

# **DIFICULDADES EM RELAÇÃO AO ENSINO DA ASTRONOMIA ENCONTRADAS NA INTERPRETAÇÃO DOS DISCURSOS DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

## **DIFFICULTIES RELATED TO THE TEACHING OF ASTRONOMY FOUND IN PRIMARY SCHOOL TEACHERS' DISCOURSES INTERPRETATION**

**Rodolfo Langhi<sup>1</sup>**  
**Roberto Nardi<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", UNESP/Bauru. Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências; e-mail: rlanghi@fc.unesp.br. Apoio: CAPES/CNPq

<sup>2</sup> Professor Adjunto, Livre Docente do Departamento de Educação, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", UNESP/Bauru. Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência. Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências; e-mail: nardi@fc.unesp.br. Apoio: CNPq

### **Resumo**

Este texto relata dificuldades de professores em relação ao ensino da Astronomia a partir de um estudo mais amplo sobre a inserção desta temática na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nesse estudo procurou-se caracterizar e interpretar os discursos dos professores sobre suas dificuldades em relação ao tema, levando em consideração as concepções alternativas sobre fenômenos astronômicos, erros conceituais em livros didáticos e sugestões contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). A partir do estudo planeja-se um programa de formação continuada considerando-se dados sobre realidade do professor (e do aluno).

**Palavras-chave:** Formação inicial e continuada de professores; ensino da Astronomia; concepções alternativas; erros conceituais em livros didáticos; análise do discurso.

### **Abstract**

This paper reports teachers' difficulties related to the teaching of Astronomy from a broader study about the insertion of Astronomy in primary school teachers' education. In this study we tried to characterize and interpret teachers' discourses about their difficulties related to this subject, taking into consideration students' and teachers' common sense conceptions about astronomical phenomena, conceptual mistakes in textbooks, and Astronomy's suggestions given by The Brazilian National Curriculum Standards (PCN). From data collected, we intend to design and implement a continuing education program taking into consideration teachers' (and students') reality.

**Keywords:** Initial and continuing teachers' education; Astronomy teaching; misconceptions in Astronomy; conceptual mistakes in textbooks; discourse analysis.

### **INTRODUÇÃO**

O ensino da Astronomia vem recebendo uma atenção cada vez mais acentuada nos últimos anos, conforme o volume aumentado de trabalhos apresentados em eventos e publicações da área. Este trabalho apresenta parte dos resultados de um estudo exploratório mais amplo que visou possibilidades de inserção de conteúdos de Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental (LANGHI, 2004).

Uma breve análise dos PCN sobre conteúdos para o ensino da Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental leva a crer na existência de brechas na formação de professores deste nível de ensino. De fato, mediante pesquisas efetuadas na área do ensino de Ciências, constata-se uma deficiente formação dos professores neste campo (BARROS, 1997; MALUF, 2000; BRETONES, 1999). É preocupante imaginar quais noções de Astronomia os docentes que se graduaram em cursos isentos de conceitos em Ciências (tais como Letras e Matemática, por exemplo) revisaram em sua formação inicial para se sentirem aptos ao trabalhar com conteúdos dessa natureza com seus alunos. Uma deficiente preparação do professor – não só neste campo, mas também nas demais áreas da Ciência – normalmente lhe traz dificuldades no momento de sua atuação em sala de aula, gerando ou reforçando concepções alternativas.

Assim, a questão central é investigar quais são algumas das principais dificuldades de uma amostra de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental com relação ao ensino da Astronomia.

A discussão desta questão justifica-se principalmente mediante a necessidade de pesquisas e estudos que devem anteceder a formulação de um curso de formação continuada a fim de investigar o que o professor de fato precisará em sua atuação com os estudantes no contexto onde está inserido (GARCIA, 1999). Afinal, a elaboração de programas de formação continuada visa contribuir com elementos e metodologias que correspondem à realidade do professor e que os auxiliem a promover um ensino de conteúdos de maneira mais eficaz. No entanto, caso haja um descompasso entre a universidade e o professorado, juntamente com a Secretaria da Educação, um curso de formação continuada poderia realmente não atingir as necessidades dos docentes, e nem contribuir significativamente para promover uma mudança de postura em sua prática. Desta forma, ao se respeitar os resultados de pesquisas antecipadamente realizadas com professores sobre o que de fato precisam saber e saber fazer, suas opiniões, suas inquietações e as lacunas deixadas durante sua formação, haverá uma base sólida para que o planejamento de cursos de formação continuada possa atender às reais necessidades do docente em atuação. Em nosso caso, a interpretação dos discursos de uma amostra de professores, durante entrevistas semi-estruturadas, levou-nos a investigar algumas destas lacunas e dificuldades.

Os resultados assim obtidos e analisados nos remetem para o objetivo principal deste trabalho, que é contribuir com subsídios para um futuro programa de formação continuada em ensino da Astronomia.

O estudo da questão do ensino da Astronomia e das dificuldades que os professores apresentam também é justificado por mais três fatores, além da justificativa principal acima mencionada: a) concepções alternativas de alunos e professores sobre fenômenos astronômicos; b) erros conceituais em livros didáticos; c) sugestões de conteúdos de Astronomia contidos nos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais).

