

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Faculdade de Ciências
Campus de Bauru
Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência

Gustavo Iachel

**OS CAMINHOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES
E DA PESQUISA EM ENSINO DE ASTRONOMIA**

**Bauru
2013**

Gustavo Iachel

**OS CAMINHOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES
E DA PESQUISA EM ENSINO DE ASTRONOMIA**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, campus de Bauru, como requisito à obtenção do título de Doutor em Educação para a Ciência (área de concentração: Ensino de Ciências), sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Nardi.

**Bauru
2013**

Iachel, Gustavo.

Os caminhos da formação de professores e da pesquisa em Ensino em Astronomia / Gustavo Iachel, 2013.

201 f. : il.

Orientador: Roberto Nardi

Tese (Doutorado)-Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2013.

1. Educação em Astronomia. 2. Formação de professores. 3. Pesquisa em ensino de Astronomia. 4. Ensino de Ciências. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA TESE DE DOUTORADO DE GUSTAVO IACHEL, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DO(A) FACULDADE DE CIÊNCIAS DE BAURU.

Aos 20 dias do mês de dezembro do ano de 2013, às 14:00 horas, no(a) Anfiteatro do Programa de Pós-graduação da Faculdade de Ciências, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. ROBERTO NARDI do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências de Bauru, Prof. Dr. RODOLFO LANGHI do(a) Departamento de Física / Faculdade de Ciências de Bauru, Prof. Dr. FERNANDO BASTOS do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências de Bauru, Prof. Dr. PAULO SERGIO BRETONES do(a) Departamento de Metodologia de Ensino / Universidade Federal de São Carlos, Profa. Dra. CRISTINA LEITE do(a) Instituto de Física/SP / Universidade de São Paulo, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da TESE DE DOUTORADO de GUSTAVO IACHEL, intitulado "OS CAMINHOS DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES E DA PESQUISA EM ENSINO DE ASTRONOMIA". Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: Aprovado. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que, após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Prof. Dr. ROBERTO NARDI



Prof. Dr. RODOLFO LANGHI



Prof. Dr. FERNANDO BASTOS



Prof. Dr. PAULO SERGIO BRETONES




Profa. Dra. CRISTINA LEITE

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao *Prof. Dr. Roberto Nardi* por orientar-me durante o mestrado e o doutorado e por compartilhar toda a sua experiência profissional nesta área. Obrigado por sua amizade e confiança.

Aos professores doutores *Cristina Leite, Paulo Sergio Bretones, Rodolfo Langhi, Fernando Bastos, Jorge Megid Neto, Lizete Maria Orquiza de Carvalho e Sérgio Mascarello Bisch*, cujas leituras e sugestões foram essenciais para a finalização deste trabalho.

Aos *colegas do Departamento de Física* da Universidade Estadual de Londrina, por me acolherem de forma admirável em 2012.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências, do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências da UNESP de Bauru, pelas sugestões ao trabalho.

Aos *professores pesquisadores* que participaram da minha pesquisa na qualidade de entrevistados.

À minha esposa Mariana por sua companhia e apoio em todos os momentos.

Aos meus pais, *Euclides e Marly*, por sempre apoiarem meu crescimento pessoal e profissional.

A todos os meus familiares, pelo apoio e amizade.

A todas as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a elaboração deste trabalho.

Agradeço principalmente a *Deus*, por nos oferecer um universo repleto de maravilhas a serem desvendadas.

Nós evoluímos e nosso conhecimento também precisa evoluir se é que queremos sobreviver. Então, a expansão do conhecimento é um imperativo categórico do qual nós não podemos escapar. No momento em que acharmos que já temos um conhecimento suficiente e pararmos, estamos totalmente comprometidos com relação a nossa sobrevivência, pois a realidade externa está em evolução, a própria cosmologia diz que o universo está em evolução, ele não é o mesmo sempre, e nós precisamos estar nos adaptando à própria evolução do universo. Então, de certa forma, a expansão do conhecimento replica a própria realidade objetiva da expansão do universo. (E35, linha 198)

Dedicado aos professores que não temem aprender e evoluir.

IACHEL, G., **Os caminhos da formação de professores e da pesquisa em ensino de Astronomia**, 2013. 201 f. TESE (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2013.

RESUMO

O presente estudo objetivou refletir sobre a tese: *É possível, através da análise das falas de pesquisadores reconhecidos como referências nacionais pelos seus pares, refletir sobre a formação inicial e continuada de professores para a educação básica, bem como recolher concepções que nos levem a pensar sobre os caminhos da pesquisa em ensino de Astronomia e da formação docente para esse propósito.* A partir disso, realizamos a pesquisa de natureza qualitativa. Em seu percurso, consultamos doutores relacionados à Astronomia ou ao seu ensino, localizados através do portal de currículos da plataforma Lattes, com o intuito de solicitar-lhes possíveis nomes de pesquisadores tidos como referências nacionais na pesquisa em ensino de Astronomia no Brasil. Os pesquisadores identificados foram entrevistados e contribuíram com a pesquisa ao se expressarem sobre variados temas relacionados ao estudo proposto. A partir da análise de suas falas, fomos capazes de inferir conhecimentos sobre a atual situação do ensino e da pesquisa em Educação em Astronomia no país, bem como delimitamos os prováveis caminhos pelos quais a formação inicial e a formação continuada poderão seguir no futuro. Três considerações finais, entre as variadas inferências realizadas, são as mais expressivas: i. A inclusão de disciplinas relacionadas à Astronomia na formação inicial docente seria uma mudança ideal, porém distante; ii. A formação continuada no país é deficiente e paliativa; e iii. Os centros de referência para o ensino de Astronomia terão, cada vez mais, um importante papel no auxílio à formação de docentes autônomos.

