

## Tutoria na Formação de Professores Para o Tema dos Movimentos da Lua

(Tutoring in teacher education for the theme movements of the Moon)

PAULO SERGIO BRETONES<sup>1</sup> e MAURÍCIO COMPIANI<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Metodologia de Ensino, Universidade Federal de São Carlos [bretones@ufscar.br](mailto:bretones@ufscar.br)

<sup>2</sup> Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas [compiani@ige.unicamp.br](mailto:compiani@ige.unicamp.br)

**Resumo:** Este trabalho enfoca modelos de tutoria direcionados para os participantes de um curso de Astronomia para professores de Ciências e Geografia de 5ª a 8ª séries, levando-se em conta o referencial teórico do professor reflexivo e a racionalidade prática. O curso teve 46 horas e mais cinco reuniões posteriores. Os dados foram obtidos por meio de avaliações, entrevistas, relatos dos participantes, registros de aulas e reuniões. São analisados particularmente os movimentos ocorridos nas cinco reuniões que ocorreram após o curso. Os resultados mostram ações de tutoria, por parte do professor-pesquisador, desencadeadas por perguntas dos participantes sobre as fases da Lua. Discute-se a diferença entre um conteúdo trabalhado de duas formas: na abordagem teórica da racionalidade técnica, utilizada durante o curso, e na abordagem da racionalidade prática, por meio de tutoria, ocorrida durante as reuniões. Verifica-se que o modelo de tutoria utilizado nas reuniões foi o chamado “siga-me”. Também se evidencia a importância do tutor na formação de professores, particularmente para o conteúdo aqui abordado.

**Abstract:** The goal of this work is to present an analysis of the tutoring models that used the reflective teacher and the practical rationality framework rationality in an Astronomy course offered to teachers. A 46 hour Astronomy course was offered to Science and Geography teachers in the four last years of high school and following the course a study group was established and five meetings were held. The data was obtained through assessments, interviews, and accounts by the teachers and records from the classes and meetings. The actions of the teachers were investigated particularly in the five meetings. The results show tutorial relationship based on the questions of the participants about the phases of the Moon. It was discussed the difference between a content worked in the two ways: in the approach of Technical Rationality, during the course and the approach of practical rationality through tutorial relationship. It concludes by presenting the tutoring model found in this study, called “follow me”. Also evident is the importance of the tutor in teacher training, particularly for the content addressed here.

**Palavras-chave:** Astronomia, movimentos da Lua, formação continuada de professores, modelos de tutoria.

**Keywords:** Astronomy, moon movements, teacher education, tutoring models.

### Introdução

Os conhecimentos de Astronomia estão presentes nos programas oficiais e nos livros didáticos, principalmente, no ensino fundamental; porém, são pouco abordados nos cursos superiores do Brasil, que oferecem escassas oportunidades para que os professores tenham uma formação inicial para lecioná-los (BRETONES, 1999). Tentando suprimir essa lacuna, recentemente foram empreendidos vários esforços, apresentados na literatura, visando à

formação continuada de professores para conteúdos de Astronomia (BRETONES, 2006; LEITE, 2006; IACHEL, 2009; LANGHI; NARDI, 2008; LEITE; HOSOUME, 2009).

Contudo, a maioria dos cursos para professores, oferecidos como formação continuada, com a justificativa de suprir a formação na área, têm uma abordagem de “treinamento” (KRASILCHIK, 1987; ROSA, 2004), “operações de salvamento”, “aulas de reforço” (ROSA, 2004), “reciclagem” ou “capacitação” (SCHNEZTLER, 2000). Tais cursos são pautados no modelo de formação profissional da racionalidade técnica, que supõe a superioridade do conhecimento teórico sobre os saberes práticos.

No modelo da racionalidade técnica, o professor lida com a solução de problemas, é um técnico especialista, sua atividade é tipicamente instrumental e a prática é vista como uma aplicação da teoria. Já no modelo da racionalidade prática (PÉREZ GÓMEZ, 1995), a prática é o ponto de partida, indicando ao professor qual caminho seguir para analisar e interpretar suas atividades e elaborar teorias.

Rompendo-se com a visão de cursos rápidos e determinadas práticas para professores, ambos afastados da realidade da prática pedagógica de seu público-alvo e pautados na racionalidade técnica, este estudo discute uma metodologia de ensino que leva em conta outras alternativas. São enfocadas aqui ações de tutoria em um curso de Astronomia para professores, considerando o referencial teórico do professor reflexivo e a racionalidade prática. Ações que se desencadearam a partir de perguntas dos participantes, o que permite maior aproximação com as dúvidas reais dos professores.

Mais especificamente, no programa de formação de professores aqui abordado foram utilizadas ações de tutoria com base em Schön (2000), que explicita e discute três modelos de tutoria: “siga-me”, “experimentação compartilhada” e “sala de espelhos”. Nos próximos itens serão discutidos, a princípio, esses modelos e, em seguida, as ações de tutoria empregadas no curso mencionado.

As principais questões teóricas e metodológicas aqui abordadas também se encontram, em maior ou menor grau, tratadas em um conjunto de artigos já publicados. Tais artigos estudam o mencionado curso de formação de professores a partir de vários aspectos da racionalidade prática.

De modo geral, o curso foi analisado e estudado em Bretones e Compiani (2005, 2007). Esses dois trabalhos foram apresentados em eventos com públicos diferentes e

procuravam analisar a experiência do curso como um todo. Sendo assim, após uma discussão do referencial teórico, ambos apresentam o curso ministrado para professores e, em seguida, abordam itens referentes aos principais aspectos da racionalidade prática estudados. Tais itens e aspectos foram: “Olhar para o céu e identificar constelações – A prática como ponto de partida, a prática como eixo central”; “O movimento diário da esfera celeste – o encontro da prática com a teoria”; “Abrindo a porta da sala de aula para observar os planetas e criar uma nova prática”; “As constelações e as estações do ano – instrumentos (telescópios) e mapas no desenvolvimento do pensamento prático”; “Os movimentos da Lua no céu e ao redor da Terra – RT x RP e o papel do tutor”; “O movimento anual da esfera celeste – chuvas de meteoros e o pensamento prático na formação docente”. Mesmo assim, os artigos tiveram redações um pouco diferentes. Em Bretones e Compiani (2005) foi feito um detalhamento um pouco maior – sendo citadas falas dos professores participantes do curso e escolhidos autores específicos no referencial teórico – e o texto foi apresentado no V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Já em Bretones e Compiani (2007) os mesmos itens foram discutidos, porém, de forma mais resumida e o trabalho foi voltado para o Simpósio de Pesquisa em Ensino e História de Ciências da Terra.

Contudo, outros artigos foram publicados procurando detalhar melhor cada um dos aspectos da racionalidade prática no curso estudado. No que se refere à observação do céu como ponto de partida e eixo central da prática de professores pode-se consultar Bretones e Compiani (2010). O movimento diário da esfera celeste foi abordado em Bretones e Compiani (2011). Sobre a prática e a criatividade na observação de planetas pode-se conferir Bretones e Compiani (2012a). A tutoria na formação de professores para o movimento anual da esfera celeste e a observação de chuvas de meteoros foram assuntos tratados em Bretones e Compiani (2012b).