Comentando brevemente o primeiro dos três fatores acima levantados, os PCN (BRASIL, 1997) confirmam que “os estudantes possuem um repertório de representações, conhecimentos intuitivos, adquiridos pela vivência, pela cultura e senso comum, acerca dos conceitos que serão ensinados na escola”. Muitas vezes, as concepções trazidas para a sala de aulas pelos alunos podem diferir tanto das idéias a serem ensinadas que chegam a influenciar no processo de sua aprendizagem, ou oferecem resistência a mudanças (DRIVER, 1989).

Contudo, não apenas alunos, mas também professores possuem suas concepções alternativas sobre fenômenos astronômicos, trazendo-lhes dificuldades no ensino. E não são poucos os trabalhos que apresentam como resultados o levantamento dessas idéias pré-concebidas de estudantes e docentes com relação ao conteúdo da Astronomia. Por exemplo, Barrabín (1995) resume em seu trabalho as investigações que ele considera mais relevantes sobre as concepções do modelo Terra-Sol. Trumper (2001) alista algumas das pesquisas mais destacadas sobre conceitos astronômicos nos últimos 20 anos. Peña (2001) cita outros principais

estudos desde 1984 realizados sobre concepções alternativas em Astronomia em alunos e/ou professores. Numa seleção bibliográfica comentada sobre investigações didáticas em Astronomia, Sebastiá (1995) apresenta em ordem cronológica outros trabalhos importantes. Em escala nacional, pode-se mencionar alguns que têm contribuído significativamente para a investigação de concepções alternativas sobre tópicos de Astronomia encontradas em alunos e professores: Nardi (1989), Panzera e Thomaz (1995), Bisch (1998), Leite (2002), Ostermann e Moreira (1999), Teodoro (2000).

O segundo fator justificativo está no sério problema da ocorrência de erros conceituais em livros didáticos, que acabam por definir ou moldar o perfil de determinadas concepções de alunos e docentes, reforçando suas dificuldades com o tema, uma vez que muitos professores só vão rever Astronomia quando iniciarem sua carreira no magistério, tendo de confiar plenamente na reduzida e muitas vezes duvidosa quantidade de tópicos astronômicos contidos nos livros didáticos (LANGHI, 2005). A pesquisa sobre erros conceituais em livros didáticos de Ciências, incluindo o tema Astronomia, já vem sendo realizada por muitos especialistas na área, trazendo uma contribuição para a educação brasileira, dentre os quais citam-se: Bizzo (2000), Trevisan (1997), Nardi (1996), Pretto (1985), Canalle (1994 e 1997) e Paula e Oliveira (2002). Embora a avaliação dos livros didáticos realizada pelo MEC possibilitasse a incorporação de correções em diversas publicações, existem ainda no mercado exemplares com erros conceituais, ou, no mínimo, com afirmações incompletas que sugerem interpretações alternativas (LEITE e HOSOUME, 1999).

O terceiro fator que justifica nossa preocupação com as dificuldades que surgem durante os processos de ensino-aprendizagem sobre Astronomia é que conteúdos deste tema entram definitivamente no eixo temático “Terra e Universo” conforme os PCN, e que “este eixo poderia estar presente nos dois primeiros” ciclos (BRASIL, 1998). Os referidos parâmetros advogam ainda que a Astronomia deve fazer parte do conteúdo dos anos iniciais do Ensino Fundamental, quando mencionam que “a grande variedade de conteúdos teóricos das disciplinas científicas, como a Astronomia, a Biologia, a Física, as Geociências e a Química, assim como dos conhecimentos tecnológicos, deve ser considerada pelo professor em seu planejamento” (BRASIL, 1997).

Portanto, fundamentando-se nestas justificativas e visando o objetivo principal deste trabalho (contribuir com subsídios para a proposta de um futuro programa de formação continuada sobre Astronomia), julgamos relevante mapear em primeira instância as principais dificuldades dos principais envolvidos na questão: os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

## **METODOLOGIA E RESULTADOS**

Privilegiou-se neste estudo, de natureza qualitativa, a utilização de elementos de análise do discurso para o tratamento dos dados obtidos a partir das enunciações levantadas durante as entrevistas semi-estruturadas com uma amostra final de cinco professoras em atuação na rede pública nos anos iniciais do Ensino Fundamental da região da Nova Alta Paulista, no estado de São Paulo, Brasil. A investigação foi baseada em pesquisas já realizadas sobre o ensino de temas de Astronomia e matérias afins, conforme Nardi (1996), Baxter (1989) e Barrabín (1995).

Todas as entrevistas foram filmadas em VHS e realizadas em uma sala de aulas, onde somente o pesquisador e o entrevistado estiveram presentes. As entrevistas foram transcritas na sua íntegra de modo que as linhas receberam uma numeração seqüencial, as cinco entrevistadas da amostra final renomeadas de A a E, e o pesquisador foi chamado de P, garantindo o anonimato das professoras na pesquisa.

Apesar de a amostra inicial compor-se de maior número de professoras, optamos por escolher cinco para análise do discurso, uma vez que após a visualização da filmagem por

diversas vezes, constatou-se certa saturação nos dados da amostra inicial, bem como repetições de informações que porventura seriam extraídas da análise discursiva, além de possuírem formações semelhantes. Portanto, a amostra final consiste de cinco educadoras, as quais consideramos representativas parciais do conjunto.

