte interesse pelo estudo de atividades práticas que pudessem ser integradas ao currículo. Assim, parte das atividades desenvolvidas ao longo do projeto consistiu em os participantes sugerirem, realizarem e discutirem atividades práticas que fossem de interesse para as aulas na escola.

Os coordenadores do projeto procuraram encaminhar as demandas manifestadas pelos professores não a partir de uma perspectiva “pragmática” (por exemplo, definir roteiros para a realização de atividades em aula), mas entendendo que os estudos propostos reuniriam potencial para estimular uma reflexão mais ampla sobre o trabalho docente, reflexão esta que contemplasse aspectos epistemológicos e didático-pedagógicos.

Porém, essa expectativa não se confirmou e esse foco inicial não se mostrou fácil. Parte de tal dificuldade relacionaram-se às dificuldades que os docentes possuíam em realizar discussões

de cunho didático pedagógico. Expressões como natureza das ciências, concepções alternativas e conhecimentos prévios pareciam não ter muito significado para elas.

Assim, algumas questões foram postas: como ajudar os docentes a construir e reconstruir saberes necessários para o desenvolvimento de sua prática, aliando tais saberes àqueles desenvolvidos pela sua experiência? Como auxiliar a avançar em suas necessidades formativas com relação a discussões sobre aspectos didáticos metodológicos que possam contribuir para sua prática?

Nesse sentido, em determinada etapa do projeto, buscamos aliar o interesse em atividades práticas demonstrado pelos docentes a discussões de aspectos didáticos-pedagógicos mais recentes no ensino de ciências. Para tanto, optou-se pela utilização de atividades práticas que pudessem servir de modelo para a prática pedagógica dos professores participantes. A atividade aqui apresentada buscou demonstrar aos professores um possível modelo que poderia ser pensado para o levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes por meio da utilização de atividades práticas. Além disso, posteriormente discutiu-se aspectos dos fenômenos naturais que poderiam ser levantados nas discussões realizadas com os estudantes.

A referida atividade gerou dados interessantes os quais serão aqui discutidos. A metodologia de coleta de dados foi qualitativa, e incluiu a observação participante e elaboração de notas de campo realizadas pelos pesquisadores (FLICK, 2009). Não foram autorizadas gravações de áudio ou vídeo das reuniões do projeto, portanto os acontecimentos que tiveram lugar em tal situação foram posteriormente reconstituídos através da elaboração de relatórios de observação afiançados por todos os pesquisadores envolvidos. Quanto à análise de dados, esta foi feita mediante procedimentos de análise de conteúdo (BARDIN, 1977).

Desse modo, o presente trabalho pretende verificar como a estratégia de modelagem didática pode ajudar a construir saberes docentes em um projeto de formação continuada.

O desenvolvimento do processo de modelagem didática

Durante o desenvolvimento do projeto *Diálogos sobre o ensino de Ciências Naturais* alguns dos professores participantes (Q, por exemplo), não considerava importante a proposição de atividades que pudessem dar acesso às concepções prévias dos alunos. Tal constatação foi realizada em uma das atividades do projeto na qual foi solicitado que os professores atribuíssem importância a alguns objetivos didáticos que priorizam quando do uso de atividades práticas em sala de aula. Nesse sentido, verificou-se que Q considerou pouco importante a utilização dessa estratégia didática para o objetivo de acessar o conhecimento que o discente traz à aula. Uma hipótese para esta concepção pode ser o não conhecimento por parte do docente de estratégias que possam ajudá-lo nesse objetivo.

Nessa lógica, para que os professores possam ter condições de desenvolver atividades práticas que possam levantar os conhecimentos prévios dos estudantes, ajudá-los a realizar previsões e propor hipóteses, é importante que os mesmos vivenciem atividades com essas características, apropriando-se dessa estratégia didática. Tal vivência é nomeada por Marcelo Garcia (1999) de modelagem didática. De acordo com este pressuposto, qualquer tipo de apresentação teórica sobre determinado conteúdo deve ser necessariamente exemplificado através de casos práticos (JOYCE; SHOWERS, 1988 apud MARCELO GARCIA, 1999), ou seja, devem-se elaborar estratégias que sirvam de modelos em relação a possíveis caminhos para a prática de determinada competência ou estratégia didática. Assim, para possibilitar que os professores desenvolvessem atividades práticas mais condizentes com seus objetivos, os mesmos devem vivenciar atividades na quais tais objetivos são propostos.