Este artigo também enfoca a tutoria na formação de professores, mas se diferencia e avança com relação aos já publicados. Neste caso, trata-se especificamente de determinados modelos de tutoria que se mostraram adequados para o ensino de conteúdos referentes aos movimentos da Lua ao redor da Terra e a sua relação com as fases observadas no céu.

## **Modelos de Tutoria**

Inicialmente é importante desenvolver a ideia de tutoria, tendo em vista vários modelos propostos pela literatura, bem como o conceito da chamada investigação na ação. Ambas as noções estão relacionadas à racionalidade prática, principal objeto de investigação deste artigo, em um curso de formação continuada de professores.

Sobre a figura e a importância do tutor para o pensamento prático e a formação de professores, assinala Pérez Gómez (1995, p. 112-113):

uma vez que não é possível ensinar o pensamento prático, a figura do supervisor ou tutor universitário adquire uma importância vital. O supervisor ou tutor, responsável pela formação prática e teórica do futuro professor, deve ser capaz de atuar e de refletir sobre a sua própria ação como formador. Deve perceber que a sua intervenção é uma prática de segunda ordem, um processo de diálogo reflexivo com o aluno-mestre sobre as situações educativas. A figura do professor-tutor, que enquadra os alunos-mestres nas situações práticas, não pode ser relegada para um papel marginal ou secundário nos programas de formação de professores ou ser entregue a qualquer professor como forma de complementar artificialmente o seu horário. Na perspectiva de um ensino reflexivo que se apóia no pensamento prático do professor, a prática e a figura do formador são a chave do currículo de formação profissional dos professores.

Nesse contexto, foi importante, no curso, a abordagem do professor-pesquisador, que teve a preocupação de adaptar e adequar sua atuação conforme os relatos feitos pelos participantes e as experiências da prática deles. Dos participantes, por sua vez, esperou-se que imitassem e refletissem sobre a relação com o tutor.

Foi significativo o papel de tutor durante o curso, preocupado em ouvir os relatos das ações extraclasse do grupo na entrevista e nas reuniões. Para Schön (2000, p. 97),

o instrutor deve aprender formas de mostrar e dizer adequadas às qualidades peculiares da estudante que tem à sua frente, aprendendo a ler suas dificuldades e capacidades e potenciais particulares a partir de seus esforços na execução, bem como a descobrir e testar o que ela faz das intervenções dele. A estudante deve aprender o ouvir operativo, a imitação reflexiva, a reflexão sobre seu próprio ato de conhecer-na-ação e os significados do instrutor.

Em muitos momentos os relatos se desenvolveram livremente, sendo determinados pelo material levado pelos participantes. Porém, o professor-pesquisador teve que fazer o papel de tutor para orientar e aproveitar da melhor forma possível tais contribuições dos participantes para que fossem úteis em sua formação e na elaboração de certos conteúdos e conhecimentos. O tutor também teve uma preocupação com sua formação como profissional dedicado à formação docente. Dessa maneira, a adequação de sua orientação como tutor também era voltada à pesquisa, buscando os melhores meios para a formação de professores e uma possível contribuição para a área por meio desse estudo.

Não só o pesquisador mas também o grupo de participantes foi inserido em um processo de investigação da prática por meio das reuniões do grupo de estudos. Sobre a prática como investigação, assinala Pérez Gómez (1995, p.112):

assim entendida, a prática é mais um processo de investigação do que um contexto de aplicação. Um processo de investigação na ação, mediante o qual o professor submerge no mundo complexo da aula para compreender de forma crítica e vital, implicando-se afetiva e cognitivamente nas interações da situação real, questionando as suas próprias crenças e explicações, propondo e experimentando alternativas, participando na reconstrução permanente da realidade escolar. A prática reflexiva exige um novo modelo de investigação, onde tenha lugar a complexidade do real.

É nesse contexto que ocorrem os relatos e os questionamentos decorrentes do trabalho desenvolvido nas reuniões, apresentados e analisados a seguir. São questionamentos, tentativas de propor novas práticas e testá-las em sala de aula na própria realidade dos participantes.

Como pontuado anteriormente, para Schön (2000), existem três modelos de tutoria: “siga-me”, “experimentação conjunta” e “sala de espelhos”. Em “siga-me”, o tutor vê a necessidade de informações e cria espaços de reflexão-na-ação. Segundo Schön (2000, p. 217),

[...] uma parte importante do talento artístico de um instrutor consiste em sua habilidade de servir-se de um vasto repertório de meios, linguagens e métodos de descrição para representar suas idéias de muitas maneiras diferentes, buscando as imagens que irão “clicar” com esta estudante em particular. E o talento da estudante consiste na habilidade de manter vivos vários significados possíveis em sua mente, colocando suas intenções e

objetivos em suspensão temporária à medida que observa o instrutor e tenta segui-lo.

A aula de observação do céu, ocorrida no início do curso, e as ações subsequentes dos participantes foram exploradas nas aulas do curso aqui analisado. Isso fica demonstrado por meio do uso de mapas, do reconhecimento do céu e das diversas formas de observações feitas. Também se verifica a “suspensão temporária” de objetivos, uma vez que esses mecanismos voltam a operar quando os participantes atuam com seus alunos, amigos etc., dando seus próprios significados e formas de abordar a prática observacional.

Já no modelo de “experimentação conjunta”, o tutor parte de um problema criado por ele ou pelo estudante e ambos trabalham nele em um projeto de investigação colaborativa. Para Schön (2000, p. 216),

[...] a habilidade do instrutor serve, em primeiro lugar, para ajudar a estudante a formular as qualidades que quer atingir e, através da demonstração da descrição, explorar diferentes maneiras de produzi-las. Levando a estudante através de uma busca de meios adequados de atingir um objetivo desejado, o instrutor pode mostrar-lhe o que é necessário, de acordo com as leis dos fenômenos com os quais está lidando. De sua parte, o talento artístico da estudante consiste em sua habilidade e na disposição para entrar na situação. Ela arrisca-se ao declarar os efeitos que deseja produzir e ao experimentar com um tipo de experimentação que lhe é estranho. [...] Entretanto, o talento artístico da experimentação conjunta só tem sucesso quando a estudante pode dizer o que quer produzir. Isto está fadado a não dar certo quando ela não pode dizer, ou quando o instrutor quer que ela entenda uma maneira nova de ver e fazer as coisas, que transcende as fronteiras de um efeito local específico.