A entrevista aqui contemplada é a que Bogdan e Biklen (1991) chamam de conversa intencional, dirigida por uma pessoa com o objetivo de obter informações sobre outra, possuindo as seguintes características: podem ser consideradas como a estratégia dominante para conseguir dados na investigação qualitativa; começam com uma conversa aparentemente corriqueira e depois vão se especificando as perguntas; os sujeitos devem ficar à vontade e falar livremente sobre seus pontos de vista; compõe-se de perguntas perspicazes e não gerais; o entrevistador não deve temer o silêncio do entrevistado, pois pode ser que ele esteja organizando suas idéias para responder; filmar as entrevistas pode registrá-la melhor do que a escrita simultânea, mas deve ser autorizado pelo sujeito.

Conforme Bogdan e Biklen (1991), na espécie de entrevista utilizada nesta pesquisa, os sujeitos da amostra não devem saber de antemão o assunto principal da conversa, que foi evitado nos comentários do pesquisador, fazendo o máximo para que os mesmos emergissem espontaneamente pelo próprio sujeito da entrevista. Esta técnica garante que o pesquisador não influencie os resultados com suas próprias intencionalidades, uma vez que até mesmo o silêncio é passível de interpretação para a análise do discurso. Quando o docente está diretamente envolvido com conteúdos específicos, ele os cita naturalmente e de modo espontâneo ao ser questionado sobre isso indiretamente durante uma entrevista. A ausência de referências a eles pode ser interpretada como indicação de que o professor realmente não os compartilha com seus alunos ou os desconhece parcial ou totalmente. Assim, o silêncio também é discurso (ORLANDI, 2000).

Uma vez que o assunto central era inserido na conversa (espontaneamente ou não), levantavam-se questões específicas sobre o ensino da Astronomia, tais como seus conteúdos programáticos utilizados, fontes de pesquisa consultadas, metodologias de ensino, temas astronômicos trabalhados durante sua formação, opiniões e sugestões para a inserção deste tema em programas de formação continuada e inicial, e finalmente as suas dificuldades para com o processo de ensino-aprendizagem sobre noções de Astronomia.

O estudo dos dados levantados pelas entrevistas foi desenvolvido mediante o uso da análise do discurso em sua linha francesa conforme divulgado por Maingueneau (1996) e Orlandi (1999), que pode ser definida como uma “disciplina que, em vez de proceder a uma análise lingüística do texto em si mesmo ou uma análise sociológica ou psicológica do seu contexto, visa articular a sua enunciação com um determinado lugar social” (MAINGUENEAU, 1997). Deste modo, um texto ou uma fala possui uma intencionalidade. Ela também não é natural nem inocente. Por isso, a linguagem, enquanto discurso, está carregada de ideologia. A análise do discurso, dessa forma, possibilita ao investigador descobrir os meandros do pensamento expresso por um determinado indivíduo ou grupo social.

Para a análise do discurso não existe a presença física de organismos humanos individuais, mas a representação de lugares determinados na estrutura de uma formação social. Por exemplo, no interior de uma instituição escolar, há o *lugar* do diretor, o *lugar* do professor, o *lugar* do aluno. Assim, no discurso, as relações entre estes lugares acham-se representadas por *formações imaginárias* que designam a imagem que ele faz do seu próprio lugar e do lugar do outro. As palavras simples do nosso cotidiano já chegam até nós carregadas de sentidos que não sabemos como se constituíram e que significam em nós e para nós. No dizer há sempre um não-dizer, que pode ser interpretado de diferentes maneiras, dependendo do que o analista do discurso procura. A produção da linguagem não é transmissão de informação, mas efeitos de sentido entre locutores: daí decorre o efeito-leitor. Os sentidos não são propriedades privadas nem do autor e nem do leitor, pois são efeitos da troca de linguagem. Os sentidos são partes de

um processo, se realizam em um contexto, têm historicidade, possuem um passado e se projetam para um futuro (Orlandi, 2000).

Uma análise não é igual a outra porque mobiliza conceitos diferentes e isso tem resultados cruciais na descrição dos materiais. Um mesmo analista, formulando uma questão diferente ou analisando um mesmo discurso numa época distinta, também poderia mobilizar conceitos diversos, fazendo outros recortes conceituais. Cada pesquisador terá seu próprio dispositivo analítico, que é determinado pela natureza do material analisado, questão do pesquisador, e domínio de disciplinas que o analista se filia.

Fazendo uso do discurso pedagógico, pode-se enquadrar a imagem do professor como o docente aqui entrevistado. A imagem do referente (ORLANDI, 1999) se encaixa no conjunto dos fenômenos astronômicos mínimos que contemplam os conteúdos que devem ser trabalhados com os alunos dos anos iniciais, os quais são enquadrados na imagem do aluno. Finalmente, o aparelho ideológico, ou a instituição escolar levada em conta neste trabalho abrange a escola pública (estadual e municipal), bem como a escola particular.

Não é objetivo deste texto considerar em pormenores cada uma das análises realizadas com os discursos da amostra, pois como já mencionado, aqui, relata-se apenas algumas conclusões da pesquisa qualitativa mais ampla encontrada em Langhi (2004). Por isso, nos concentraremos na questão primária mencionada na introdução deste texto, a saber, o aspecto geral e a caracterização das dificuldades no ensino da Astronomia que puderam ser investigadas com a interpretação dos discursos dos professores, mediante a citação de alguns exemplos de recortes discursivos e suas respectivas interpretações.

