FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NAS SÉRIES INICIAIS[+*]

Simone Pinheiro Pinto
Omar Martins da Fonseca
Programa de Pós Graduação em Ensino de Biociências e Saúde – Instituto Oswaldo Cruz
Deise Miranda Vianna
Instituto de Física – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Programa de Pós Graduação em Ensino de Biociências e Saúde – Instituto Oswaldo Cruz
Rio de Janeiro – RJ

Resumo

O presente trabalho relata as estratégias utilizadas em um curso de curta duração em Astronomia básica denominado "Observando o Céu/Compreendendo a Terra". O curso foi destinado a professores do primeiro segmento do ensino fundamental, tendo sido elaborado e subsidiado a partir de pesquisas em concepções alternativas sobre Astronomia. Partimos do pressuposto de que, para ocorrer uma mudança nas concepções de ensino e aprendizagem dos professores, teríamos que levá-los a uma situação conflitiva em que sua formação e suas concepções pudessem ser questionadas, através de um diálogo participativo, visando a construção de um novo conhecimento. Para o curso foi elaborado um questionário englobando diferentes processos de ensinar, a forma como alguns conteúdos pertinentes à Astronomia são transmitidos pelos livros didáticos, como acontece a construção do pensamento científico e, finalmente, como se processa a própria

[+] Teachers' Continued Education: strategies for Astronomy teaching in elementary classes

[*] *Recebido: abril de 2006.*
Aceito: dezembro de 2006.

formação dos professores. A análise das respostas aos questionários indica uma sensibilização em relação ao que aprenderam e às suas práticas de ensino, indicando contribuições e sugerindo mudanças conceituais e nas práticas pedagógicas, o que nos leva a considerar um bom aproveitamento da estratégia desse curso para a formação continuada de professores.

Palavras Chaves: *Ensino de Astronomia, Formação de Professores, Concepções de Ensino.*

Abstract

The current research study reports the results obtained on some of the strategies used in short duration courses on Basic Astronomy entitled: Observing the Sky/Understanding the Planet Earth, specially designed for teachers of elementary classes. This type of course was planned and subsidized based on researches of teachers' alternative conceptions on Astronomy. Our initial idea to elaborate such course was based on the theory that, in order to change teachers' conceptions about teaching and learning processes, we would have to lead them to a conflictive situation in which they could expose their own conceptions through a participative dialogue in searching of new knowledge. Questionnaires were used to assess how teachers use didactics books to convey information to their students, such as the process of building up scientific knowledge. Aspects of their practices – as well as their own professional education – were also contemplated in the questionnaires. An analysis of the answers received after those courses has shown us that participating teachers have indeed changed some of their attitudes regarding their professional praxis, while at the same time reporting valuable contributions and suggestions of conceptual change strategies. Those changes, reflected in their answers, have demonstrated that the strategies employed were successful and have highlighted the importance of continuous education.

Keywords: *Astronomy teaching, Teachers' Professional Education, Teaching Conceptions.*

I. Introdução

Desde a década de 70, diversos trabalhos (QUEIROZ, 1987; FRANCO JUNIOR, 1992; BERALDO, 1998; BISCH, 1998; SILVA, 1999; MALUF, 2000; LEITE, 2002; LANGHI, 2004) mapearam as "concepções alternativas" em diferentes temas relativos à Astronomia básica em diversos segmentos do ensino. Segundo Queiroz (1987), em uma de suas pesquisas sobre concepções alternativas foram encontrados professores "*chocados ao se darem conta de que vivem na superfície da Terra*". Outra deficiência encontrada foi a justificativa para a ocorrência das estações do ano que eram explicadas como "*causadas por uma maior ou menor aproximação entre a Terra e o Sol, uma vez que a órbita é elíptica*" (pág.12).

Os resultados destas pesquisas geraram uma preocupação em relação ao ensino de Astronomia, demonstrando que o conhecimento dos professores é deficitário. A falta de uma política governamental destinada à "alfabetização científica", a ausência de material didático adequado e de qualidade, em especial o livro texto, e a má formação dos profissionais de ensino são causas para a baixa qualidade do ensino de Ciências.

