



# UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE O ENSINO DE ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

## AN EXPLORATORY STUDY ABOUT ASTRONOMY EDUCATION FOR IN-SERVICE TEACHERS

Gustavo Iachel<sup>1</sup>

Rosa Maria Fernandes Scalvi<sup>2</sup>, Roberto Nardi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> UNESP / Bauru, PPG em Educação para a Ciência. iachel@fc.unesp.br. Apoio: CAPES

<sup>3</sup> UNESP / Bauru, Departamento de Física. rosama@fc.unesp.br. Apoio: CNPq

<sup>3</sup> UNESP / Bauru, Coordenação do PPG em Educação para a Ciência. nardi@fc.unesp.br. Apoio: CNPq

### Resumo

Trata-se de um estudo exploratório sobre a formação continuada de professores da educação básica, que visou o desenvolvimento profissional sobre conteúdos de Astronomia e seu ensino. São apresentados detalhes sobre a pesquisa, que procurou acompanhar o curso de formação continuada desenvolvido, ocorrido em onze encontros, organizado na forma de leituras de textos de divulgação científica, troca de experiências e saberes docentes, e participação em atividades práticas, como a construção de uma luneta e a contemplação do céu em uma observação astronômica. Os dados foram constituídos através de questionários e filmagem de dinâmicas de grupo e submetidos à análise de conteúdo, considerando-se referenciais teóricos sobre a formação docente. Das conclusões do estudo constam discussões sobre as contribuições que a atividade de formação continuada promoveu no desenvolvimento profissional dos participantes do curso. A pesquisa traz ainda uma reflexão sobre a formação de professores em serviço.

**Palavras-chave:** Ensino de Astronomia, Formação de professores, Formação continuada de professores, Grupo focal, Análise de conteúdo.

### Abstract

We report here outcomes of an exploratory study carried out among a survey of in-service secondary teachers, looking for their professional development in Astronomy Education. We present details about the research, which aimed to follow a sample of in-service teachers, taking a program constituted of eleven meetings, scientific divulgation papers reading and discussions, exchange of experiences and teachers' pedagogical knowledge, and participation in practical activities, such as the building of a telescope and astronomic observations. Data were constituted trough questionnaires and filming group dynamic sessions and submitted to content analysis, considering teachers education theoretical referential. The study conclusions contain discussions about the contributions of this program for these teachers' professional development. The research also brings a reflection about in-service teachers' education.

**Keywords:** Astronomy teaching, Teachers education, In-service teachers' training, Focal group, Content analysis.

## **INTRODUÇÃO**

Desde os primórdios da evolução humana, da pré-história até a modernidade, o homem procura entender os fenômenos naturais que o cercam, não apenas para satisfazer sua curiosidade, mas também para sobreviver a eles. Antes mesmo do surgimento da agricultura, por volta de 14 mil anos atrás, as estrelas do firmamento já indicavam ao homem primitivo as mudanças das estações, e o seu acompanhamento influenciou as manifestações sócio-culturais das civilizações antigas. Alguns milênios depois, os comandantes das naus e caravelas se orientavam no oceano através das estrelas. O astrolábio era um instrumento indispensável, pois era possível medir quantos graus acima do horizonte uma estrela de referência se encontrava e, caso fosse necessário, corrigia-se a rota da embarcação. O sucesso da aplicação de conhecimentos astronômicos na navegação fez com que alguns de seus princípios fossem utilizados até hoje na orientação de navios e, até mesmo, aviões.

Buscou-se com esse diminuto relance histórico mostrar como a Astronomia é uma ciência antiga, como ela evoluiu com o passar dos séculos e como instiga a nossa imaginação e sonhos. Por isso, considerou-se que toda essa herança científica, construída socialmente através dos séculos, deva ser considerada na educação e na formação de nossos alunos.

Quando olhamos para um céu estrelado, sempre nos surpreendemos, e nossas dúvidas sobre esse vasto universo leva-nos a imaginar modelos explicativos para os fenômenos celestes. Modelos, muitas vezes, aceitos por parte da população, mesmo sem evidências concretas que o confirmem, tornam-se ideias de senso comum, como foi mencionado por Langhi (2005). Estudantes e professores possuem diversas ideias de senso comum sobre a Astronomia, o que não vejo como algo prejudicial, e sim como um fator que pode potencializar o aprendizado desses conteúdos relacionados à Astronomia. Entende-se que, quando uma pessoa percebe que sua concepção sobre um conhecimento tem base no senso comum e que não está totalmente correta, ela procure aprender o conceito tal como foi constituído historicamente e aceite pela ciência, fazendo aumentar sua curiosidade e interesse pelo tema em estudo. Por essa razão, durante a pesquisa, buscou-se identificar algumas concepções astronômicas dos professores que participaram do curso de formação continuada.