Iniciando com o sujeito A, que atribui a sua formação imaginária sobre o seu próprio lugar na instituição, faz uma leitura parafrástica de perguntas de alunos sobre assuntos que o professor tem dificuldade em responder, ao atribuir a eles uma imagem de conotação adversária, como fica demonstrado em seus enunciados: “Eles fazem perguntas para testar se o professor sabe” (451), “o aluno fala: ela não sabe! (...) é como um computador, tem que saber tudo” (483).

Esta atitude pode ser classificada como parafrástica, pois este dizer parece se repetir no lugar do professor na estrutura da formação social que ele ocupa na instituição escolar, uma vez que sua função social é também o da reprodução. Nestes dizeres há um não-dito que confirma o professor como um ser institucional e detentor do saber, em que os alunos são considerados seres provocadores cujo objetivo de suas perguntas e questionamentos é o de testar os conhecimentos do professor (que deve funcionar como um ‘computador’), não admitindo que ele falhe em responder-lhes quaisquer questões.

Isto remete às dificuldades de A ao abordar o assunto específico da Astronomia, como fica exemplificado no uso de expressões tais como: “fico meio apurada” (450), “hora do sufoco” (470), “conteúdo difícil” (176), “é uma coisa tão distante do mundo deles” (178), “só (...) um texto e uma figura de livro didático é difícil de entender” (181), “é bem complicado” (399), “algumas coisas sinto dificuldades, outras não” (455), “é difícil você responder, eu não sei, é difícil” (482), “mas eu não sei te dizer números exatos, quer dizer, eu tenho uma noção do que seja, mas eu não sei” (242) e “eles até te questionam: ‘mas qual que é o planeta mais próximo do Sol?’, pra dizer a verdade, nem sei. [risos] Eu não sei” (168). Com enunciados bem semelhantes a estes, os demais sujeitos da amostra deram margem às mesmas interpretações de seus discursos.

O docente não preparado para o ensino da Astronomia durante sua formação promove o seu trabalho educacional com as crianças sobre um suporte instável, onde essa base pode vir das mais variadas fontes, desde a mídia sensacionalista até livros didáticos com erros conceituais, proporcionando uma propagação destas concepções alternativas. Caso um histórico das concepções espontâneas em Astronomia de alguns professores pudesse ser traçado, talvez fosse possível encontrar concepções sobre fenômenos astronômicos neles que tiveram origem em sua própria infância e, persistindo durante anos, atravessaram intactas os momentos em que

deveriam ser desestabilizadas e modificadas, mas por inexistência de tais momentos, as concepções acompanharam a inteira formação do docente e agora em sala de aula, seus alunos por sua vez as apreendem, denotando uma dominância de paradigmas.

Este histórico das concepções aparenta ter a conotação de uma continuidade prejudicial, mas torna-se evidente que deveria ser rompido em algum ponto, para o benefício do ensino de Ciências, sobretudo o da Astronomia (LANGHI e NARDI, 2004). O momento dessa ruptura do paradigma dominante com respeito às concepções alternativas pode fazer emergir as mais variadas espécies de sentimentos, como expressa o interessante fragmento discursivo abaixo:

**311 C:** [...] Porque até então, ninguém chegou pra gente e falou “tá errado”. Só... hoje a gente tá vendo isso; mas até então, ninguém veio questionar. Ninguém veio falar: “oh, tá errado o jeito que você dá aula”. [...]

**314 P:** E como você se sentiu ao saber...?

**315 C:** Muito frustrada!

**316 P:** É? Frustrada!?

**317 C:** Terrivelmente... terrivelmente enganada. (risos) [...] Foi difícil aceitar de eu ter errado por muito tempo.

Com expressões tais como “terrivelmente enganada”, “muito frustrada” e “difícil aceitar de eu ter errado por muito tempo”, C ilustra as diferentes reações de professores que assumem suas responsabilidades com seriedade e por profissionalismo mostram-se indignados por suas próprias concepções perdurarem por um tempo considerável de anos, ou ainda ter confiado estritamente em sua formação ou em livros didáticos.

Porém, suas preocupações atingem um grau superior e atravessam a sua própria individualidade quando enuncia suas preocupações com a formação de outros, como é evidenciado abaixo:

**257 C:** [...] Agora eu me pergunto: [...] e uma pessoa que [...] não fez a formação, por exemplo, de Ciências? Minha preocupação é essa. Uma pessoa que, por exemplo, fez Letras, Matemática. E ela [...] é uma professora de Ensino Fundamental, de primeira a quarta, [...] polivalente, ela tem de dar todas as matérias. Ela tem que saber Ciências, entendeu? [...]

Percebe-se claramente que nesta fala de C, a formação de professores não tem contemplado a inclusão de conteúdos. Além disso, expressa a preocupação com respeito à formação inicial fragmentada e altamente especializada daquele futuro docente que, quando em atuação, terá de ensinar conteúdos não trabalhados enquanto aluno do aparelho ideológico universitário.

Pelas enunciações desta e demais entrevistas concordantes, extrai-se significações preocupantes no que tange à formação do professor de Ciências, que apresenta problemas com relação ao ensino da Astronomia. No entanto, as inquietações podem ser estendidas para além da formação do professor dessa área apenas, pois há os professores que se graduaram em Letras e Matemática, como exemplificado por C. É preocupante imaginar quais noções de Astronomia tais docentes revisaram em sua formação para se sentirem aptos ao trabalharem com conteúdos dessa natureza com seus alunos.