Neste sentido, chegamos à escola para uma das reuniões do projeto e, naquele momento, nos foram apresentados dois novos professores, incorporados ao quadro docente da escola naquela semana, os quais demonstraram bastante interesse em participar do projeto. Os referidos professores eram da área de Biologia e Química. Ambos foram contratados naquele momento para substituir Q nas aulas de Ciências e Química, respectivamente, uma vez que este havia se afastado para assumir a vice direção da escola. Relatamos aos mesmos, de forma breve, quais as características do projeto que estávamos desenvolvendo.

Para início das atividades da reunião distribuimos aos presentes um pequeno roteiro contendo instruções, questões e discussões referentes a um experimento sobre “variação do volume do ar”. A ideia de trabalhar em diálogo com um roteiro havia sido pensada a fim de darmos consequência à nossa hipótese segundo a qual a existência de um roteiro sugerindo algumas discussões a serem feitas com os docentes ajudava a colocar foco em questões didático pedagógicas, fazendo com que o trabalho com os professores não ficasse apenas na discussão de conceitos das Ciências Naturais.

Em seguida, apresentamos aos participantes duas garrafinhas de vidro. Na abertura de cada uma dessas garrafinhas foi fixada uma bexiga. A fim de resfriar e aquecer as amostras de ar em observação, a garrafinha 1 foi colocada em uma bacia contendo gelo, e a garrafinha 2, numa bacia contendo água em temperatura próxima à fervura. Em poucos segundos, observou-se uma diferença bastante visível entre os aspectos das bexigas que estavam afixadas às duas garrafas; a bexiga do sistema que havia sido aquecido inflou-se, enquanto que a bexiga do sistema que havia sido resfriado colapsou. Mais adiante as garrafinhas 1 e 2 foram trocadas de ambiente, ou seja, a garrafinha 1 foi colocada na bacia com água próxima à fervura e a garrafinha 2 colocada em banho de gelo. O resultado foi que, após alguns segundos, o aspecto inicial das bexigas inverteu-se, sugerindo que ar contido nas garrafinhas sofreu variação de volume devido à alteração de temperatura.

Solicitamos então que os professores desenhassem o que achavam que estava acontecendo no interior de cada sistema (tal como os alunos fariam em aula). Pensamos que esta poderia ser uma das possíveis estratégias para que fossem levantados os conhecimentos prévios dos estudantes e que os docentes, ao terem contato com ela, poderiam incorporá-la ao seu arcabouço de estratégias didáticas. Nesse sentido, conforme Tardif (2012), tal estratégia poderia ajudar os docentes na construção e reconstrução dos saberes de formação profissional.

Prossigamos com o relato. Na ocasião, B desenhou apenas as garrafas e as bexigas, sem representar a suposta constituição e comportamento do ar no interior do sistema. Em seguida, ao ser perguntado, opinou que, após o aquecimento, “as moléculas do ar dilatam”. C2 ouviu a opinião apresentada por B e disse concordar. Por sua vez Q2 elaborou um desenho mais ou menos coerente com o modelo cinético dos gases, isto é, supôs a existência de partículas no interior dos sistemas, sendo que na representação da amostra de ar que havia sido aquecida as partículas estavam ladeadas por setas indicativas de seu movimento em várias direções. Contudo, na representação do sistema que havia sido resfriado pelo contato com o gelo, as partículas não apresentavam setas que indicavam seu movimento, e ficavam somente no fundo da garrafa, parecendo que o ar que foi resfriado desceu e ficou imóvel, formando-se vácuo na parte superior do sistema.

Nota-se pelo relato que tanto B quanto C2 apresentaram concepções substancialistas do fenômeno ao afirmarem que a dilatação do ar ocorre por causa da dilatação das próprias partículas que o compõem, sem levar em consideração a teoria cinética. Já Q2, apesar de ter um pensamento mais próximo desta teoria, apresentou a ideia de que o resfriamento faz com que as partículas componentes do ar deixem de ter movimento e acumulem-se no fundo do recipiente. Q2 fazia mestrado em área dura, portanto surpreendeu-nos que possuísse tal

concepção alternativa, sugestiva de que o ensino superior trabalhou conceitos de física e química em nível de memorização mecânica.