Há um terceiro modelo, chamado por Schön (2000, p. 217) de “sala de espelhos”, no qual estudante e instrutor trocam continuamente de perspectiva, consideram os dois lados de sua interação, vendo-a como um possível espelho da perspectiva que o estudante levou para o estudo:

na sala de espelhos, estudante e instrutor trocam continuamente de perspectiva. Eles vêem sua interação, em um determinado momento, como uma reprodução de algum aspecto da prática da estudante; em outro momento como um diálogo sobre ela e, ainda outro, como um modelamento de seu novo design. Nesse processo, eles devem considerar continuamente os dois lados de sua interação, vendo-a em seus próprios termos e como um possível espelho da interação que a estudante trouxe para a aula prática, para estudo. Nesse processo, há uma recompensa na

habilidade do instrutor de fazer virem à tona suas próprias confusões. Até o ponto em que consiga fazê-lo automaticamente, ele modela para a estudante uma nova forma de ver o erro e o “insucesso” como uma oportunidade para a aprendizagem. Contudo, uma sala de espelhos, pode ser criada apenas com base nos paralelismos entre prática e ensino prático, quando a instrução lembra a prática interpessoal a ser aprendida, quando os estudantes recriam, na interação com o instrutor ou com outros estudantes, os padrões de seu mundo prático, ou quando (como nos seminários da teoria-da-ação) o tipo de investigação estabelecido na prática lembra a investigação que os estudantes buscam exemplificar em sua prática.

Além disso, Compiani et al. (2001a) sugerem duas outras modalidades: a “experimentação direcionada” que acontece quando um problema é direcionado para soluções possíveis e voltado para sua própria compreensão e para a busca de meios de superá-lo; e a “orientação não diretiva” que ocorre quando, a partir de um certo diagnóstico, avalia-se que, para um problema, é possível um desenvolvimento mais autônomo por parte dos professores. Conforme desenvolvido pelos autores, observa-se a

[...] **experimentação direcionada**, quando um problema, que surge da prática ou é colocado pelo orientador ou professor, é direcionado para soluções possíveis [...], mas voltado para a compreensão do problema e busca de meios apropriados para superá-lo, meios estes que vão sendo testados, demonstrados, sistematizados e descritos ao longo da experimentação. A orientação aqui pode ser chamada de “assistência pela demonstração”, que é a condução de um questionamento e apresentação dos elementos iniciais indicadores da solução da tarefa, e isso gera escolhas e caminhos a tomar que, por sua vez, geram práticas com soluções parciais e novos questionamentos; **orientação não diretiva**, quando, a partir de um certo diagnóstico, intuição das práticas e conhecimentos dos professores, avalia-se que para um problema em pauta, é possível um desenvolvimento mais autônomo por parte deles, daí formulam-se perguntas e ideias apostando na iniciativa dos primeiros passos, de modo próprio, pelos professores [...]. (COMPIANI et al., 2001a, s. p., grifos dos autores).

Dessa maneira, trata-se de uma proposta de construção assistida da autonomia de professores, quando, em certas situações de tutoria, aflora a autonomia ilusória dos professores técnico-transmissivos de repertórios. Sendo assim, em processos de formação continuada emergem as necessidades de uma formação reflexiva de professores quase como se fossem os processos da formação inicial. Segundo Compiani et al. (2001b, p.168, grifos dos autores),

parece que a proposta de Schön situa-se no meio termo do “siga-me” e da “orientação não diretiva”. A proposta dele tem componentes de não diretividade e diretividade, mas predominam a não diretividade e a construção compartilhada da experimentação. [...] Não adotamos a premissa de que os professores devam saber bem o que querem, até porque esse “saber o que querem” já é parte da experimentação direcionada, que parte, com certa diretividade, em busca da autonomia. A delimitação do problema a ser enfrentado é de suma importância e nós direcionamos a introdução à formulação de problemas. Essa introdução e os passos rumo à solução constituem o “siga-me”. A “orientação não diretiva” deixa em aberto esse aspecto e atua conforme vão brotando as ideias entre os professores.

Também é importante mencionar a chamada “*performance* assistida”, observada quando o tutor ajuda o professor, tendo como objetivo não só uma maior reflexão e crítica como também a autonomia do professor, conforme mencionado por Compiani et al. (2001a, s. p.):

as práticas de orientação foram concretizadas sob múltiplos enfoques, que se configuraram em, pelo menos, cinco modos básicos nos quais o princípio geral é o ajuste da ajuda para a formação. A idéia é de uma *performance* assistida, o orientador ajuda o professor em sua atividade prática com certa percepção do objetivo e dos resultados a serem atingidos, avaliando a independência, iniciativa do desempenho, tendo como meta uma maior reflexão e crítica e a autonomia do professor. Em cada situação o orientador deve optar pelo ajuste da ajuda metodológica, que pode se concretizar em: siga-me, quando percebe a necessidade de informação organizada e estruturada e faz isso oferecendo modelos de ação a imitar ou quando formula indicações e opções mais ou menos detalhadas para resolver alguma tarefa [...].

Em práticas de orientação desse tipo, as demonstrações do tutor são acompanhadas pelo escutar e pelo imitar do estudante ou pelo avaliar de ambos em uma reflexão conjunta.

A seguir são apresentados e analisados os relatos e os questionamentos feitos pelos participantes e a prática de tutoria realizada pelo professor-pesquisador, tendo em vista os modelos de tutoria expostos acima.



### **Desenvolvimento do curso**

O curso de Astronomia aqui estudado foi oferecido a professores de Ciências e Geografia de 5ª a 8ª séries pelo Instituto Superior de Ciências Aplicadas (ISCA) em Limeira, ocorreu em 2002 e teve um total de 46 horas.

As aulas semanais, que ocorreram em 14 semanas, abordaram os principais temas da Astronomia: história, astronomia de posição, Sistema Sol-Terra-Lua, instrumentos, Sistema Solar, estrelas e galáxias. Foram realizadas duas práticas de observação do céu, uma na escola e outra no Observatório do Morro Azul. Foram utilizados modelos de esfera celeste, estações do ano, fases da lua e eclipses; foram construídos kits de relógio de Sol; e foram demonstrados outros modelos. Após o curso, concluído por doze participantes, se organizou um grupo de estudos e foram realizadas cinco reuniões, das quais apenas cinco participaram, identificados aqui como B, J, R, SS e W.

Nas reuniões foram priorizados os relatos dos participantes e seus interesses em conteúdos. Nessas ocasiões ocorreram as ações de tutoria aqui estudadas.

Foram investigadas: as mobilizações propiciadas pelo curso em ações e concepções sobre Astronomia dos participantes, e a diferença entre a abordagem da racionalidade técnica e da racionalidade prática, bem como o conhecimento específico de tais mobilizações. O referencial teórico do programa estudado é o do professor reflexivo (SCHÖN, 1995). Também se procurou relacionar vários aspectos da racionalidade prática (PÉREZ GÓMEZ, 1995) e, em particular, os modelos de tutoria propostos por Schön (2000).

Os dados foram obtidos por meio de avaliações, entrevistas, relatos dos participantes, registros de aulas e reuniões. As reuniões e entrevistas foram filmadas e depois passadas para áudio para posterior transcrição. Uma vez transcritos, os depoimentos foram analisados no que se refere aos relatos de ações extraclasse dos participantes e a sua relação com as ações de tutoria.

Dessa forma, este trabalho se propõe a apresentar um estudo referente às seguintes questões:

- Quais ações e modelos de tutoria do professor-pesquisador ocorreram em função de perguntas dos participantes, sugestões de encaminhamentos e abordagens referentes às fases da Lua?