Além das ideias de senso comum poderem servir de base para o aprendizado dos conceitos relacionados à Astronomia tidos como corretos, a questão da ampliação de visão de mundo e de universo não pode ser ignorada. Entende-se que o aluno que adquire uma visão mais ampla de mundo e de universo, percebe e se conscientiza de que esse planeta é único dentro de alguns trilhões de quilômetros, o que faz evoluir seu senso para questões de preservação ambiental e respeito por nossa morada cósmica e por seus habitantes.

## **OBJETIVO E JUSTIFICATIVAS**

O objetivo geral desta pesquisa foi o de investigar quais contribuições um curso de formação continuada voltado ao ensino de Astronomia promoveu no desenvolvimento profissional dos docentes participantes. Algumas questões de pesquisa foram elaboradas com o intuito de nortear este trabalho: Em quais conteúdos relacionados à Astronomia os professores possuem maiores dificuldades conceituais? Como o levantamento das concepções alternativas dos participantes do curso contribuiu para o processo de formação continuada? Quais dentre os diversos e variados conteúdos relacionados a Astronomia deveriam fazer parte da estrutura do curso ministrado? O curso ministrado

se tornou, definitivamente, um local de “refúgio” (conforme Leite, 2006) para os professores participantes? Como o uso de textos de divulgação científica como base de estudo para os professores ocorreu? Que mudanças de postura profissional docente foram possíveis observar através dos dados constituídos? O que foi possível observar em termos de aquisição de novos conhecimentos? Como a observação celeste pode contribuir na formação continuada dos professores? Quais as limitações do curso ministrado? Que sugestões podem ser oferecidas frente às limitações do curso ministrado? O que diz a literatura recente acerca da formação de professores e do ensino de Astronomia?

## **METODOLOGIAS PARA RECOLHA E ANÁLISE DE DADOS**

São apresentados aspectos metodológicos de pesquisa, tais como os instrumentos utilizados na constituição e análise de dados. Para a coleta, além dos questionários em papel, foi utilizada a dinâmica de grupo focal, cujos principais fundamentos são descritos abaixo. A análise dos dados foi baseada nos princípios da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2000).

O grupo focal, ou Focus Group, originado nos Estados Unidos, é um instrumento de coleta de dados de cunho qualitativo e foi utilizado nesta pesquisa com o objetivo de identificar percepções, atitudes e ideias dos participantes sobre a Astronomia e o seu ensino. Para Dias (2000) e Galego e Gomes (2005), o grupo focal é uma estratégia de recolha de dados que permite investigar as diversas dimensões e visões de diferentes pessoas sobre um tema definido dentro de um grupo. Existem certos cuidados para a elaboração de um grupo focal. Durante o planejamento de cada uma das dinâmicas aplicadas, foram organizadas as guias de entrevistas, cada qual com suas questões e objetivos, conforme sugerido por Dias (2000).

O pesquisador atuou como moderador fomentando a discussão entre os participantes, pois, segundo Galego e Gomes (2005), a principal função do moderador do grupo focal é promover a participação e a interação, controlando dispersões e sobreposições de alguns indivíduos do grupo, além de proporcionar clima favorável à exposição de ideias por todos os participantes.

Após a realização dos grupos focais, todas as falas foram transcritas. O conjunto de transcrições constituídas a partir das dinâmicas de grupo focal, bem como os dados advindos dos questionários preenchidos pelos docentes, não passam de um “diamante bruto”, cuja “lapidação” foi realizada através das técnicas de Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2000). A partir da Análise de Conteúdo de um texto, de uma conversa ou um documento, podemos recolher “indicadores” quantitativos ou qualitativos que nos possibilitem realizar “inferências de conhecimentos”, ou “deduções lógicas” que, além de mostrar-nos quais as condições de produção (de quem fala e de onde fala), podem também responder a questões de causa e efeito desses enunciados: “O que é que conduziu a um determinado enunciado?” e “Quais as conseqüências que um determinado enunciado vai provavelmente provocar?” (BARDIN, 2000, p. 39)