Levando-se em consideração que a formação inicial dos professores não consegue satisfazer todas as questões pedagógicas, algumas ações de formação continuada foram colocadas em prática através de cursos, oficinas, seminários e palestras, que, de um modo geral, buscam atender às necessidades pedagógicas mais imediatas dos professores, na tentativa de reverter esse quadro (MENEZES, 1996). Foi feita também uma avaliação dos livros didáticos – realizada pelo MEC, em meados da década de 90 – que constatou uma enorme quantidade de erros conceituais na área da Astronomia, assim como em outras temáticas nos livros adotados pelas escolas. Se o professor utiliza um livro que ainda contenha erros conceituais, é presumível que este professor esteja despreparado, o que leva a uma preocupação com sua formação.

Este trabalho detalha uma estratégia utilizada em um curso de Astronomia básica de curta duração, desenvolvido, aperfeiçoado e subsidiado por diversas pesquisas (citadas anteriormente) sobre as concepções prévias de professores e alunos sobre o referido tema. Os resultados dessas pesquisas serviram como base para a elaboração do curso, principalmente por indicar o que os professores pensavam, suas opiniões, as lacunas deixadas em sua formação inicial, bem como a sua prática pedagógica em sala de aula.

II. Proposta do curso

Foi elaborado um curso direcionado à formação continuada de professores do primeiro segmento do ensino fundamental, com duração de 3 horas (curta duração)[1].

Tendo o conhecimento das diversas concepções dos professores e das principais dificuldades apresentadas por eles para o desenvolvimento do tema em sala de aula (apresentadas nos artigos de QUEIROZ, 1987; FRANCO JUNIOR, 1992; BERALDO, 1998; BISCH, 1998; SILVA, 1999; MALUF, 2000; LEITE, 2002; LANGHI, 2004), organizamos um curso para suprir as deficiências apontadas nos trabalhos anteriores. Nele os professores tiveram grande participação, expondo suas dúvidas. Nossa estratégia privilegiou alguns aspectos que julgamos fundamentais: temas, conteúdos e fenômenos que constituem o universo de experiências pessoais dos professores; situações conflitivas; discussões para a estratégia de abordagem, seja experimental ou dentro da História e Filosofia da Ciência; problematizações com um diálogo participativo, proporcionando uma construção de um novo conhecimento; desafios que nos revelassem as possíveis falhas e lacunas de formação. Isto nos levou a um clima fértil de troca de saber e aprendizagem.

III. Desenvolvimento do curso

Ao iniciarmos o curso, convidamos os professores à reflexão sobre a formação inicial e os conteúdos que deveriam ser abordados em sua sala de aula e que, muitas vezes, não fazem parte dos currículos de sua formação original.

Após uma discussão sobre aspectos políticos e pedagógicos relativos à formação e à prática escolar, foi entregue a cada professor um questionário, usado como instrumento inicial com a função de motivar e introduzir os conteúdos que seriam discutidos no decorrer do curso. Os participantes foram instruídos a respondê-lo individualmente nessa primeira etapa, pois se buscava identificar seus conhecimentos, suas noções e as possíveis concepções alternativas existentes a respeito do assunto.

Posteriormente, agrupamos os participantes para que eles discutissem as suas respostas entre si, chegando ou não a um consenso. Nesse momento, houve um pequeno debate onde todos do grupo mostraram suas respostas e justificativas, expondo e defendendo os seus pontos de vista, que mais tarde seriam discutidas com todos. Após esta fase, dividiu-se o quadro negro de acordo com o número de grupos. Cada grupo elegeu um representante para ir ao quadro

[1] Consideramos “de curta duração” qualquer curso que não exceda 24 horas.

e colocar as respostas consideradas mais adequadas. Iniciou-se uma discussão a respeito das respostas de cada grupo. Os ministrantes do curso serviram como mediadores das discussões, através de situações conflitivas, proporcionando um debate mais amplo, com o surgimento de dúvidas e dificuldades em relação ao tema. Adotamos uma postura mais questionadora, não fornecendo as explicações prontas e sim argumentando. Essa problematização permitiu que surgissem as diferentes concepções em relação ao tema. Outros conhecimentos não contemplados no questionário, mas de fundamental importância para o debate do tema, também foram abordados.

A partir das discussões, foram desenvolvidos os conteúdos científicos que surgiram, priorizando demonstrações e relatos históricos associados às concepções que permearam o debate, enfatizando a construção do conhecimento científico.