Como muitos professores só vão rever conteúdos de Astronomia quando do início de sua carreira no magistério, terão de confiar plenamente na reduzida quantidade de tópicos astronômicos contidos nos livros didáticos utilizados, pois conforme Maluf (2000), devido à região em que muitos professores se encontram no Brasil, eles só possuem como única fonte disponível de consulta o livro didático.

Quando alguns correspondem à sua responsabilidade como educadores e movem-se em busca de outras fontes disponíveis de informações sobre Astronomia, além do livro didático,

deparam-se com incertezas e inseguranças, tais como notícias espetacularizadas da mídia, sites da internet duvidosos, publicações com vocabulário inadequado para leigos, ou outros colegas de trabalho, que não raro também apresentam suas concepções particulares.

A respeito das fontes de consulta intraescolares – os livros didáticos de Ciências – há uma generalização em seus conteúdos que denotam sentenciar uma cadeia de informações que reflete a apropriação da linguagem do cientista, como a soberania ideológica do saber. Quando A responde para o aluno: “olha, sinceramente, não sei, vou olhar num livro” (452), formula uma implicação de que o livro didático é soberano em seu conteúdo e atribui-lhe um significado de principal fonte de dados, embora o próprio professor deva reconhecer a sua limitação intelectual. Porém, nem sempre estes materiais estão à disposição, ou quando estão, não atendem à importância fundamental para o papel da qualidade deles, como argumenta A, a escassez destes produtos para suas atividades:

**467 A:** [...] Um dia mesmo um aluno me perguntou... “ah, deixe eu ver”. Olhei, olhei, não tinha um livro. Então, eu acho que falta ter um material de apoio dentro da sala de aula. Um livro, uma apostila, [...] um material [...] para o professor estar pesquisando na hora do sufoco. Ter certeza do que ele está falando.

Com relação ao livro didático, interpretou-se de um modo geral nos discursos da amostra uma demasiada – e, muitas vezes, justificada – confiança atribuída ao mesmo, notadamente aos materiais de instituições particulares de ensino, o que também é preocupante, uma vez que inúmeros estudos na área têm indicado diversos erros conceituais em Astronomia, conforme já mencionado. Assim, embora a expectativa seja a de se esperar que o livro didático supra a confiança desejada para o profissional educador, este material mais utilizado pelo professor acaba por reafirmar ou criar diversas concepções alternativas encontradas tanto em alunos como em docentes.

Outra crítica constante nos discursos da amostra é a questão de como é introduzida a disciplina de Prática de Ensino dentro dos cursos de formação que distorce a dialética da teoria/prática. Os resultados apontaram para a seguinte concepção geral dos professores sobre a relação teoria/prática: durante sua formação não há uma capacitação em conformidade com a prática pedagógica que o futuro professor irá trabalhar. Esta crítica à formação inicial, que deve ser repensada, está relacionada com os projetos pedagógicos que geralmente não são consistentes e, mesmo que sejam, parecem não ser respeitados.

Exemplificando esta problemática com o enunciado de D, o sujeito retoma interdiscursos sobre a teoria e a prática, e apresenta alguns enunciados formulados numa verticalidade, transpondo-se através do seu discurso, numa significação em que deve ser levada em conta a historicidade da formação e da experiência de trabalho do sujeito falante, como demonstrado pelos seguintes aspectos discursivos, muitos dos quais com sentimentos que representam um desabafo:

**222 D:** [...] eu acho que você sai do curso de magistério – eu acho que na faculdade também, que agora eu estou fazendo Pedagogia – você sai muito na teoria. Tudo teoria. Por mais que você faça o estágio, não tem nada a haver com a prática. [...] eu acho [...] que falta mesmo... é aquela ligação entre teoria e prática. Eu acho que você aprende muita coisa bonita [...] mas quando você está dentro da sala é tudo ao contrário, quando você tá do outro lado, é bem diferente. [...] Então, é outra realidade, a prática é muito complicado mesmo.

**231 P:** [...] O que [...] pra você deveria ser a prática [...].

**234 D:** É a vivência mesmo, né, as ações. Você lá... realmente, [...] não tem nem como passar um manualzinho: “oh, quando acontecer isso com o aluno, você faz isso; quando...”. Não tem isso realmente, é meio difícil. [...] Lá, você vê: “Olha,

conteúdo é assim, metodologias, você tem que aplicar isso, você tem que aplicar aquilo”; mas quando você está com sua sala, nem tudo dá certo, você não obtém todos os resultados que [...] está esperando... Você não usa só um tipo de metodologia, você tem que tentar de todas... [...] Eu falo: “tudo no papel é fácil”. Chegou na prática, chegou na hora... (D balança a cabeça negativamente) [...] Porque é “pessoa” que você está lidando. Eu falo: “você não dá aula só pras crianças, você ainda tem mais pai e mãe, tio, vizinho que muitas vezes vêm falar do que está acontecendo na sua sala [...], como você pode agir, como pode trabalhar...” Então ser humano é muito complicado.

Embora D reconheça a impossibilidade da existência de um manual completo e acabado com todo o detalhamento das mais variadas possibilidades de problemas e respectivas soluções potencialmente existentes numa sala de aulas, sua crítica segue diretamente aos cursos de formação, que insistem em permanecer na falta da ligação entre teoria e prática, como duas coisas distintas, por mais que um estágio supervisionado seja considerado ideologicamente como ‘prática’ pela instituição educacional que forma professores, gerando dificuldades para o trabalho docente do professor recém-formado.