Como método de pesquisa, a Análise de Conteúdo é constituída de fases. A primeira, que diz respeito à organização da análise, “corresponde a um período de intuições, mas, tem por objetivo, tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise”. Nessa etapa, o pesquisador escolhe quais os documentos que pretende analisar. No caso desta pesquisa, os documentos submetidos à Análise de Conteúdo foram as respostas dadas nos questionários preenchidos pelos professores e as falas deles nas transcrições das dinâmicas de grupo focal. A exploração

de todo o material ocorre na forma de leituras flutuantes, ou seja, aquelas nas quais o analista entra em contato com o objeto que será analisado e começa a formular algumas ideias iniciais. (BARDIN, 2000, p. 95)

Durante a primeira fase também ocorre a elaboração de hipóteses, que são afirmações provisórias que desejamos verificar mediante análise, e os objetivos, que correspondem à finalidade da análise, ou seja, qual a questão que a análise do conteúdo pretende responder. Após o pesquisador formular hipóteses baseadas na leitura flutuante que realizou dos documentos, é comum que ocorram as manifestações dos índices e indicadores (quantitativos e qualitativos). Durante a análise do questionário sobre as concepções alternativas foram utilizados indicadores quantitativos.

Neste momento, tomo a liberdade de adaptar o termo categorização, passando a denominá-lo, nesta pesquisa, como definição das dimensões de análise, cada qual com seus temas em variadas abordagens. Entende-se que o termo categoria seja mais específico que o termo dimensão de análise, justamente pelo caráter mais abrangente desse último. Essa adaptação não desrespeita o trabalho de Bardin, e só traz contribuições para a análise e compreensão dos dados desta pesquisa. Como última etapa da Análise de Conteúdo, a interpretação das inferências consiste em conclusões pertinentes aos objetivos da pesquisa.

## **REFERENCIAIS TEÓRICOS**

A estruturação de um curso de formação continuada ministrado adveio de experiências adquiridas sobre a Astronomia e seu ensino durante a graduação, o que mostrou a preocupação com a formação inicial e continuada dos professores que participariam da pesquisa. Considerou-se importante realizar algumas reflexões sobre a formação inicial e continuada de professores, sem a pretensão de exaurir o tema, tendo em vista que esta área de pesquisa é próspera e diversificada. A leitura dos trabalhos de Garcia (1999) e Carvalho e Gil-Pérez (2006) trouxe-me elementos suficientes para esse exercício. Para tanto, debato sobre os princípios que regem a formação docente e suas necessidades formativas. Minha intenção em sua apresentação e discussão foi a de tentar observar como essas características se desenvolveram durante o curso ministrado.

## **OS PRINCÍPIOS QUE REGEM A FORMAÇÃO DOCENTE**

Quais seriam os princípios que regem a formação de professores? Pensando nessa questão, Garcia (1999, p. 26) aponta para oito características fundamentais que, segundo o autor, qualquer curso com esse propósito deveria considerar para a sua estruturação. Apresento-as e tomo liberdade para comentá-las.

1. Conceber a formação de professores como um contínuo, sendo que o desenvolvimento profissional é um projeto ao longo da carreira docente, desde a formação inicial: Isto nos mostra o quanto o docente deve se preparar para desenvolver, cada vez mais, suas capacidades enquanto profissional.

2. Necessidade de integrar a formação de professores em processos de mudança, inovação e desenvolvimento curricular: Considero esse princípio sob dois pontos de vista. O primeiro diz respeito a integrar a estrutura dos cursos de formação de professores às inovações educacionais, geralmente advindas das pesquisas acadêmicas. Já sob o segundo, entende-se que o formando e o professor atuante possam contribuir para a descoberta dessas inovações, colaborando para que sejam conhecidas e estudadas pela academia, retornando depois às salas de aulas, somadas a contribuições que

tornariam possíveis melhorias curriculares.

3. Necessidade de ligar o processo de formação de professores com o desenvolvimento organizacional da escola, além de salientar que é a formação que adota como problema e referência o contexto próximo dos professores, aquela que tem maiores possibilidades de transformação da escola: Por isso, entende-se que a formação de professores, principalmente a continuada, deva tratar dos problemas do professor, advindos de seu contexto profissional, tornando-se importante considerar as suas necessidades formativas.

4. Articular e integrar a formação de professores com os conteúdos propriamente acadêmicos e disciplinares e à formação pedagógica: Apenas exemplificando, se nos formássemos licenciados em Química, obviamente deveríamos ter aprendido, na universidade, conteúdos acadêmicos e disciplinares relacionados a essa ciência. Mas, aprender os conteúdos curriculares não basta para sermos capazes de ensinar Química, pois também é necessária a formação pedagógica, que entende-se ser a preparação inicial para atuarmos em sala de aula, com os estudantes. Sobre isso, aponto para uma crítica constante sobre os cursos de formação de professores: a alta teorização do que seria uma sala de aula e a falta de elementos reais desse contexto sendo apresentada aos formandos.