Ao finalizar, retomamos as questões iniciais, resolvendo-as sistematicamente com auxílio de experimentos e apresentando a construção histórica, com a intenção de que os participantes estivessem aptos a realizar as atividades experimentais posteriormente.

Atuando desta forma, criamos subsídios para que os professores pudessem abordar o tema, ampliando seus conhecimentos e metodologias para serem utilizadas em suas salas de aula.

Para avaliar a atividade, foi pedido que os participantes expressassem suas opiniões sobre o que vivenciaram durante o curso através de um pequeno questionário composto de duas perguntas.

O questionário inicial

As perguntas geradoras foram baseadas em diferentes investigações a respeito das concepções prévias relativas ao tema "Astronomia Básica" que já fizeram parte de diferentes pesquisas em todo o Brasil. Tais questões faziam parte do material didático da disciplina Introdução à Astronomia do curso de Geografia (1991), da professora Martha Ramscheikl Figueiredo, do Instituto de Geociências da Universidade Federal Fluminense. Mais tarde, uma parcela deste material, juntamente com o material que já havia sido estruturado pelo Espaço UFF de Ciências[2], sob a direção, na ocasião, da professora Glória Queiroz, foi reelaborado e adaptado pela equipe do Clube de Astronomia de Niterói Mário

[2] O *Espaço UFF* é vinculado à Universidade Federal Fluminense voltado ao ensino, à Pesquisa e à Difusão das Ciências e Matemática.

Schemberg[3] e passou a integrar o curso de Introdução à Astronomia Básica, como um curso de férias oferecido pelo Espaço UFF de Ciências (1992/93/94). Posteriormente, o Espaço UFF, juntamente com o Museu de Astronomia e Ciências Afins[4], propuseram ao Projeto Praça da Ciência Itinerante[5], um curso para professores do primeiro segmento do ensino fundamental, denominado "Observando o Céu, Compreendendo a Terra" que também utilizava parte deste material.

As questões

1) Desenhe o nosso planeta.
2) Cite algumas evidências de que a Terra é redonda.
3) Desenhe quatro pessoas na Terra, uma em cada pólo, uma a leste e uma a oeste na direção da linha do Equador. (utilize o desenho feito no item 1)
4) Quantos movimentos da Terra você conhece? Fale um pouco sobre cada um deles.
5) Tente explicar, de preferência através de desenhos, como acontecem as estações do ano.

Os dados

As discussões das respostas ao questionário são feitas da seguinte forma: a primeira e a segunda questão são respondidas juntas; a terceira, por se referir a vários conceitos implícitos, é abordada exaustivamente, permitindo a construção de conceitos como o de gravidade e inércia, entre outros; a quarta e quinta questões também são discutidas em conjunto, visto que são temas correlacionados. É importante ressaltar que toda a discussão aconteceu em grupo, com a participação de todos.

---

[3] O CANMS foi fundado no ano de 1991, com o intuito de despertar o interesse público pela Astronomia e Ciências afins <http://www.cbpf.br/~alanfr/canms/>.

[4] O Museu de Astronomia e Ciências Afins foi é uma unidade de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. Atualmente, é um dos institutos de pesquisa do MCT.

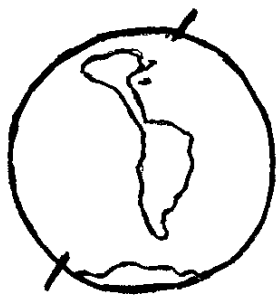
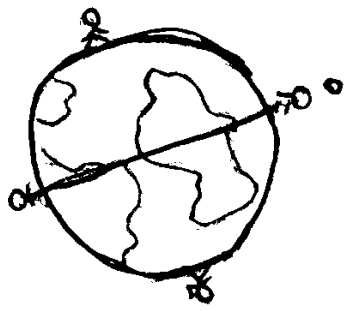
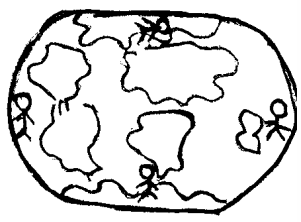
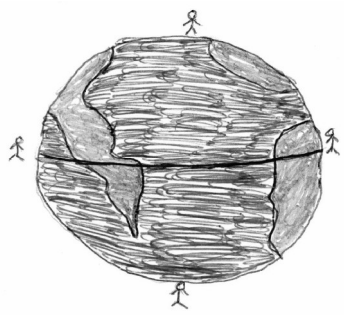
[5] O Projeto Praça da Ciência Itinerante, criado em 1994, coordenado pelo CECIERJ, é um Núcleo Itinerante de Ciência e Cultura que trabalha com a perspectiva de facilitar a reflexão e o acesso ao saber científico através da vivência de formas de participação, experimentação e criação.