Num momento discursivo posterior, D (e demais sujeitos da amostra) confere a esses estabelecimentos de ensino uma falha também no aspecto teórico (escassez de conteúdos), uma vez que “nem na teoria, muitas coisas não são passadas pra nós” (320). Uma vez que certos conteúdos não são revisados nem apresentados em sua formação, o futuro professor experimenta fontes inseguras de informações. Ou, quando trabalhados durante a sua formação, tais conteúdos geralmente se mostram afastados do contexto e da realidade local.

Segundo os discursos da amostra, a prática do ensino de conteúdos deveria estar ligada com uma ampliação dos limites da instituição de ensino superior, indo além das paredes da sala de aulas, bem como dos muros desta escola: levar em conta as posições dos alunos como sujeitos socialmente interligados, tais como pais, parentes e vizinhos, conforme enunciou D. Não preconizando a dicotomia entre teoria e prática, mas admitindo que sem um embasamento caracterizado pela prática efetivamente social e regional (o que deveria estar previsto nos cursos de formação), muitos docentes experimentam as mais diversificadas metodologias de ensino, continuando, porém, sem resultados satisfatórios quanto à conquista do interesse da parte dos alunos com respeito aos conteúdos.

A enunciação de D com relação ao uso de diversas metodologias está ligada ao fato de que o processo de aprendizagem não deveria ser elaborado com obediência a regras fixas e universais, e que as antigas estratégias de ensino do quadro e giz, bem como os mais recentes paradigmas pedagógicos, são insuficientes em assegurar que os alunos realmente aprendam os conceitos científicos. Em razão disso, conforme Laburú, Arruda e Nardi (2003), há o pressuposto de que todo processo de ensino-aprendizagem é altamente complexo, mutável no tempo e envolve múltiplos saberes, o que leva a uma proposta metodológica pluralista para a educação científica.

Com a interpretação dos efeitos de sentido interpretados nos discursos dos docentes da amostra foi possível verificar que, embora reconhecendo suas dificuldades com o ensino da Astronomia, a maioria deles expressou o seu gosto pelo tema, e lamentou suas limitadas capacidades para ensiná-lo, uma vez que não trabalharam com conteúdos de Astronomia em sua formação inicial. Também demonstraram a aceitação e o interesse dos seus alunos em aprender este tema, já que muitos de seus conteúdos despertam sua curiosidade, principalmente devido a notícias da mídia, embora não se deva considerá-las como fonte fidedigna de conteúdos escolares.

Portanto, apesar das características variadas dos componentes da amostra (tais como idades, tempo de experiência, instituições escolares e cursos de graduação), um conjunto de aspectos em comum foi identificado entre eles, dentre os quais concentramos neste texto uma

classificação de suas dificuldades em: ordem pessoal, metodológica, de infra-estrutura, formação e fontes de consulta. Através do exame analítico dos discursos dos professores, os quais se encontram em sua forma completa em Langhi (2004), apresentamos, resumidamente abaixo, essa caracterização das dificuldades levantadas pela pesquisa:

Quanto às *condições pessoais*: insegurança e temor pessoal com relação ao tema; dificuldades em realizar a separação entre mitos populares (como a Astrologia e horóscopos) e o conhecimento científico em Astronomia.

Quanto à *metodologia*: acreditam que conteúdos de Astronomia fazem parte de uma realidade distante do ‘mundo’ dos alunos e do nosso também; faltam idéias e sugestões para um ensino contextualizado da Astronomia; encontram dificuldades implícitas ao próprio tema; alguns conceitos são difíceis de entender e de explicar; conteúdos de Astronomia em livros didáticos e o tempo dedicado a eles durante a programação escolar são reduzidos para se trabalhar adequadamente.

Quanto à *infra-estrutura*: falta de acesso a outras fontes rápidas de consulta, tais como a internet, ou demais fontes bibliográficas paradidáticas; dificuldades em realizar visitas e excursões a observatórios, planetários ou estabelecer contatos com associações de astrônomos amadores regionais; escassez de tempo para pesquisas adicionais sobre temas astronômicos.

Quanto à *formação*: falta de cursos de aperfeiçoamento/capacitação na área (formação continuada); primeiro contato com Astronomia apenas no início de sua carreira como professor; dificuldades em responder perguntas de alunos sobre fenômenos astronômicos geralmente divulgados na mídia, devido a falhas durante a formação inicial.

Quanto às *fontes de consulta*: confiança nos livros didáticos é quebrada ao serem expostos seus erros conceituais de Astronomia; quantidade reduzida de literatura com linguagem acessível que trata de fundamentos de Astronomia e métodos de ensino para os anos iniciais do Ensino Fundamental; não se encontram critérios quanto à seleção confiável de publicações paradidáticas e de páginas eletrônicas na internet; tempo desperdiçado durante a procura não direcionada de outras fontes informais de ensino: outros livros didáticos, livros paradidáticos, revistas, jornais, internet, filmes, programas de TV, palestras locais, outros professores, institutos do setor, e astrônomos.