5. A necessidade da integração teoria-prática na formação de professores: Os professores em formação devem praticar o ofício docente, pois somente dessa forma podem aplicar o conhecimento que adquiriram em seu curso superior, treinando sua futura profissão. Mesmo que os estágios de regência realizados pelos formandos sejam, às vezes, curtos, devo salientar, como já foi dito, que o profissional docente forma-se ao longo de uma vida. Existe o consenso de que os professores que atuam já há algum tempo possuem, geralmente, sua prática de sala de aula consolidada, e essa é uma vantagem em se trabalhar com professores experientes em cursos de formação continuada, pois trazem para a discussão inúmeras experiências advindas de sua trajetória profissional. De qualquer forma, as universidades têm a pretensão de estender o período de estágio docência.

6. Isomorfismo: Na formação de professores é muito importante a congruência entre o conhecimento didático do conteúdo e o conhecimento pedagógico transmitido, e a forma como esse conhecimento se transmite: Ou seja, deve existir coerência entre o que o professor pensa da sua aula e o que ele realmente faz dela. Por exemplo, um professor pode dizer, de forma superficial, que segue a linha didática do “construtivismo”, mas a sua prática pode ser incoerente com este pensamento.

7. Individualização: Está ligado a ideia da formação clínica dos professores, significando que a formação de professores deve se basear nas necessidades e interesses dos participantes, deve estar adaptada ao contexto em que trabalham, e fomentar a participação e a reflexão: Devem ser consideradas as necessidades formativas inferidas pela academia, como também os anseios pessoais desses profissionais.

8. É necessário adotar uma perspectiva que saliente a importância da indagação e o desenvolvimento do conhecimento a partir do trabalho e reflexão dos próprios professores: Entende-se que em um curso de formação continuada seja eficaz não somente discutir os conteúdos curriculares relacionados à ciência em questão, mas também fazer com que cada professor participante reflita sobre o ensino desses temas.

## **AS NECESSIDADES FORMATIVAS DOS DOCENTES**

O professor que deseja acompanhar as inovações curriculares através da atualização de seus conhecimentos sempre busca por cursos de formação continuada. Não é o caso

somente do ensino da Astronomia, mas sim de qualquer uma das disciplinas. Estes docentes buscam por suas “necessidades formativas”.

Ao definir as “necessidades formativas”, Carvalho e Gil-Pérez (2006) utilizam em seu trabalho as expressões “saber” e “saber fazer”. Entende-se por “saber” todo o conhecimento acadêmico / específico e didático sobre o conteúdo a ser ensinado. Se o professor pouco sabe sobre a matéria, provavelmente possuirá dificuldades para ensiná-la, o que já é um consenso entre os profissionais da educação.

“Saber” não se trata apenas em entender os pressupostos e fundamentos dos conteúdos curriculares relacionados a uma dada disciplina, é também conhecer acerca da construção histórica desses conhecimentos, o que levou o homem a criar postulados para a resolução de problemas, de que forma os cientistas abordam essas teorias e como elas são validadas e aceitas, como ocorre a interação CTSA, isto é, como se relacionam com a Tecnologia, a Sociedade e o Ambiente em que vivemos. Além disso, o profissional deve reconhecer que a ciência é maleável, não dogmática, aberta a mudanças e que as teorias estão em constante evolução. Deve também saber escolher conteúdos interessantes e acessíveis, e sempre estar preparado para a formação continuada, para o aprofundamento dos conhecimentos específicos e didáticos, salientando a necessidade do constante aprendizado, devido ao curto período de tempo enquanto estudantes universitários. O “saber” e o “saber fazer” são tidos por Carvalho e Gil-Pérez (2006) como as necessidades formativas dos professores, sobre as quais adicionou-se um elemento apresentado por Garcia (1999, p. 84), o “saber por quê”. Trata-se de uma série de conhecimentos justificativos que o docente deve possuir sobre / para o ensino de qualquer disciplina, isto é, o porquê em se ensinar determinados conteúdos e, no caso dos participantes dessa pesquisa, o porquê em se ensinar a Astronomia. Enfim, entende-se como sendo as necessidades formativas dos professores os conhecimentos que se compõem nesta tríplice de saberes, o “saber”, o “saber fazer” e o “saber por quê”. Procurou-se, durante a análise de dados, observar se as necessidades foram respeitadas no decorrer do curso de formação continuada ministrado.