Foram realizados sete cursos em diferentes municípios do Estado do Rio de Janeiro, totalizando uma participação de 108 professores que atuam em diferentes séries do ensino fundamental.

As respostas apresentadas pelos professores foram categorizadas de acordo com os desenhos apresentados e suas semelhanças.

Quadro 1: Dados numéricos e desenhos apresentados na questão 1.

Questão 1 - Desenhe o nosso planeta.

5	4	29	70
			
Terra redonda e com eixo	Terra redonda sem eixo e inclinada	Terra redonda e achatada	Terra redonda e sem eixo

Neste caso, nenhum professor teve dúvida sobre a esfericidade da Terra. Alguns enriqueceram seus desenhos com detalhes, tais como: eixo inclinado, linha do equador, oceanos, etc. Porém, quando questionados sobre quais argumentos poderiam utilizar para comprovar essa esfericidade, não conseguiram responder de forma satisfatória e coerente, como pode ser visto na questão 2.

Questão 2 - Cite algumas evidências de que a Terra é redonda.

As categorias criadas nesta questão referem-se aos argumentos utilizados pelos professores para justificarem os desenhos apresentados na questão 1. Ao analisar os questionários, percebemos um leque de respostas sem embasamento teórico e argumentos convincentes, possivelmente motivados por leituras em livros didáticos. Classificamos as respostas dos professores na forma apresentada na tabela 1.

Tabela 1: Representação das categorias, exemplos e dados numéricos relativos à questão 2.

Classificação	**Exemplo**	**Nº de Respostas**
Comparação com a Lua	Compararam a forma da Terra com a de outros astros, como a Lua e o Sol.	1
Observações (linha do horizonte)	Apontaram a observação do horizonte como evidências da forma circular.	28
Evidências históricas (grandes navegações e ida do homem à Lua)	Relataram eventos da História como a circunavegação e a viagem do homem à Lua, assim como fotos de satélite.	39
Movimento do Sol e da Terra	Atribuíram a esfericidade ao movimento do Sol e também ao da Terra.	29
Eclipses	Alguns apresentaram esta evidência, porém não sabiam explicar de que forma os eclipses poderiam ajudar a verificar a forma da Terra.	16
Ter pólos achatados	Afirmaram que a Terra não é redonda, pois tem os pólos achatados.	19
Sem categorias	Não responderam ou colocaram respostas não relacionadas ao fato.	25

Buscamos subsídios na História e Filosofia da Ciência para que os professores fossem questionados a respeito de seus conhecimentos e práticas. Utilizamos diferentes modelos de universo que foram propostos em alguns momentos da História, desde Tales de Mileto, passando por Erastótenes, onde reproduzimos a experiência com as hastes[6] e os argumentos apresentados por ele para demonstrar a esfericidade da Terra, até Aristarco. Desta forma, mostramos aos professores como o conceito foi sendo construído (e alterado) ao longo do tempo até os dias de hoje.

Em alguns momentos, utilizamos modelos físicos (bolas de isopor representando a Terra e a Lua e um abajur representando o Sol) para contrapor

[6] Experiência proposta por Eratóstenes no séc. III A.C: após ter lido em um papiro que em Siena, ao meio dia de 21 de junho, varetas retas e verticais não produziam sombra, comparou os dados com os de Alexandria, onde a mesma situação produzia sombra (SAGAN, C. Rio de Janeiro: Cosmos. Editora Francisco Alves, 1981).

alguns argumentos utilizados pelos professores que parecem estar coerentes com as suas afirmações para evidenciar a esfericidade da Terra. Isto é, os professores respondem adequadamente e apresentam um bom argumento, como, por exemplo, quando dizem que através do eclipse podemos evidenciar essa esfericidade. Porém, quando perguntamos o que é um eclipse, ou quando um eclipse pode evidenciar a esfericidade da Terra, bem como se eles poderiam reproduzir o que afirmaram usando o modelo proposto, os professores acabaram "misturando" conceitos e formas de representação. Isto demonstra que alguns professores têm o conhecimento, mas não conseguem reproduzi-lo por meio de modelos.