Argumentamos que, segundos os físicos, a expansão da bexiga não era devida à dilatação das moléculas, e sim devido ao aumento da velocidade de movimento das partículas dos diversos gases que compõem o ar. Nesse momento, Q2 tomou a iniciativa de participar da discussão e, em parceria conosco, conseguiu formular ideias ligadas ao modelo cinético dos gases para explicar aos demais professores de que modo o aquecimento gerava aumento da velocidade de movimento das partículas e, conseqüentemente, aumento da pressão interna que agia sobre as paredes da bexiga. Destacamos, ainda, que em ambos os casos (ar aquecido e ar gelado) existe agitação térmica das moléculas, pois tal agitação só seria nula em uma temperatura de “zero Kelvin” [0 K]. Pode ser possível que esta nossa colocação tenha sido percebida por Q2 como indicativa de que sua representação estática das moléculas de ar gelado estivesse errada.

Ressalta-se que as discussões entre os pares na solução de problemas em regime de colaboração mútua também pode ser considerada como uma estratégia didática que potencializa o desenvolvimento de algumas competências, como a argumentação, por exemplo. Portanto, considera-se que os debates realizados entre os próprios professores serviria, também, como um modelo de estratégia didática que poderia fazer parte do arcabouço de saberes da formação profissional dos docentes (TARDIF, 2012).

Proseguimos dizendo que a concepção de que as moléculas dilatavam (“concepção substancialista”) era muito frequente entre os alunos, conforme já havia sido constatado em várias pesquisas sobre o assunto (MORTIMER, 1995). Um dos professores pergunta neste momento sobre como lidar com tal dificuldade dos alunos. Respondemos que não havia nenhuma atividade prática que pudesse diretamente desacreditar a concepção de que as moléculas dilatavam, e que por isso o professor seria obrigado a lançar mão de outros recursos, tais como esquemas representativos, vídeos, animações (LABARCE et al, 2013) etc., para auxiliar o estudante a construir uma compreensão satisfatória acerca do modelo científico em questão. Buscamos destacar aos professores a impossibilidade de que a simples observação de resultados experimentais consiga levar o aluno ao modelo. Proseguindo, desenhamos em uma folha de papel a representação típica da ideia de que a dilatação de gás é devida a dilatação de suas moléculas. Neste sentido, as discussões apresentadas até aqui mostram que as atividades práticas puderam gerar situações de discussões e debates sobre aspectos relacionados mais diretamente à prática docente, no sentido de levar os professores a refletirem quais melhores estratégias podem ser adotadas para atingir seu objetivo didático. Tal aspecto fica claro no momento em que surge a preocupação por parte de um dos professores com relação à não vislumbrar de imediato um caminho que pudesse auxiliar a desconstrução de uma concepção alternativa por parte do estudante.

Continuamos com a estratégia de modelagem didática quando apresentamos uma discussão que procurava estabelecer relação entre o “aquecimento global e o aumento do nível da água do mar”. Discutiui-se que a elevação do nível dos mares era geralmente atribuída ao derretimento das geleiras existentes nas regiões polares. No entanto, um físico renomado vinha argumentando que a dilatação das águas oceânicas superficiais devida ao aquecimento global era um fator muito mais importante para a elevação do nível dos mares do que o alegado derretimento das geleiras.

O roteiro propunha, ainda, uma discussão sobre as relações existentes entre o fenômeno em estudo e alguns fatos do cotidiano. Assim, buscamos mostrar que a circulação de ar no interior de uma geleira e o sentido que o vento sopra nas regiões litorâneas tem a ver com os efeitos do aquecimento e resfriamento sobre as massas de ar.

Em seguida, ao discutirmos que a bexiga inflava ou colapsava devido às diferenças entre as pressões interna e externa, mencionamos o exemplo dos processos de entrada e saída do ar nos pulmões do ser humano e outros mamíferos, que eram explicados pela capacidade que alguns músculos torácicos possuíam em fazer com que a pressão no interior dos pulmões aumentasse ou diminuísse. Portanto, as discussões acerca do conteúdo científico a partir das observações da atividade prática podem ter ajudado os professores a reconstruir seus saberes disciplinares (TARDIF, 2012).