## **O CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA MINISTRADO**

**A duração do curso:** Possui a carga horária de 33 horas, sendo realizado durante 11 sábados consecutivos, das 14h às 17h, entre os dias 19/04/2008 e 28/06/2008.

## **A DEFINIÇÃO DOS CONTEÚDOS A SEREM ESTUDADOS NO CURSO**

Os conteúdos foram selecionados a partir dos PCNs (BRASIL, 1998, 1999, 2002a, 2002b) e da proposta curricular estadual (SÃO PAULO, 2008a e 2008b): O planeta Terra e suas características; O fenômeno de formação das Fases da Lua; As estações do ano; O fenômeno de formação dos eclipses solares e lunares; O Sistema Solar e seus constituintes; Rebaixamento de Plutão da categoria de planeta para planeta anão; Corpos menores do sistema solar e o perigo que eles representam ao planeta Terra (Asteróides, Meteoróides, Meteoros, Meteoritos, Cometas).

## **O DESENVOLVIMENTO DO CURSO**

A tabela 1 ilustra as atividades realizadas durante o curso ministrado:

Tabela 1: Atividades realizadas.

Data	Atividade	Texto estudado *
19/04/2008	Apresentação do curso; Entrega do caderno de textos; Preenchimento de questionários em papel.	---
26/04/2008	Discussão sobre o texto; Filmagem de grupo focal.	Langhi, 2005
03/05/2008	Discussão sobre o texto; Estudo sobre as estações do ano.	Neves, 2000
10/05/2008	Discussão sobre o texto;	Kriner, 2004
17/05/2008	Discussão sobre o texto;	Livi, 1993
24/05/2008	Discussão sobre o texto;	Tancredi, 2007
31/05/2008	Discussão sobre o texto; Filmagem de grupo focal que avaliou o curso até o momento.	Bedaque, 2005
07/06/2008	Início da Oficina de lunetas.	Bernardes <i>et al</i> , 2006
14/06/2008	Oficina de lunetas	---
21/06/2008	Finalização da oficina de lunetas; Filmagem de grupo focal referente à oficina realizada.	---
28/06/2008	Observação celeste das crateras lunares, aglomerados estelares, Saturno e Júpiter.	---

\* O nome dos textos podem ser vistos nas referências deste trabalho.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Antes da análise dos questionários respondidos e das transcrições das dinâmicas de grupo focal, os documentos passaram pela leitura flutuante, sobre a qual foram elaboradas dimensões de análise, cada qual com seus temas internos. As hipóteses e objetivos foram definidos, sendo responsáveis pela constituição dos índices e indicadores. A tabela seguinte elucida as dimensões de análise e seus temas:

Tabela 2. Dimensões de análise e seus temas

Dimensões de Análise	Temas
1. Concepções alternativas dos professores sobre os conteúdos relacionados à Astronomia	1A. Sistema Solar
	1B. Fases da Lua
	1C. Eclipses Solar e Lunar
	1D. Cometas
	1E. Lunetas e telescópios
2. Interpretação das respostas dadas aos testes de múltipla escolha	2A. Conteúdos de maior ou menor dificuldade
3. Formação de professores	3A. Crítica a formação inicial de professores
	3B. Características da identidade docente
	3C. A interação entre os professores durante as dinâmicas do curso
	3D. A mudança de conduta profissional
4. Ensino de Astronomia	4A. Dificuldades no ensino e no aprendizado de Astronomia nas escolas
	4B. Interferências das ideias de senso comum dos alunos
	4C. A mídia interfere no aprendizado dos estudantes

	4D. Sobre o sentimento de confiança e segurança para o ensino de Astronomia
	4E. Uso da Internet
	4F. Sugerindo conteúdos relacionados à Astronomia para estudos futuros
5. Oficina de construção de lunetas	5A. Reflexões sobre a oficina de lunetas
6. Atividade de observação celeste	6A. Reflexões sobre a observação celeste

Por se tratar de um corpus de dados e de uma análise de conteúdo amplos, não foi possível apresentá-lo em sua íntegra. O exemplo abaixo elucidada a forma como os dados foram analisados na dissertação que originou este trabalho.