- Qual o papel da racionalidade prática, o modelo de tutoria verificado e a importância do tutor para o pensamento prático e a formação de professores, tendo em vista o conteúdo abordado?

### **Tutoria nas reuniões do grupo de estudos**

O projeto aqui estudado iniciou-se com um curso ocorrido entre março e julho de 2002 com aulas semanais de três horas de duração. Terminado o curso e depois de entrevistar os doze participantes concluintes, promoveu-se uma reunião na qual apenas seis estiveram presentes. Naquela oportunidade, foi proposta a formação de um grupo de estudos para a continuação do projeto, obtendo-se aceitação unânime. As reuniões seriam pautadas na prática deles e nos seus próprios interesses de introdução ou aprofundamento de conteúdos. Foram realizadas, em sequência, cinco reuniões entre outubro de 2002 e março de 2003, com duração de três horas cada.

Antes do início das reuniões, levantou-se o interesse dos participantes quanto ao que gostariam de aprender ou aprofundar. Verificando-se as respostas, destacou-se o interesse dos participantes pelo tema da observação do céu e, em particular, pelo tema “localização de constelações e uso de mapas celestes”. Também foram mencionados outros assuntos referentes à observação astronômica como: localização de planetas, coordenadas, fases e posições da Lua, e instrumentos.

Além disso, levantou-se o interesse dos participantes quanto ao que gostariam de praticar no que se refere a métodos e técnicas para o ensino de conteúdos de Astronomia. Nas respostas, sobressaiu-se a “construção ou utilização de modelos e materiais didáticos”, indicada por todos os participantes selecionados para este estudo. Aparece também a menção a “instrumentos” (para observação do céu).

A programação das reuniões bem como as ações extraclasse relatadas são apresentadas e analisadas a seguir tendo em vista a prática da tutoria do professor-pesquisador com os participantes.

Com o já desenvolvido programa do curso, que usou uma abordagem introdutória e geral, as reuniões de grupo não foram apenas momentos de aprofundamento, mas de verdadeira aprendizagem para os participantes.

Uma vez levantados os interesses dos participantes no que se refere aos assuntos que seriam tratados nas reuniões, ficava claro para o pesquisador que, dali em diante e cada vez mais, as atividades seriam pautadas pelos relatos e pelas solicitações que deveriam ocorrer por parte deles. Logo no início da primeira reunião, adotou-se uma posição de aguardar os relatos e as sugestões propostos pelos participantes e procurar, a partir daí, orientá-los.

Nessa segunda fase do programa desenvolvido, em que ocorreram as reuniões, o professor-pesquisador encarou mais diretamente o papel de tutor. Ocorre que, na primeira parte do programa, havia uma preocupação maior com o desenvolvimento de conteúdos mínimos com os participantes. Na ocasião, o professor-pesquisador ainda desconhecia com maior extensão o referencial da racionalidade prática bem como os modelos de tutoria, só estudados mais a fundo posteriormente, durante a análise dos dados obtidos durante o projeto. De certa forma, o professor-pesquisador ainda lidava com abordagem muito tradicional, visando inicialmente à aquisição de conteúdos pelos participantes, para, só depois, atuar tendo em vista suas demandas. Aqui se faz necessária a autocrítica quanto a esta forma de abordar a formação continuada de professores. Contudo, pode-se defender a ideia de que é a partir de um estofo inicial, uma base inicial de conteúdos por parte dos participantes, que se pode trabalhar com maior diversidade de questões e propostas, que podem surgir mais indagações em conteúdos diversificados a serem desenvolvidos por meio de práticas de tutorias.

### **Os movimentos da Lua no céu e ao redor da Terra – RT x RP e o papel do tutor**

Na Reunião 1 verificam-se discussões decorrentes dos relatos de observações e das perguntas de R e SS bem como apresentação de modelo por B e perguntas sobre movimentos e fases da Lua.

Após solicitação do professor, no princípio da reunião, os participantes R, SS e W relataram que na noite anterior (8/10/2002) observaram a Lua muito próxima ao planeta

Vênus e fizeram perguntas relacionadas a isso, o que desencadeou a discussão. Inicialmente SS questionou: “*Eu gostaria de ter um modelo na minha cabeça de como ela [a Lua] está em relação ao Sol para ter só aquele ‘arinho’*”.

Antes de dar prosseguimento ao assunto, B apresentou um modelo do Sistema Sol-Terra-Lua feito com bolas de isopor e perguntou sobre os movimentos de rotação e revolução da Lua. Naquele momento, SS já advertiu e B solicitou:

*SS: Então, a minha discussão é outra coisa.*

*B: É isso que eu quero. Movimento de revolução... Como é que é? Rotação... [...] A face da Lua. A Lua está sempre com a mesma face voltada para a Terra. Eu quero explicar para os alunos. Ah! Eu me embanano.*

Verifica-se que o uso do modelo tem uma finalidade específica e pode levar a entendimentos, por parte dos participantes, que não explicam definitivamente o aspecto que se observa da Lua no céu. Tal aspecto está diretamente ligado a sua posição em relação à Terra e ao Sol. Em certo sentido, SS mencionou que sua “discussão é outra coisa”, provavelmente fazendo menção ao que se vê no céu especificamente. Ocorre que em uma explicação das fases da Lua, é muito útil recorrer a um modelo a fim de apresentar ou estudar as posições relativas dos três astros.

Houve uma discussão e uma explicação com o uso do modelo que levava em conta as diversas posições da Lua em seu movimento ao redor da Terra e a verificação das mudanças de fases quando se observava a posição do Sol para cada posição lunar. Logo após, R fez a seguinte questão, mais direta ao ponto: “*Que movimento ela [a Lua] faz no nosso céu?*”.

Tendo em vista essas perguntas, formuladas já na primeira reunião, pode-se fazer uma análise do ponto de vista do professor-pesquisador e da perspectiva do participante. De ambos os lados, pode-se verificar consonância com o pensamento de Schön (1995, p.85):

um professor reflexivo tem a tarefa de encorajar e reconhecer, e mesmo de dar valor à confusão dos seus alunos. Mas também faz parte das suas incumbências encorajar e dar valor à própria confusão. Se prestar a devida atenção ao que as crianças fazem (por exemplo, O que terá passado na cabeça [da criança] [...]) [...], então o professor também ficará confuso. E, se não ficar, jamais poderá reconhecer o problema que necessita de explicação.

No caso do autor, os alunos são crianças, mas para o caso do projeto aqui estudado são os participantes que trazem à tona suas “confusões”, utilizando as palavras de Schön. Muitas das “confusões” dos professores, participantes do curso, são colocadas por seus próprios alunos, e eles, até o momento, não haviam conseguido resolvê-las e as expuseram no debate. A fala de B, “*Eu me embanano*”, trata-se de uma situação muito oportuna para se dar valor à dúvida do participante. Nesse sentido, o processo de reflexão é feito pelo próprio professor-pesquisador. Já o participante reflete quando percebe e valoriza a própria dúvida ou “confusão” e reconhece o próprio problema que precisa de explicação.