Embora não seja o foco deste trabalho identificar lacunas e problemas de compreensão de *conteúdos* de Astronomia, e sim investigar e caracterizar as dificuldades dos professores em relação ao *ensino* da Astronomia, consideramos importante especificar também algumas das dificuldades apresentadas pela amostra em relação aos conteúdos de Astronomia: campo gravitacional; forma da Terra; dia/noite; estações do ano; fases da Lua; movimentos da Terra; constelações; estrelas; dimensões astronômicas; órbitas planetárias; características planetárias; cometas, satélites, meteoros; orientação, pontos cardeais; mitos históricos e filosóficos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A existência da deficiência de conteúdos e de metodologias de ensino de Astronomia durante a formação inicial ou continuada do docente geralmente implica em geração de dificuldades durante o seu ensino para as crianças, conforme indicaram os resultados parciais deste trabalho. Tentando contribuir com elementos que auxiliem os professores a promover um ensino do conteúdo de Ciências de maneira mais eficaz, surge a elaboração de programas de educação continuada. Contudo, como já indicado na introdução deste texto, acreditamos que isto só pode ser alcançado se houver uma preocupação no sentido de se investigar antecipadamente as dificuldades e necessidades dos professores envolvidos, levantando subsídios para uma posterior elaboração de atividades de formação continuada que atendam suas expectativas inseridas em seu próprio contexto.

Portanto, ancorando-se nos resultados deste diagnóstico antecipado (GARCIA, 1999) sobre as principais dificuldades dos professores em relação ao ensino da Astronomia, decorrentes da interpretação dos discursos completos dos sujeitos da amostra (LANGHI, 2004), bem como nos dados obtidos através da fundamentação teórica brevemente considerada na introdução deste texto, propomos, a seguir, algumas sugestões de tópicos de Astronomia e orientações didáticas a serem inseridos na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, as quais poderão compor subsídios para a instalação de um programa de educação continuada para professores deste nível:

*OBSERVAÇÃO DO CÉU: noções de localização no espaço, movimento aparente dos astros, diferenças das estrelas, constelações, cartas celestes, constelações da época, condições para observações astronômicas.*

*SISTEMAS DE MEDIDAS: tempo universal, magnitude aparente, tamanho aparente, esfera celeste, localização de um astro no céu, medição dos astros, medidas de distâncias aparentes, medidas de distâncias reais, unidade astronômica, ano-luz.*

*INSTRUMENTOS ASTRONÔMICOS: tipos de telescópios, ampliação de um telescópio, ampliação máxima de um instrumento, acessórios de instrumentos astronômicos, luminosidade de um telescópio, mapas lunares, mapas estelares, sugestões para uma observação de qualidade.*

*SISTEMA SOLAR: observação da Lua e do Sol, observação dos planetas, Júpiter, Saturno, Marte, Vênus, Mercúrio, Urano, Netuno, Plutão, asteróides, cometas, meteoros.*

*OBJETOS DE CÉU PROFUNDO: estrelas, estrelas duplas, estrelas variáveis, aglomerados estelares, aglomerados abertos, aglomerados globulares, nebulosas, galáxias.*

*FENÔMENOS CELESTES: satélites artificiais, chuvas de meteoros, ocultações, trânsitos, novas e supernovas, eclipses, eclipses solares, eclipses lunares, dia/noite, estações do ano, fases da Lua.*

*TECNOLOGIA ESPACIAL BRASILEIRA: breve histórico do programa espacial, o astronauta brasileiro, satélites nacionais, investimentos em tecnologia espacial no Brasil, funcionamento de foguetes, monitoramento do meio ambiente, lixo espacial.*

*APOIO AO PROFESSOR: sugestões bibliográficas, sugestões de páginas na internet, endereços dos principais observatórios e planetários do país, tabelas, mapas, pôsteres.*

*ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS: elaboração de cursos e palestras, material didático com linguagem acessível (livro, projeto, pôster, filme, slide), preparação de atividades práticas para alunos (maquetes, aulas externas), aumento de conteúdos em Astronomia no curso de formação do professor com o aprofundamento adequado, aproveitamento de notícias recentes da mídia e de fenômenos astronômicos, visitas ao planetário e observatório, contextualização da Astronomia, correção de concepções alternativas criadas pelos erros conceituais em livros didáticos, colaboração de astrônomos amadores e profissionais locais, e a criação de um site na internet para o auxílio do professor ou um boletim comum tal como um jornal informativo.*

Entendemos, porém, que as sugestões acima propostas não devem ser encaradas como completas em si mesmas. A Astronomia a ser inserida na formação de professores é apoiada pela importância atribuída à presença de conteúdos nos cursos de formação, pois conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2001), para desenvolver o seu trabalho, o professor precisa compreender os conteúdos das áreas do conhecimento que serão objeto de sua atuação didática, o que inclui temas de Astronomia. Mas, para que esta compreensão seja possível, os conteúdos devem estar presentes na formação do professor, de modo a ir além daquilo que será trabalhado em sua prática docente com as crianças e os jovens, uma vez que o conteúdo assume um papel central no desenvolvimento de competências. Contudo, há atualmente um tratamento inadequado dos conteúdos nos cursos de formação de professores, pois estes “geralmente, caracterizam-se por

tratar superficialmente (ou mesmo não tratar) os conhecimentos sobre os objetos de ensino com os quais o futuro professor virá a trabalhar” (BRASIL, 2001), fato que se confirmou na interpretação dos discursos dos docentes entrevistados neste trabalho com relação às suas dificuldades com tópicos de Astronomia.