### **Exemplo de análise de dados: Tema 4D. Sobre o sentimento de confiança e segurança para o ensino de Astronomia**

Hipótese: os professores que nunca, ou pouco, estudaram a Astronomia, não se sentem confiantes ou seguros para a prática do ensino desses conteúdos. Um dos objetivos do curso era o de diminuir essa provável dificuldade.

Objetivo: buscar indicadores que confirmem que a segurança e a autonomia dos docentes para o ensino de Astronomia cresceu durante o curso experimental.

Tabela 4. Índices e Indicadores referentes ao tema 4D.

<b>Índices</b>	<b>Indicadores</b>
1. Aumento do sentimento de confiança.	<i>P<sub>11</sub>: Eu trabalhei na minha matéria com as leis de Kepler e trabalhei com a gravitação. Quer dizer, eu não apresentei ainda para os alunos nenhuma figura, nenhuma imagem, mas para eu trabalhar didaticamente, eu... Moderador: Você sentiu um pouco mais de confiança? P<sub>11</sub>: É, mais confiança. [...] ajudou bastante, pois além de eu ter estudado os textos... Então, na hora de você dar uma explicação você tinha algo plausível para estar falando para eles, entendeu? [...]</i>
2. Necessidade do sentimento de segurança.	<i>P<sub>1</sub>: É. Nós que somos da área de ciências, como já foi comentado, a gente não tem essa disciplina na formação, e agora a proposta de ciências mudou bastante, houve uma proposta grande.</i>
3. Superando o sentimento de insegurança.	<i>P<sub>4</sub>: É por que a gente, eu estou no mesmo caso que ela, tinha essa mistificação de que era uma coisa muito difícil e de que a gente está falando muita besteira, não é? A gente tinha essa insegurança, não é? P<sub>1</sub>: É, por que... P<sub>4</sub>: E de repente aqui discutindo, você vê que dá para você... Moderador: Não é tão complicado? P<sub>4</sub>: Dá para você passar muitas coisas para eles. Dá para você ter uma segurança maior. Tem muita coisa que a gente viu aqui que ficou como fonte para a gente pesquisar. Então, a gente sai um pouco daquele medo que a gente tinha, porque a gente pulava muita coisa.</i>

Inferências referentes à análise:

Ao serem questionados se o objetivo do curso de complementar a sua formação na área de Astronomia vinha sendo cumprido, P<sub>11</sub> afirmou estar mais confiante em falar com os seus alunos sobre os conteúdos relacionados à Astronomia. O principal fator que elevou a sua confiança foi ter estudado os textos propostos no curso, os quais o subsidiaram com novos conhecimentos. Os participantes também foram questionados se o curso contribuiu para o ensino da Astronomia em sala de aula. P<sub>1</sub> afirma que as mudanças na Proposta Curricular fizeram-na participar do curso, pois não teve essa disciplina em sua

formação superior. Segundo ela, é uma forma dos participantes se fortalecerem e reverem conteúdos para melhoria da prática de ensino. P<sub>4</sub> aponta para a mistificação da Astronomia, ou seja, os professores imaginam que essa ciência é difícil de ser compreendida, o que gera insegurança e a impressão de estar “falando muita besteira” aos seus alunos. Esse participante percebeu que, com dedicação e estudo, a dificuldade que ele apresenta para ensinar conteúdos relacionados à Astronomia pode ser substituída, gradativamente, pela segurança para abordá-los em sala de aula. P<sub>5</sub> também confirma que aumentou sua segurança ao abordar conteúdos relacionados à Astronomia. Um ponto importante da fala de P<sub>4</sub> foi quando assumiu que “pulava muita coisa”, ou seja, não ministrava certos conteúdos da Astronomia por desconhecê-los. Essa constatação pode ser entendida como indicativo de que o docente pretende aprender os conteúdos relacionados à Astronomia, com o intuito de não precisar mais “pular” nenhum assunto.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### **REFLETINDO SOBRE OS PRINCÍPIOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Durante o trabalho foram apresentados oito princípios que, segundo Garcia (1999), regem a formação de professores. Tendo em vista a análise de dados realizada neste estudo, posso inferir sobre como esses princípios foram considerados durante o curso de formação continuada ministrado.