Isso foi possível porque o participante, já naquele momento do projeto, sentia-se à vontade para fazer perguntas. Dando voz aos participantes e estabelecendo um espaço próprio para reflexões nas reuniões do grupo, verificou-se autoconfiança por parte deles para apresentar dúvidas, modelos construídos e certa dose de coragem para tentar inovar suas práticas. Como menciona Schön (1995, p.85), “é arriscado tentar algo de novo, é preciso possuir-se autoconfiança, desenvolvida a partir de uma consciência interior e da auto-estima”.

A questão da observação das fases da Lua tratada sob o ponto de vista teórico – com a ajuda de esquemas em lousa, modelos e mesmo com as observações dos participantes – não conduz, necessariamente, ao completo entendimento do que se observa no céu. Isso fica evidenciado na dúvida apresentada pelos participantes, que levou à parte das discussões da Reunião 1.

Para clarear essa questão foi importante lembrar a Aula 8, que tratou do tema das fases da Lua. Dessa forma, enfocou-se o fato de que a Lua apresenta fases observáveis e tomou-se inicialmente um referencial na sala de aula, no caso a porta, como sendo o Sol.

Após isso, usou-se uma bola de isopor representando a Lua e a cabeça do professor a Terra para que os participantes percebessem a sequência de fases. Também foi utilizado como recurso um esquema que mostra a órbita da Lua em torno da Terra (Figura 1), contando-se com o fato de que os participantes conheciam bem os vários aspectos que a Lua apresenta no céu. Uma limitação fica evidente aqui ao se verificar que apenas houve demonstração em aula expositiva e não houve manipulação de bolas de isopor pelos participantes. Além disso, as perguntas dos participantes mostram que a observação

sistemática do céu se configura em algo à parte e sua compreensão é necessária para o completo entendimento do conceito ou mais propriamente, do fenômeno, das fases da Lua.

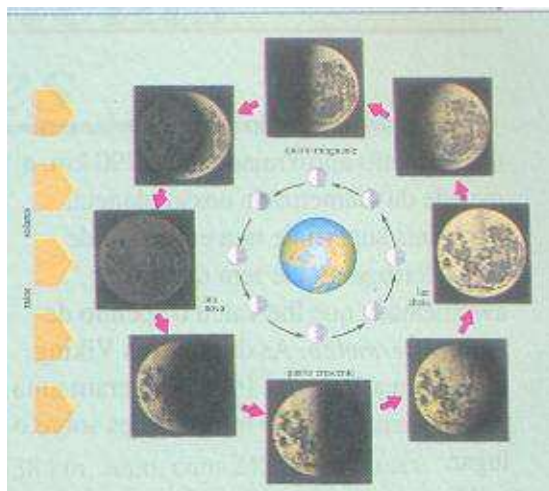


Figura 1 – Fases da Lua

Fonte: Bretones, 1993, p. 31.

Na Aula 8 discutiu-se o conteúdo de fases da Lua e ressaltou-se na lousa o aspecto de que existem erros conceituais quando alunos fazem desenhos das posições da Lua em órbita da Terra para representá-la nas diversas fases. Esse conteúdo foi avaliado na questão 10, durante o curso, na Avaliação 2 e também na questão 6, no final do curso, inserida na última avaliação (QF):

10) Explique, usando esquemas, as fases da Lua.

Como resultado, verificou-se que todos os participantes responderam corretamente. Na avaliação final, quando solicitado que explicassem, usando esquemas, as fases da Lua, todos desenharam corretamente a Lua em vários pontos de sua órbita ao redor da Terra e com a face iluminada voltada para o Sol.

Essa abordagem, de uma questão teórica, aplicada em prova escrita, sobre as fases da Lua, procurando avaliar os conhecimentos transmitidos em aula, caracteriza um modelo pautado na racionalidade técnica.

Contudo, tendo em vista as perguntas do início da Reunião 1 e a discussão gerada, verificou-se que os conhecimentos demonstrados pelos participantes nas avaliações escritas

sobre as fases da Lua não dão conta de explicar o que observaram no céu, o que contrapõe a racionalidade técnica (RT) à racionalidade prática (RP). Pelo enfoque da racionalidade técnica, as respostas podem ser consideradas corretas, mas não revelam que os participantes assimilaram o conteúdo apenas parcialmente.

As perguntas formuladas pelos participantes indicam que tal conteúdo não fora aprendido completamente. Nesse caso, partir da prática da observação da noite anterior constituiu-se uma estratégia que sinalizou dois aspectos. O primeiro refere-se a um alerta para o professor: os participantes não haviam entendido tal conteúdo. O segundo refere-se à necessidade da busca de uma nova estratégia para o ensino do tema. E nada melhor, nesse sentido, que uma questão feita pelos participantes, fruto de suas observações do céu da noite anterior; o que confere um caráter de pertinência e interesse, com maior motivação, para o processo de aprendizado do assunto.

Fica evidente aqui que, neste caso, dado a própria natureza prática do conteúdo de observação do céu, é muito mais adequada a abordagem da racionalidade prática para o ensino deste assunto. Tais perguntas constituem-se em grandes oportunidades para o professor-pesquisador se avaliar e refletir sobre sua própria prática. Mais especificamente no projeto aqui estudado, tendo em vista que tais conteúdos já tinham sido trabalhados nas aulas, pode-se verificar a limitação e a insuficiência de tais temas quando abordados no curso já desenvolvido e com programação pré-definida.

Com base nas perguntas feitas nas reuniões, nas demonstrações realizadas e nas respostas dos participantes, foi feito o chamado *practicum*. Este termo, usado na literatura da área refere-se a momentos de prática pedagógica como estágio ou aula prática presentes nos programas de formação de professores. Tais momentos constituem um paralelo com as práticas estudadas por Schön (1995, p. 89) em ateliers de design arquitetônico:

num *practicum* reflexivo, os alunos praticam na presença de um tutor que os envolve num diálogo de palavras e desempenhos. Num atelier de arquitetura, por exemplo, as mensagens que os alunos remetem para o seu monitor, não são apenas palavras, mas também desenhos. À medida que o monitor olha para os desenhos de um aluno, pode ver, por exemplo: Ah, isto foi o que ela fez a partir do que eu lhe disse!. O desempenho do aluno transmite informação muito mais fiável do que as suas próprias palavras. Do mesmo modo, um tutor pode demonstrar através do seu desempenho e convidar os alunos a imitá-lo.

A estratégia usada pelo professor para responder às perguntas feitas na Reunião 1 foi explicar, com a utilização de marcas na parede e com o indicador e o polegar da mão direita, o movimento da Lua com relação ao planeta Vênus no céu. Naquele momento foram muito úteis os relatos de observações realizadas pelos participantes na noite anterior, em que ocorreu a conjunção da Lua com o planeta Vênus.

Com as ações relatadas pelos participantes pôde-se discutir que a Lua observada próxima ao horizonte oeste, no começo daquelas noites e nos dias após a fase Nova, mostra, para o mesmo horário de observação, fases crescentes e desloca-se em relação ao planeta Vênus, tomado como referência. Em outras palavras, discutiu-se que, mesmo sabendo que Vênus tem movimento próprio, o planeta, nas circunstâncias da época, pode ser tomado como referencial no horizonte Leste para observar-se o movimento próprio da Lua, comparando-se as posições relativas dos astros de uma noite com a outra (Figura 2).