## REFERÊNCIAS

- BARRABÍN, J. M. ¿Por qué hay veranos e inviernos? Representaciones de estudiantes (12-18) y de futuros maestros sobre algunos aspectos del modelo Sol-Tierra. **Enseñanza de las Ciencias**, v.13, n.2, p.227-236, 1995.
- BARROS S. G. La Astronomía en textos escolares de educación primaria. **Enseñanza de las Ciencias**, v.15, n.2, p.225-232, 1997.
- BAXTER, J. Childrens’ understanding of familiar astronomical events. **International Journal of Science Education**, v.11, special issue, p.502-513, 1989.
- BISCH, S. M. **Astronomia no ensino fundamental: natureza e conteúdo do conhecimento de estudantes e professores**. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, USP, 1998.
- BIZZO, N. Falhas no ensino de ciências. **Ciência Hoje**, 159 (27):26-31, abril, 2000.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto Editora, Portugal, 1991.
- BRASIL. 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: março 2004.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental – ciências naturais**. Brasília. MEC/SEMTEC. 1998.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília. MEC/SEMTEC. 1997.
- BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. Dissertação (Mestrado), Instituto de Geociências, UNICAMP, 1999.
- CANALLE, J. B. G.; OLIVEIRA, I.A.G. Comparação entre os tamanhos dos planetas e do Sol. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.11, n.2, p.141-144, 1994.
- CANALLE, J. B. G. et al. Análise do conteúdo de Astronomia de livros de geografia de 1º grau. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.14, n.3, p.254-263, 1997.
- DRIVER, R. Students’ conceptions and the learning of science. **International Journal of Science Education**, v.11, special issue, p.481-490, 1989.
- GARCIA, C. M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Portugal: Porto Editora, 1999.
- LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 9, nº 2, p. 247-260, 2003.
- LANGHI, R. **Um estudo exploratório para a 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. Dificuldades de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da Astronomia. **Revista Eletrônica RELEA – Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**. nº 2. Disponível em: <<http://www.iscafaculdades.com.br>> 2005.

- LANGHI, R. e NARDI, R. Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental In: **Revista Tecné, Episteme y Didaxis** nº 16 (*Facultad de Ciencia y tecnologia*, Bogotá), 2004.
- LEITE, C.; HOSOUME, Y. Astronomia nos livros didáticos de ciências da 1ª à 4ª séries do ensino fundamental. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 13, São Paulo, 1999. **Caderno de Resumos e Programação...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 1999.
- LEITE, C. **Os professores de ciências e suas formas de pensar a Astronomia**. Dissertação (Mestrado em Educação), Instituto de Física e Faculdade de Educação, USP, 2002.
- MAINGUENEAU, D. **Os termos-chave da análise do discurso**. Lisboa: Gradiva, 1997.
- MAINGUENEAU, D. **Novas tendências em análise do discurso**. 3º ed. São Paulo: Pontes, 1996.
- MALUF, V. J. **A Terra no espaço: a desconstrução do objeto real na construção do objeto científico**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Educação, UFMT, Cuiabá, 2000.
- NARDI, R. **Um estudo psicogenético das idéias que evoluem para a noção de campo – subsídios para a construção do ensino desse conceito**. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.
- NARDI, R. Avaliação de livros e materiais didáticos para o ensino de ciências e as necessidades formativas do docente. In: BICUDO, M.A.V. e SILVA JÚNIOR, C.A. **Formação do Educador e avaliação institucional**. São Paulo: Editora Unesp, 1996, v.1, p. 93-103.
- ORLANDI, E. P. **A linguagem e seu funcionamento – as formas do discurso**. 4º ed. São Paulo: Pontes, 1999.
- ORLANDI, E. P. **Discurso e leitura**. 8º ed. São Paulo: Cortez, 2000.
- OSTERMANN F.; MOREIRA, M. A. **A física na formação de professores do Ensino Fundamental**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1999.
- PANZERA, A. C.; THOMAZ, S. P. **Fundamentos de Astronomia: uma abordagem prática para o ensino fundamental**. Edição experimental. Centro de Ensino de Ciências e Matemática (CECIMIG) e Faculdade de Educação (FaE), UFMG, Belo Horizonte, 1995.
- PAULA, A.S.P.; OLIVEIRA, H.J.Q. **Análises e propostas para o ensino de Astronomia**. Disponível em: <<http://cdcc-gwy.cdcc.sc.usp.br/cda/erros-no-brasil/index.html>>. Acesso em: 15 de janeiro de 2002.
- PEÑA, B. M.; QUILEZ, M. J. G. The importance of images in Astronomy education. **International Journal of Science Education**, v.23, n. 11, p.1125-1135, 2001.
- PRETTO, N. L. **A ciência dos livros didáticos**. Campinas: Unicamp, 1985.
- SEBASTIÁ, B. M. Investigación didáctica en Astronomía: una selección bibliográfica. **Enseñanza de las Ciencias**, v.13 (3), p. 387-389, 1995.
- TEODORO, S. R. **A história da ciência e as concepções alternativas de estudantes como subsídios para o planejamento de um curso sobre atração gravitacional**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência).Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 2000.
- TREVISAN, R. H. et al. Assessoria na avaliação do conteúdo de Astronomia dos livros de ciências do primeiro grau. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.14, n.1, p.7-16, 1997.
- TRUMPER, R. A cross-age study of Junior High School students' conceptions of basic astronomy concepts. **International Journal of Science Education**, v.23, nº 11, p.1111-1123, 2001.