1. Conceber a formação de professores como um contínuo: Sobre esse aspecto, residem os cursos de formação continuada como o proposto durante esta pesquisa. Muitos cursos superiores não abordam sobre a necessidade de estudo e preparo contínuos ao longo da carreira docente, o que é recomendação explícita das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores (BRASIL, 2001). Uma iniciativa como a realizada faz com que os docentes reflitam sobre a importância em aprender novos conceitos, tirar dúvidas, atualizar-se e consolidar os conhecimentos específicos e didáticos que possuem, particularmente sobre a Astronomia. Durante a análise do tema 3A, que trata de uma crítica à formação inicial de professores, o participante P<sub>5</sub> reconhece que as universidades não formam professores capazes de ensinar Astronomia, entendendo que essas instituições não veem o ensino dessa competência como um de seus papéis. Além disso, os licenciandos não têm tempo suficiente, enquanto universitários, de estudar e aprender tudo o que um dia, por ventura, venham a ensinar, justificando novamente a importância da formação continuada no levantamento de pesquisas que envolvem a formação de professores.

2. Necessidade de integrar e formar professores em processos de mudança, inovação e desenvolvimento curricular: Entende-se que mudanças ocorram através da conscientização. Os participantes ficaram frente a questionamentos sobre a Astronomia e seu ensino, e suas dúvidas e curiosidades tornaram-se evidentes durante o curso. Um exemplo disso pôde ser visto durante a análise do tema 3D, que trata da mudança de conduta profissional. Além disso, para ocorrerem mudanças, deve-se reconhecer que existem problemas no cotidiano escolar, que se traduzem nas dificuldades em ensinar a Astronomia, como visto no tema 4A. Também se discutiu sobre a importância das ideias de senso comum trazidas pelos alunos para a sala de aula (tema 4B), que geralmente sofrem interferência da mídia (tema 4C) e pela internet, que pode se tornar uma ferramenta didática importante quando usada adequadamente (tema 4E). Entende-se que foi a primeira oportunidade para alguns dos docentes participantes de discutir sobre esses assuntos, proporcionando-lhes possibilidades de refletir, embasados em pesquisas

da área de Ensino de Ciências.

3. A formação deve considerar como problema e referência o contexto próximo do professor: O ensino de Astronomia faz parte do cotidiano do professor, conforme os documentos oficiais, como o PCN (BRASIL, 1998, 1999, 2002a, 2002b) e a Proposta Curricular Estadual (SÃO PAULO, 2008a e 2008b). Além disso, o curso buscou investigar e sanar algumas deficiências na formação inicial desses docentes, principalmente pela falta sofrida por não terem tido a oportunidade de estudar esses conteúdos quando realizaram o Ensino Superior e, por isso, entende-se que a atividade de formação continuada aproximou-se dos problemas e do contexto dos docentes participantes.

4. A formação de professores deve articular com os conteúdos propriamente acadêmicos e disciplinares, bem como com a formação pedagógica: Entende-se que muitos conhecimentos acadêmicos e disciplinares relacionados à Astronomia foram desenvolvidos e estudados durante o curso, como também foram discutidas questões pedagógicas na realização das dinâmicas de grupo focal. No entanto, aponto para um equívoco: não foi registrada, em momento algum, uma discussão sobre o “saber por que” ensinar Astronomia. Por isso, entende-se que a trílice “saber”, “saber fazer” e “saber por quê” (relacionadas ao saber acadêmico, ao saber didático e pedagógico e ao saber justificativo do ensino de um determinado conteúdo) deva ser observada com cuidado quando da proposta de cursos de formação continuada, ou seja, não bastam os conhecimentos disciplinares específicos, didáticos e pedagógicos sem uma sólida justificativa da razão em se ensinar a Astronomia.

5. Integrar teoria e prática na formação docente: Apesar das discussões realizadas durante o curso sobre o ensino da Astronomia, não foi possível averiguar se os professores praticaram seus novos conhecimentos em sala de aula. Mas, o discurso dos professores apontaram para a intenção em praticar o ensino dessa ciência, como visto na análise do tema 4D, que sugere um aumento de confiança e segurança dos participantes, além do exposto por P10 durante a análise do tema 5A, que pretendia aplicar a oficina de lunetas em sala de aula, e P9, que gostaria de utilizar cartas celestes durante o ensino do reconhecimento do céu, conteúdo previsto para quarto ciclo (7ª e 8ª séries do ensino fundamental).

6. Isomorfismo: Entende-se que cada um dos professores deva adaptar os novos conhecimentos didáticos adquiridos durante esse curso à realidade de sua sala de aula e de sua formação didático-pedagógica que professam neste momento de seu desenvolvimento profissional.

7. Considerar a formação clínica do professor, respeitando as características e necessidades de cada um: Durante a pesquisa constatou-se que a dinâmica de grupo focal, além de considerar as ideias de cada indivíduo sobre os assuntos estudados, também ofereceu oportunidade de trocas de expectativas e experiências entre os participantes, ou seja, as dinâmicas fomentaram a participação e a reflexão coletiva.