O professor mostrou que, naquelas noites, a Lua poderia ser observada, ao anoitecer, cada vez mais alta com relação ao planeta Vênus, indo para a fase de quarto crescente, cheia etc. Também foi importante para lembrar que, em uma dada noite, naquele período, os dois astros irão se pôr no horizonte oeste em decorrência do Movimento Diário da Esfera Celeste, dada a rotação da Terra. O momento também foi útil para expor que no dia 6/10, no domingo anterior, ocorrera a Lua Nova e que no dia 13/10 seria quarto crescente.

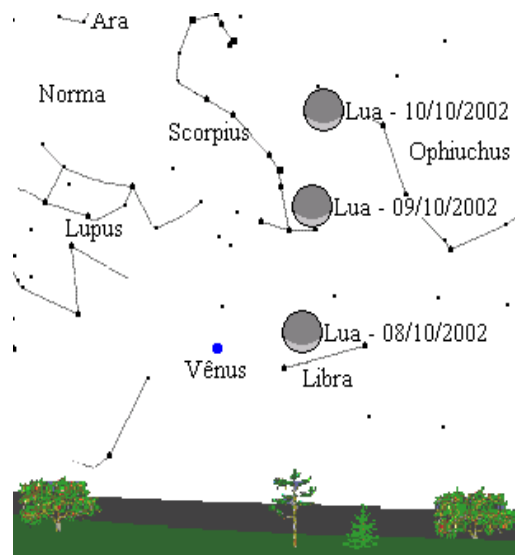


Figura 2 – Aspecto do céu, na região do horizonte oeste, evidenciando a presença da Lua e o planeta Vênus no começo das noites de 08, 09 e 10 de outubro de 2002.

Fonte: Bretones, 2006, p. 179.



Porém, o problema não estava resolvido, além da questão dos esquemas, do modelo, dos aspectos e das posições da Lua no céu, ainda havia a necessidade de explicar como ocorre a rotação e a translação ou revolução da Lua. Para tanto, usou-se a prática sugerida por Osborne (1991) (Figura 3). O professor solicitou a um participante que sentasse em uma cadeira e foi girando ao seu redor, com a face voltada para ele para explicar o fenômeno.

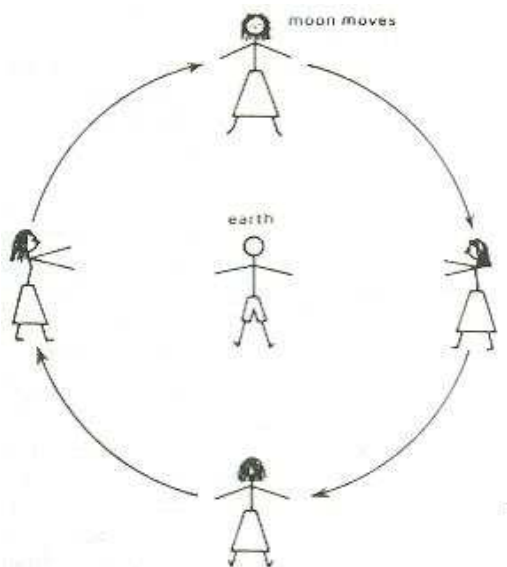


Figura 3 – Demonstrações de alunos do movimento da Lua ao redor da Terra

Nota: Com ambas as crianças no mesmo piso, uma delas dá voltas em torno da outra sempre com a face virada para esta última.

Fonte: Osborne, 1991, p.11.

Como resultado da demonstração, R fez uma observação que indicou sua compreensão do conceito: “*O movimento da Lua mesmo a gente observa dia-a-dia, mudando de posição, de altura dela. É isso? O movimento que ela faz, de 27 dias, de translação ao redor da Terra a gente observa noite a noite, ela levantando... [fazendo movimento com a mão para cima]*”.

Na sequência, SS fez o mesmo movimento com a mão, também indicando entender o conceito, dizendo: “*No mesmo horário, dá para você perceber que ela vai... [subindo com relação ao horizonte]*”

A seguir, o professor aproveitou para abordar os aspectos mais importantes do fenômeno e sugerir esse tipo de atividade para os alunos dos participantes:

*Paulo: Os alunos podem fazer isso desenhando os astros mais brilhantes e, de uma noite para outra, verificando o que acontece com a cara da Lua, o quanto ela está iluminada, e em que posição ela está. Então, por exemplo, esta coisa da Lua ter passado por Vênus ... [Foi indicado o Projeto Conjunções da LIADA, mencionado em Bretones (2002)]. Assim como aconteceu nesta segunda, a Lua abaixo de Vênus, nas noites seguintes ela vai ter passado. Então à medida que a Lua vai crescendo de tamanho em relação à fase, ela vai ter passado Vênus. Percebe como isto é rico? E mostra que a Lua tem movimento. Mas na mesma noite, a Lua vai estar se pondo a Oeste.*

*R: Por causa do movimento da Terra.*

Foram ressaltados os aspectos mais importantes da observação realizada pelos participantes e procurou-se, naquele momento, explorar ainda mais. Procurou-se destacar que não apenas o planeta Vênus poderia ser usado como referência, mas qualquer astro brilhante poderia ser utilizado com esse fim. Também se procurou mostrar a aplicação para os alunos, uma vez que observações desse tipo podem se constituir em atividades de observação e registro para os alunos dos participantes. Percebe-se, pelo comentário de R, que ele havia assimilado o conceito.

Finalmente, verificou-se a aplicação dos conteúdos sobre os movimentos da Lua em uma prática com os alunos no caso da participante R. Seu relato na Reunião 3 revela isso ao se referir a uma aula de substituição sobre conteúdos de Astronomia, na qual explicou para a classe a questão da rotação da Lua e pela primeira vez em sua carreira foi aplaudida por uma classe inteira.

A Figura 4 ilustra os movimentos citados nesse momento das reuniões, as ações dos participantes, seus relatos e as reuniões em que ocorreram.

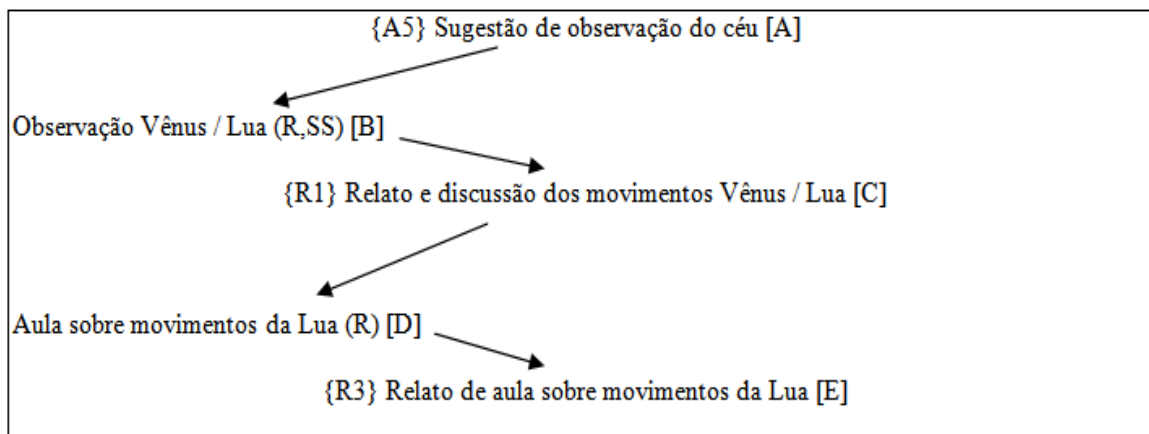


Figura 5 – Movimentos [A, B, C, D, E] dos participantes (R, SS) referentes às observações do planeta Vênus e da Lua, aula e reuniões em que ocorreram {A5, R1, R3}.  
Fonte: Adaptado de Bretones, 2006, p. 185.