Questão 3 - Desenhe quatro pessoas na Terra, uma em cada pólo, uma a leste e uma a oeste na direção da linha do Equador. (Utilize o desenho feito no item 1).

Por se tratar de uma questão com desenhos, as respostas foram novamente classificadas a partir de suas semelhanças.

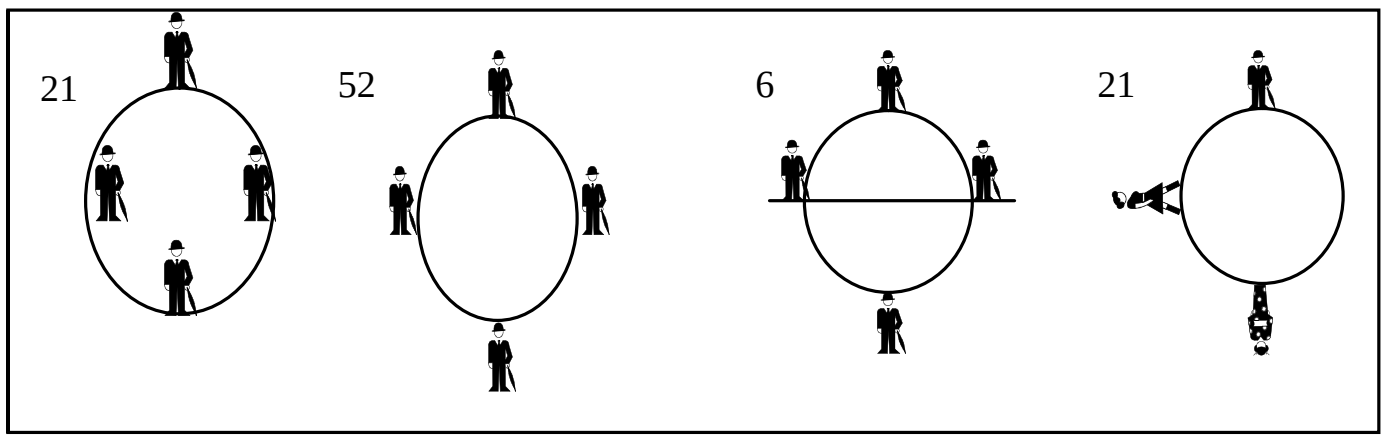
Nesta questão, verificou-se que havia uma dificuldade em elaborar os desenhos: as pessoas foram colocadas verticalmente, isto é, em pé em relação ao referencial de quem está olhando para o desenho. Eles não colocaram as pessoas com os pés no chão na superfície da Terra.

Os desenhos também apresentaram algumas variações, tais como a existência de alguns bonecos desenhados dentro do planeta, onde buscaram um apoio para os pés. Essa necessidade ficou evidente quando verificamos, em algumas representações, uma acentuada linha do equador que serviu de apoio para os bonecos. Esses fatos nos mostraram que a idéia do planeta estar no espaço, onde não existe "acima" ou "abaixo", nem tampouco direções privilegiadas, ainda não foi absorvida por esses professores.

Percebemos certa "confusão" nos professores durante a discussão desta questão, principalmente quando pedimos para que tentassem reproduzir o modelo desenhado, utilizando uma bola de isopor e representando os bonequinhos por alfinetes. Ficou bastante evidente a dificuldade de colocar o bonequinho ao sul (para eles, de cabeça para baixo). Foi neste momento que se percebeu a falta de domínio do conceito de gravidade. Quando perguntamos o que é gravidade, todos, sem hesitação, responderam que é uma força que atrai os corpos para o centro da Terra, apontando para o que está escrito nos livros. Partindo deste conceito, iniciamos uma discussão em que os professores defenderam seus argumentos associando gravidade à atmosfera. Quando perguntamos a eles o que aconteceria com os objetos se pudéssemos tirar o ar de

toda a sala, a maioria responde que os objetos flutuariam. Da mesma forma, quando perguntamos se há gravidade na Lua, todos disseram que não, uma vez que não há ar na Lua. Outras vezes, a gravidade foi associada ao conceito de magnetismo: disseram que a Terra é um grande imã e justificaram este argumento mencionando alguns trechos de livros didáticos abordando o tópico campo magnético. Tais evidências somadas indicam certa "mistura" de conceitos.