8. Salientar a indagação e o desenvolvimento do conhecimento a partir do trabalho e reflexão dos próprios professores: Esse princípio aproxima-se do sétimo, quanto ao cerne das reflexões pessoais de cada docente, o que pode resultar na busca pelo conhecimento e pelo contínuo aperfeiçoamento profissional. A importância de atividades de reflexão individual e coletiva mostra-se no reconhecimento e comentário de P3, durante a análise do tema 3C. Segundo o docente, essa foi uma das principais características do curso realizado.

Apesar de alguns percalços, como a falha pela falta de uma discussão mais aprofundada sobre os saberes justificativos para o ensino da Astronomia, e outras limitações refletidas mais adiante, fatores que devem ser observados nos próximos cursos

oferecidos pelo Observatório Didático Astronômico, os princípios que regem a formação de professores, sob o referencial teórico apresentado por Garcia (1999), foram respeitados.

## **REFLETINDO SOBRE O OBJETIVO GERAL.**

O objetivo geral desta pesquisa foi o de investigar quais contribuições um curso de formação continuada voltada ao ensino de Astronomia promoveu no desenvolvimento profissional dos docentes participantes. Dentre elas, pode-se citar:

- Reconhecimento das dificuldades no ensino de Astronomia;
- Aprendizado de conteúdos relacionados à Astronomia presentes nos PCNs e na Proposta Curricular Estadual;
- Melhoria no sentimento de segurança para o ensino dessa ciência;
- Os professores também puderam refletir e discutir sobre: A formação inicial; Como as idéias de senso comum interferem no aprendizado dos estudantes; Sugestões do uso da internet e de atividades relacionadas à Astronomia; A construção e o funcionamento das lunetas;

## **REFERÊNCIAS**

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**, Portugal: Edições 70, 225 p., 2000.

BEDAQUE, P. O perigo que vem do espaço, **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 2, p. 103-111, 2005.

BERNARDES, T.O. *et al*, Abordando o ensino de óptica através da construção de telescópios, **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n. 3, p. 391-396, 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – ciências naturais**. Brasília. MEC/SEMTEC. 1998.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília. MEC/SEMTEC. 1999.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Parecer CNE/CP nº 9/2001, pub no DOU de 18/01/2002. Brasília: MEC, 2001. 44 p. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>>. Acesso em: Agosto, 2008.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2002a.

\_\_\_\_\_. **PCN + Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências humanas e suas tecnologias**. Brasília:

Ministério da Educação, 2002b.

CARVALHO, A. M. P., GIL-PÉREZ, D., **Formação de professores de ciências**, coleção questões da nossa época, n. 26, 8 ed., São Paulo: Cortez, 2006.

GALEGO, C., GOMES, A. A., Emancipação, ruptura e inovação: o “focus group” como instrumento de investigação, **Revista Lusófona de Educação**, n. 5, 2005.

GARCIA, C. M., **Formação de professores – para uma mudança educativa**, Portugal: Porto, 1999.

KRINER, A, Las fases de la Luna, ¿Cómo y cuándo enseñarlas?, **Ciência & Educação**, v.10, n.1, p.111-120, 2004

LANGHI, R. **Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2004. 240 f. [Mestrado em Educação para a Ciência]. Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2004.

LANGHI, R. Idéias de senso comum em Astronomia. In: Laerte Sadre Jr.; Jane Gregorio-Hetem; Raquel Shida. (Org.). **Observatórios virtuais**. São Paulo: Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências - USP, 2005, v. CDROM, p. 1-9.

LEITE, C. **Formação do professor de Ciências em Astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade**. 274f., Tese, [Doutorado em Educação] - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2006.

LIVI, S. H. B., Eclipse solar total: 3 de Novembro de 1994, **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.10, n.3, p. 262-268, 1993.

NEVES, M.C.D. A Terra e sua posição no universo: formas, dimensões e modelos orbitais, **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 22, n. 4, p. 557-567, 2000.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado da Educação. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo. Ciências: Ensino Fundamental – Ciclo II**. São Paulo: SEE, 2008a.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Estado da Educação. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo. Física: Ensino Médio**. São Paulo: SEE, 2008b.

TANCREDI, G., De 9 a 12 y finalmente 8: ¿Cuántos planetas hay alrededor del Sol?, **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 4, p. 69-77, 2007.