Conforme mostram as letras maiúsculas à direita das ações e relatos, podem ser observados movimentos dos participantes. Resumidamente, essa sequência é configurada como:

- A: Uma sugestão de prática ou observação do professor-pesquisador para os participantes.
- B: A realização da prática pelo participante individualmente.
- C: O relato da prática pelo participante e a mediação e sistematização no curso pelo professor-pesquisador.
- D: A realização da prática pelo participante com seus alunos.
- E: Relato da prática e reflexão em grupo.

Nota-se que existe um padrão de encadeamentos com pontos distintos e nítidos de movimentos do tipo Ação-Reflexão-Ação, como mencionado por Schnetzler (2000, p.26-28, grifos da autora) ao se referir a programas de formação docente:

[...] a principal proposta tem sido a de que os professores universitários (formadores de professores) estabeleçam parcerias com os professores do ensino médio e fundamental como medida destes serem introduzidos na investigação didática compreendida como constitutiva do próprio processo de desenvolvimento profissional. [...] Claramente se evidencia que a tônica [...] [nas] parcerias é a consideração da prática. Parte-se dela para a ela retornar, num processo contínuo de ação-reflexão-ação.

De modo geral, esses relatos e falas mostram questões que podem ser muito bem desenvolvidas contando com as observações dos participantes. O movimento da Lua – tomando-se como referência o planeta Vênus e o horizonte oeste –, a posição de Vênus ao longo do ano com relação ao horizonte do poente e a diferença das posições de certas constelações constituem-se de assuntos que podem ser trabalhados na teoria, mas que carecem de prática, de observação. A metodologia de se trabalhar com os relatos dos participantes durante o curso e posteriormente nas reuniões mostra ser possível abordar esses assuntos a partir de problemas levantados pelos próprios professores. Tal oportunidade de investigação levou a uma busca do estabelecimento de qual modelo de tutoria fora verificado nesse momento das reuniões. Tratava-se de situações em que os participantes faziam perguntas e em que o professor-pesquisador as respondia com a própria participação deles e com demonstrações. Nesse sentido, inicialmente a opção poderia ter recaído sobre o modelo de “experimentação conjunta”. Também se considerou, a princípio, que os participantes “sabiam o que queriam”, pois as perguntas tinham objetivos bem claros: explicar o aspecto da Lua que se vê no céu e explicar seus movimentos de rotação e translação. Entretanto, ao mesmo tempo, os participantes tinham necessidade de informações e o professor-pesquisador precisava gerar um espaço para reflexão-na-ação, criando meios e métodos diferentes de representar suas ideias, o que é próprio do modelo “siga-me”.

A tentativa de meramente classificar o modelo de tutoria por si só não representaria nenhum avanço para este trabalho ou para a busca da compreensão da tutoria. Contudo, tal estudo levou a um aprofundamento do assunto e à verificação do esclarecimento nas próprias palavras de Schön (2000, p.161):

contudo, a experimentação conjunta não é apropriada quando um instrutor deseja comunicar uma maneira de trabalhar, ou uma concepção de execução, que vá além de qualquer coisa que a estudante seja capaz de descrever no momento. “Siga-me” presta-se exatamente para tais circunstâncias. Seu padrão dominante é a demonstração e a imitação, sua mensagem é “faça como eu estou fazendo”, quer ela seja comunicada explicitamente [...], ou implicitamente [...]. O convite à imitação é, além disso, um convite ao experimento, já que para “seguir” a estudante deve construir, em sua própria execução, o que ela considera as características essenciais da demonstração do instrutor.

Como o que ocorreu foi a comunicação de uma maneira de trabalhar que foi além de qualquer aspecto que os participantes pudessem propor, o modelo mais próximo ao trabalhado no curso foi o “siga-me”. O próprio Schön (2000, p.162) esclarece: “mesmo a experimentação conjunta é, em um certo sentido, uma versão de Siga-me!”.

Outro elemento que contribui para tal abordagem do modelo “siga-me” é que se verificou a aplicação posterior de tais conteúdos pelos participantes B e R com seus próprios alunos, segundo seus próprios relatos, o que evidencia uma imitação, própria desse modelo.

Neste ponto, vale a pena destacar a ideia de uma *performance* assistida, como mencionado por Compiani et al. (2001a) e já discutido anteriormente.

## **Conclusões**

Foram praticadas e aqui estudadas várias ações de tutoria ao longo de um curso de formação de professores. Mais especificamente, foi analisada a prática da tutoria nas reuniões feitas com o grupo após o curso, quando os participantes levantaram dúvidas e fizeram relatos de suas práticas.

Particularmente tratou-se, nas reuniões, dos movimentos da Lua ao redor da Terra e de sua relação com as fases observadas no céu. Naquele momento foi feito um *practicum* e verificado o modelo “siga-me”, proposto por Schön (2000), com o uso de demonstrações e um modelo didático.

A metodologia da tutoria mostrou vários aspectos positivos para o ensino de conteúdos relacionados à observação da Lua, suas fases e explicações.

A forma tradicional usada pela abordagem tecnicista trata o ensino das fases da Lua por meio de desenhos da órbita da Lua ao redor da Terra e das posições relativas destes astros com relação ao Sol. O programa aqui estudado contrapôs essa abordagem com outra, que levou em conta os relatos de observações da Lua feitos pelos participantes e, a partir disso, trabalhou demonstrações e uso de modelos tridimensionais para explicar o que se via no céu. Tais procedimentos foram imitados pelos participantes com seus alunos, realizando as adaptações que julgaram necessárias.

O professor de um curso desse tipo tem papel fundamental, uma vez que sua atuação como tutor pode se fazer presente desde o primeiro dia de aula quando os participantes já podem apontar dúvidas e indagações da parte da natureza que, no momento, estão tendo maior contato. Como recomendação para futuras práticas e estudos, pode-se incentivar a observação da Lua e, a partir dos relatos feitos pelos participantes referentes a suas observações, pode-se trabalhar em aula com o uso de modelos e esquemas, estabelecendo-se relações de tutoria que tem como objetivo explicar o que se observa no céu.