Após a realização da atividade prática e das discussões por ela fomentada, buscamos discutir com os professores quais eram os objetivos didáticos que os mesmos vislumbravam com sua realização. Não havendo sugestão por parte dos professores presentes, opinamos que a atividade proposta ajudava a identificar as concepções dos alunos e que poderíamos ter como objetivo conceitual o estudo do fenômeno da expansão dos gases. Esse experimento gerava, por exemplo, conhecimentos prévios ligados ao fenômeno, para que o estudante tivesse um ponto de partida para sua reflexão e busca de resposta. Parafraseando Gil Pérez et al (1999), argumentamos que todo conhecimento “é a resposta a alguma pergunta”, portanto, nada mais natural que o aluno saiba a que fenômenos (presumivelmente intrigantes) se referem as respostas que o professor está tentando apresentar.

Nota-se que o desenvolvimento da atividade proporcionou discussões não somente ligadas aos conteúdos específicos das Ciências da Natureza, mas também a respeito de aspectos didáticos metodológicos a respeito da mesma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou apresentar um possível caminho a ser proposto nos processos de formação continuada de professores de Ciências. A atividade desenvolvida estava ancorada em alguns pressupostos:

- As atividades práticas como fomentadoras de discussões acerca de aspectos didáticos metodológicos sobre a prática docente;
- Estratégia de modelagem didática na construção de saberes;
- Atividades práticas aliadas à estratégia de modelagem didática de forma a proporcionar a reflexão e construção de saberes docentes.

A estratégia descrita permitiu que as atividades práticas fossem utilizadas como recurso favorável à formação de professores de ciências, pois geraram gradualmente entre professores e colaboradores um clima de confiança e respeito, que garantiu que as deficiências ou lacunas nos saberes dos professores fossem expostas.

A estratégia de modelagem didática desenvolvida pode ter evidenciado aos professores que as atividades práticas ajudam não apenas a motivar os alunos, mas também que as mesmas podem tornar-se um instrumento interessante no levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes acerca de determinados conteúdos, estabelecendo um ponto de partida para a reflexão dos mesmos na busca por respostas. Esta hipótese ficou mais clara quando surge a preocupação de um dos professores quanto a estratégias para superação das concepções alterativas que possam ser apresentadas pelos discentes.

Os professores puderam, além disso, por meio das discussões acerca das explicações dos fatos observados, perceber a importância de que os modelos explicativos sejam coerentes com as observações. Neste sentido, a atividade de modelagem didática proporcionou aos professores a construção de saberes de formação profissional e experienciais: saberes de formação profissional devido ao fato de terem contato com discussões acerca das concepções prévias

dos estudantes, vivenciando uma forma de explicitá-la; saberes experienciais pois os professores puderam vivenciar o processo de experimentação e as discussões a ele associadas.

Além disso, a utilização de um roteiro e a vivência de uma nova atividade prática, a qual pôde ser incorporada ao seu repertório, auxiliou a construção de saberes curriculares. Ainda, as discussões que foram deflagradas durante as explicações dos fenômenos observados podem ter ajudado os professores na construção de saberes disciplinares.

Finaliza-se o presente artigo na fé que as atividades práticas como situações deflagradores de situações de modelagem didática podem ser um caminho possível para programas de formação inicial e continuada de professores de ciências, uma vez que as mesmas podem ser utilizadas para a construção e reconstrução de saberes docentes.

Referências

- ANDRADE, M.L.F.; MASSABNI, V.G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 17, n. 4, 2011, p. 835-854.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977. 229p.
- FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 405p
- GIL PEREZ, D. et al. Tiene sentido seguir distinguendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio? **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 2, 1999.
- KRONBAUER, S.C.G.; SIMIONATO, M.F. **Formação de professores**: abordagens contemporâneas. São Paulo, Paulinas, 2008.
- LABARCE, C.; BASTOS, F. ; PEDRO, A. ; TAKAHASHI, B. T. . Professores e a discussão sobre relações entre fatos e modelos no ensino de Ciências. In: IX ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013, Águas de Lindóia. **Atas...** Água de Lindóia, 2013.
- MARCELO GARCIA, C. **Formação de Professores**: para uma mudança educativa. Porto Editora, Portugal, 1999, 271 p.
- MORTIMER, E.F. Concepções atomistas dos estudantes. **Química Nova na Escola**, n. 01, 1995.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4.ed. Petrópolis: Vozes, 2012, 325 p.