Quadro 2: Dados numéricos e desenhos apresentados na questão 3.



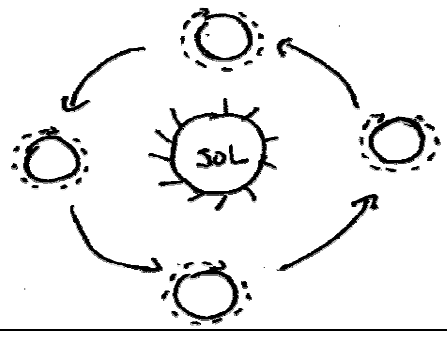
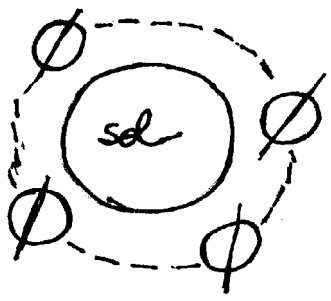
Questão 4 - Quantos movimentos da Terra você conhece? Fale um pouco sobre cada um deles.

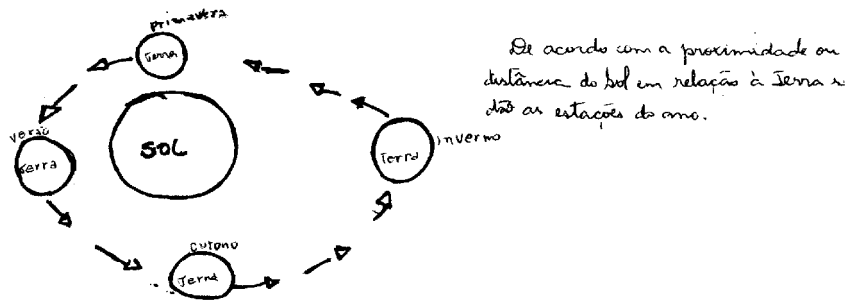
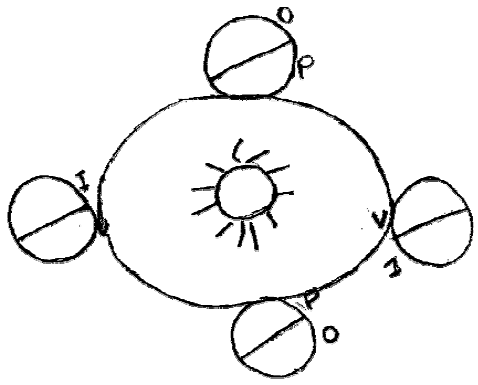
Todos os professores responderam que conhecem apenas dois movimentos e comentaram sobre os fenômenos que eles causam, apesar de às vezes confundirem os movimentos, como por exemplo, "movimento de rotação – gira em torno do Sol". Contudo, conseguiram fazer a representação com modelos sem problemas.

Questão 5 - Tente explicar, de preferência através de desenhos, como acontecem as estações do ano.

Nesta questão, verificamos o aparecimento de duas categorias distintas: a climática, que tenta explicar o fenômeno, relacionando-o a imagens características e comumente apresentadas em livros didáticos (Fig. 1), e a astronômica, o que demonstra que esses professores já tiveram acesso a algumas informações sobre os movimentos da Terra, mas não conseguiram desassociá-las de conhecimentos anteriores (Fig. 2), o que fez com que apresentassem dois argumentos em uma mesma representação, porém sem embasamento teórico que os justificassem.

Tabela 2: Representação das categorias, exemplos e dados numéricos da questão 5.