É de se esperar que isso ocorra em qualquer área do conhecimento, o que leva a uma aplicação para outros campos. Contudo, a natureza prática de tal conhecimento e a constante ação de observação do céu pelos participantes pode encontrar apoio e estímulo no papel de tutor do professor.

A metodologia aqui estudada poderia ser aplicada a grupos maiores e em diferentes níveis escolares, visando maior discussão dos resultados obtidos.

Além disso, notou-se que o tema da observação do céu tem características que levam a práticas escolares próprias em que os conteúdos e os procedimentos, por serem calcados na observação e em sua representação, solicitam uma prática escolar mais baseada na racionalidade prática. Em específico neste estudo, esse método se mostrou particularmente útil para se tratar das fases da Lua, o objeto mais brilhante do céu noturno.

## Referências bibliográficas

BRETONES, P. S. A astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu. Tese de doutorado em Geociências– Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006. Disponível em: <<http://cutter.unicamp.br/document/?code=vtls000390652>>. Acesso em: 02 mai. 2014.

\_\_\_\_\_. *Disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil*. 1999. Dissertação de mestrado em Geociências– Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999. Disponível em: <<http://cutter.unicamp.br/document/?code=vtls000224687>>. Acesso em: 02 mai. 2014.

\_\_\_\_\_. *Os segredos do Sistema Solar*. São Paulo: Atual, 1993.

\_\_\_\_\_. Seção de ensino e divulgação da LIADA: novas perspectivas e desafios. *Revista Universo*, Santa Fé, n. 49, v. 22, p. 26-29, 2002.

BRETONES, P. S.; COMPIANI M. A. Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. *Atas...* Bauru: ABRAPEC, 2005.

\_\_\_\_\_. A observação do céu como ponto de partida e eixo central em um curso de formação continuada de professores. *Ensaio*, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 173-188, 2010. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/254/388>>. Acesso em: 30 out. 2013.

\_\_\_\_\_. Evolução conceitual de professores sobre o movimento diário da esfera celeste. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 17, n. 3, p. 735-755, 2011. Disponível em: <[www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n3/a14v17n3.pdf](http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n3/a14v17n3.pdf)>. Acesso em: 30 out. 2013.

\_\_\_\_\_. O papel da racionalidade prática na formação continuada de professores para o tema da observação do céu. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA EM ENSINO E HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA, 1., 2007, Campinas. *Atas...* Campinas: Unicamp/ IG/ DGAE, 2007.

\_\_\_\_\_. Saindo da sala de aula para observar os planetas e criar uma nova prática pedagógica. *Experiências em Ensino de Ciências*, Cuiabá, v. 7, n. 3, p. 30-46, 2012a. Disponível em: <[http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID188/v7\\_n3\\_a2012.pdf](http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID188/v7_n3_a2012.pdf)>. Acesso em: 30 out. 2013.

\_\_\_\_\_. Tutoria na formação de professores para a observação do movimento anual da esfera celeste e das chuvas de meteoros. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 43-66, 2012b. Disponível em: <<http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/381/318>>. Acesso em: 30 out. 2013.

COMPIANI, M. et al. Parceria entre universidade e escola pública para a formação continuada de professores do Ensino Fundamental com temas de Geociências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS (ENPEC), 3., 2001a, Atibaia, SP. *Anais...* Atibaia, SP: ABRAPEC, 2001a. CD-ROM.

\_\_\_\_\_. *Relatório final do Projeto FAPESP ENSINO PÚBLICO*: Geociências e a formação continuada de professores em exercício do ensino fundamental. Campinas: Unicamp, 2001b.

IACHEL, G. Um estudo exploratório sobre o ensino de Astronomia na formação continuada de professores. Dissertação de mestrado–Faculdade de Ciências, Universidade Estadual de São Paulo, Bauru, 2009. Disponível em:  
<<http://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/DetalhaDocumentoAction.do?idDocumento=260>>. Acesso em: 02 maio 2014

KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: EPU: Ed. da Universidade de São Paulo, 1987.

LANGHI, R.; NARDI, R. À procura de um programa de educação continuada em Astronomia adequado para professores dos anos iniciais do ensino fundamental. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 11., 2008, Curitiba. *Atas...* Curitiba: SBF, UFTPR, 2008. Disponível em:  
<<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/xi/sys/resumos/T0244-2.pdf>>. Acesso em: 02 maio 2014

LEITE, C. Formação do professor de Ciências em Astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade. Tese de doutorado– Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em:  
<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-05062007-110016/>>. Acesso em: 02 mai 2014

LEITE, C.; HOSOUME, Y. Explorando a dimensão espacial na pesquisa em ensino de astronomia. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vigo, v. 8, n. 3, p. 797-811, 2007. Disponível em:  
<[http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen8/ART3\\_Vol8\\_N3.pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen8/ART3_Vol8_N3.pdf)>. Acesso em: 02 maio 2014

OSBORNE, J. Approaches to the teaching of AT16 - the Earth in space: issues, problems and resources. *School Science Review*, Hatfield, v. 72, n. 260, p. 7-15, 1991.

PÉREZ GÓMEZ, A. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo. In: NÓVOA, A. (Org.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p. 93-114.

ROSA, M. I. P. *Investigação e ensino: articulações e possibilidades na formação de professores de ciências*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

SCHNETZLER, R. P. O Professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: Schnetzler, R. P.; Aragão, R. M. R. *Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens*. Campinas: CAPES: UNIMEP, 2000.

SCHÖN, D. *Educando o profissional reflexivo*. Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

\_\_\_\_\_. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.). *Os professores e a sua formação*. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p. 77-91.



**PAULO SERGIO BRETONES** possui graduação em Química pela Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP (1991), mestrado em Geociências (1999) e doutorado em Ensino e História de Ciências da Terra pela UNICAMP (2006) em temas relacionados à Educação em Astronomia. Atualmente é Professor Adjunto da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). É coeditor da Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA), coordenador da Seção de Ensino e Divulgação da Liga Iberoamericana de Astronomia (LIADA) e autor de livros paradidáticos de Astronomia. Desenvolve pesquisas e atividades na área de Educação em Astronomia e Química e na formação de professores.

**MAURICIO COMPIANI** possui graduação em Geologia pela Universidade de São Paulo (1981), mestrado em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (1988), doutorado em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (1996), livre-docência pela Universidade Estadual de Campinas (2003), e é Professor Titular (2010) pela Universidade Estadual de Campinas. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em ensino de ciências, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino fundamental e médio, ensino de geociências, estudos críticos do lugar-ambiente, abordagem sócio-histórica, formação continuada de professores e interdisciplinaridade. Foi coordenador de graduação do Instituto de Geociências de 2005 a 2007, do Programa de Pós-graduação em Ensino e História de Ciências da Terra de 2007 a 2010, e dos projetos Fapesp Ensino Público 2006/1558-1 e Petrobras Ambiental sobre o tema conhecimentos escolares relacionados à ciência, à sociedade e ao ambiente em microbacia urbana de 2007 a 2010. Desde 2004 é líder do Grupo de Pesquisa de Educação Aplicada às Geociências.

Recebido: 15 de julho de 2013

Revisado: 05 de novembro de 2013

Aceito: 17 de janeiro de 2014