Classifi-cação	**Exemplo**	**Nº de Respostas**
Representações gráficas	Foram feitas associações climáticas e não com movimento e órbitas: os desenhos apresentaram apenas características de fenômenos climáticos, como praia no verão e boneco de neve no inverno.	23
Apresentaram conhecimento de órbita, mas não explicaram o processo.	Desenharam a órbita da Terra ao redor do Sol, porém não identificaram o que está ocorrendo. 	46
Apresentaram conhecimento de órbita e inclinação, mas não explicaram o processo.	O desenho apresentou a inclinação, porém sem nenhuma referência ao acontecimento. 	3
Apresentaram conhecimento de órbita e inclinação, mas não explicaram o	Os desenhos associaram a distância da Terra ao Sol com as estações.	3

processo e confundiram proximidade do Sol com verão e inverno.		
Apresentaram conhecimento de órbita, inclinação e explicaram o processo.	O desenho caracterizou todo o processo do movimento e seu fenômeno. 	8
Não apresentaram respostas de acordo e não responderam nada.	Algumas respostas confusas, sem identificação dos movimentos. Por exemplo, desenharam o Sol, a Terra e a Lua sem referência a movimentos.	25

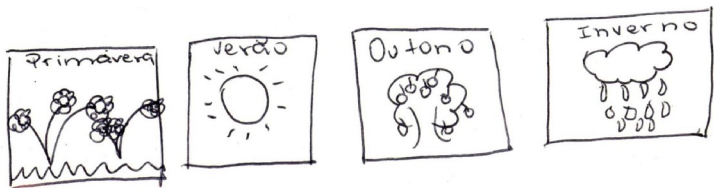


Fig. 1

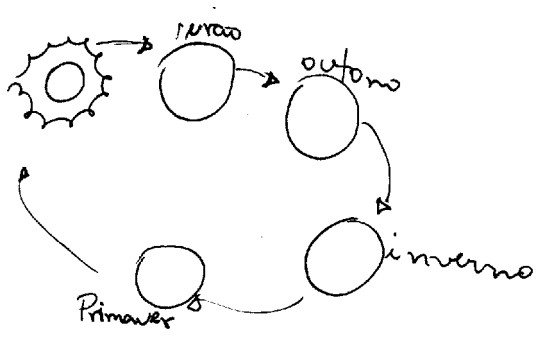


Fig. 2

Após a discussão sobre os desenhos apresentados, pedimos aos professores que fizessem a representação do desenho com uma bola de isopor,

como se fosse a Terra, e um abajur, como o Sol. Pediu-se que mostrassem a órbita da Terra em relação ao Sol e as respectivas estações do ano. Os professores ficaram confusos no tocante às quatro estações. Na maioria das vezes, afirmaram que as estações ocorrem devido ao afastamento e proximidade da Terra com o Sol. Não existiu uma preocupação em representar no modelo o eixo de inclinação da Terra, apesar da bola de isopor estar atravessada por uma haste.

Em um determinado momento, ocorreu uma intervenção dos ministrantes, que chamaram a atenção em relação à órbita elíptica da Terra e seu eixo. A partir de então, os professores começam a fazer suas representações de forma diferente até chegarem à representação adequada, com o eixo da Terra inclinado e apontando para a mesma direção em relação à órbita ao redor do Sol. A partir disso, foram sugeridas atividades que pudessem ser realizadas por eles em sala de aula, bem como a demonstração da determinação dos trópicos, linha do equador, solstício e equinócios e outras dúvidas que surgiram durante a discussão.

IV. Finalizando a oficina

Logo após essa interação com o grupo, pedimos aos participantes que avaliassem o que vivenciaram nas três horas precedentes através de duas questões:

1) Você considera o desenvolvimento pedagógico abordado na oficina satisfatório?

2) De alguma forma você acredita que esta oficina contribuirá na sua prática escolar? O que você mudaria depois do que observou?

Quanto à primeira, todos os participantes disseram considerar satisfatória a abordagem utilizada durante o curso, destacando a contribuição, a linguagem e os exemplos práticos que foram desenvolvidos. Ressaltaram ainda a oportunidade de troca que foi estabelecida durante a atividade, assim como a oportunidade de uma auto-avaliação de suas práticas.

No que se refere à segunda, categorizamos as respostas apresentadas da seguinte maneira:

De alguma forma você acredita que esta oficina contribuirá na sua prática escolar?

Classificação	Exemplo	Nº de Respostas
Não responderam.	Deixaram em branco a questão.	6
Acreditam.	Apontaram que foi útil.	101
Acreditam mas não muito.	Dizem que acreditam, mas não muito e não justificam.	1

O que você mudaria depois do que observou?

Classificação	Exemplo	Nº de Respostas
A prática	Mudar as suas práticas pedagógicas.	41
Busca de conhecimentos	Pesquisar mais, não se basear apenas no livro didático.	12
Recursos disponíveis	Buscar outros modelos.	1
Mudança conceitual	Apontaram que ocorreu uma mudança de conceitos que eram passados de forma errada.	37
Não responderam	Não terminaram de responder a questão, apenas afirmaram acreditar na contribuição.	14
Não eram professores	Por não serem professores, não exerciam a prática.	1

Dentro destas categorias, observamos que os professores se identificaram com a estratégia utilizada. Nas suas respostas percebemos um claro reconhecimento da necessidade de mudar algo em sua vida profissional, principalmente em relação à sua prática pedagógica. Outro fator relevante, vivenciado durante o curso, diz respeito à mudança de visão e conceitos esclarecidos seguidos de prática durante a atividade, isto é, a oportunidade de associar conhecimentos teóricos com a prática, conceitos e experimentos, fato que, até aquele momento, lhes parecia distante.

V. Considerações finais

Com base nos pressupostos deste trabalho, conforme discutido na Introdução e na Proposta do Curso, a análise do questionário inicial mostra que, apesar da avaliação do MEC e, posteriormente, a reformulação dos livros didáticos, não houve uma mudança conceitual significativa por parte dos professores.

Ao fazermos uma análise dos dados das questões finais, podemos dizer que houve uma sensibilização por parte dos professores em relação ao que aprenderam e como ensinam. Apontam para uma contribuição em sua formação, bem como uma possível mudança de conceito e postura da sua prática pedagógica. Isto nos leva a considerar um bom aproveitamento da estratégia utilizada durante a atividade, confirmando que ações de formação continuada devem ser implementadas. Experiências/Vivências desse tipo são extremamente úteis para que os professores possam comunicar e discutir suas experiências, assim como participar de atividades que proporcionem uma atualização de conceitos e práticas, além de permitir uma interação com diferentes fontes de saber.

Bibliografia

BISCH, S. M. **Astronomia no ensino fundamental: natureza e conteúdo do conhecimento de estudantes e professores**. USP, São Paulo, SP, 1998. 301p. Tese de Doutorado.

BOCZKO, R. Erros comumente encontrados nos livros didáticos do ensino fundamental. **Ciência on line**, São Paulo, outubro de 1996. Disponível em: <http://www.cienciaonline.org/revistas02_06/astronomia/index.html>. Acesso em: 21/04/ 2004.

DANHONI, N. M. C.; PEDROCHI, F. Concepções astronômicas de estudantes no ensino superior**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, n. 2, 2005.

FRANCO JUNIOR, F. C. **Individual and historical development in science**. Reading: University of reading, 1993. Tese de Doutorado.

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

LANGHI, R., NARDI R. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino de Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia** – RELEA, n. 2, p. 75-92. 2005.

LEITE, C. **Os professores de ciências e suas formas de pensar a Astronomia**. São Paulo, Instituto de Física, USP, 2002. 160 p. Dissertação de Mestrado.

MALUF, V. J. **A Terra no espaço: a desconstrução do objeto real na construção do objeto científico**. Cuiabá, UFMT, 2000. 141 p. Dissertação de Mestrado.

MENEZES, L. C. Características convergentes no ensino de ciências nos países ibero-americanos e na formação de seus professores. In: MENEZES, L.C. (Org.) – **Formação continuada de professores de ciências – no âmbito ibero-americano** – Editora Autores Associados. p. 45-58, 1996.

QUEIROZ, G.; AZEVEDO, C. A. A ciência alternativa do senso comum e o treinamento de professores. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 4, n. 1, p. 7-16, Florianópolis, 1987.

SILVA, D. F. **Padrões de interação e aprendizagem em museus de ciências**. Rio de Janeiro, RJ, Instituto de Ciências Biomédicas, UFRJ, 1999, 283p. Dissertação de Mestrado.