Palavras-chave:

Educação em Astronomia; Formação de Professores; Pesquisa em ensino de Astronomia; Ensino de Ciências.

Paths of the Teacher Education and the Astronomy Education Research

ABSTRACT

The present study aimed to reflect on the thesis: It is possible, through the analysis of the speeches of researchers recognized as national references by their peers, reflect on the initial and in-service teachers education for basic education as well as gather ideas that lead us to think on the paths of research in Astronomy Education and teacher education for this purpose. From this, we conducted a qualitative research. In its course, we have consulted doctors related to astronomy or to its teaching, located through the portal Lattes in order to ask them possible names of researchers regarded as national experts in research astronomy education in Brazil. The researchers identified were interviewed and contributed expressing on various topics related to the proposed study. From the analysis of their answers, we were able to infer knowledge about the current situation of teaching and research in Astronomy Education in Brazil, as well as delimiting the probable ways in which the initial and in-service education could follow in the future. Three final considerations among the various inferences made, the most significant are: i. Inclusion of subjects related to astronomy in initial teacher education would be an ideal change, however distant; ii. In-service education in the country is poor and palliative; and iii. Reference centers for Teaching Astronomy increasingly will play an important role in helping the autonomous teacher's education.

Keywords:

Astronomy Education; Teacher Education; Research in Astronomy Education; Science Education

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABP	Associação Brasileira de Planetários
AC	Análise de Conteúdo
AEB	Agência Espacial Brasileira
CESAB	Comissão de Ensino da Sociedade Astronômica Brasileira
EBEA	Encontro Brasileiro de Educação em Astronomia
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisadores de Ensino de Ciências
EPEF	Encontro de Pesquisa em Ensino de Física
EREA	Encontro Regional de ensino de Astronomia
IAG	Instituto de Astronomia e Geofísica (Universidade de São Paulo)
MEC	Ministério da Educação
MTE	Ministério do Trabalho e do Emprego
OBA	Olimpíadas Brasileiras de Astronomia e Astronáutica
ON	Observatório Nacional (Rio de Janeiro)
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
RABP	Reunião da Associação Brasileira de Planetários
SAB	Sociedade Astronômica Brasileira
SBEA	Sociedade Brasileira de ensino de Astronomia
SBF	Sociedade Brasileira de Física
SNEA	Simpósio Nacional de Educação em Astronomia
SNEF	Simpósio Nacional de Ensino de Física

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1. O reservatório de saberes	24
Quadro 2.2. Conteúdos relacionados à Astronomia previstos durante a escolarização	26
Quadro 3.1. Periódicos da área de ensino (Ciências e Física) e a quantidade de artigos relacionados à formação de professores e à educação em espaços não formais (Outubro/2013)	31
Quadro 3.2. Eventos da área de ensino (Ciências e Física) e trabalhos localizados	33
Quadro 3.3. Saberes da mediação museal	47
Quadro 4.1. Roteiro para entrevista semiestruturada	60
Quadro 5.1. Síntese da retrospectiva histórica da pesquisa em Educação em Astronomia no país	68
Quadro 5.2. EBEAs e RABPs	79
Quadro 5.3. EREAs realizados entre 2009 e 2012	82
Quadro 5.4. Quem fala e de onde fala	83
Quadro 5.5. Dimensões de análise e seus índices.....	87
Quadro 5.6. Alguns saberes docentes relacionados ao ensino de Astronomia.....	95

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1. Gráfico de artigos sobre a formação de professores para o ensino de conteúdos da Astronomia <i>versus</i> o ano de sua publicação	32
Figura 4.1. Mapa conceitual da análise de conteúdo realizada.....	65
Figura 5.1. Fio condutor da análise de discurso realizada	67
Figura 5.2. Gráfico das publicações relacionadas ao ensino de Astronomia presentes no CBEF e na RBEF entre 1990-2008 (adaptado de Iachet e Nardi, 2010)	74

Sumário

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Motivação e justificativa para a pesquisa.....	11
1.2 Objetivos da pesquisa.....	13
1.3 Hipóteses e tese	15
1.4 Apresentação do trabalho.....	16
2 SABERES DOCENTES E AUTONOMIA.....	17
2.1 A relação entre os saberes docentes e a autonomia.....	17
2.2 Reflexões acerca da autonomia docente para o ensino de Astronomia	25
3 ESTUDOS SELECIONADOS SOBRE O ENSINO DE ASTRONOMIA.....	30
3.1 Seleção de estudos	30
3.2 Refletindo sobre as contribuições que as publicações selecionadas ofereceram à nossa pesquisa.....	34
4 APORTES METODOLÓGICOS	54
4.1 Natureza da pesquisa	54
4.2 Definição da amostra de pesquisadores relacionados à pesquisa em ensino de Astronomia.....	55
4.3 Entrevistas	60
4.4 A análise de conteúdo	61
5 ANÁLISE DOS DADOS.....	67
5.1 Retrospectiva histórica da pesquisa em Educação em Astronomia no país (pós 1973)	68
5.2 Quem são e de onde falam os entrevistados.....	85
5.3 Análise de conteúdo das entrevistas transcritas.....	87
D1 Formação inicial de professores para o ensino de Astronomia	88
D2 Formação continuada de professores para o ensino de Astronomia.....	97
D3 Astronomia como ciência e conteúdo curricular	104
D4 O papel dos espaços não formais de ensino para a formação inicial ou continuada de professores	113
D5 Pesquisa em ensino de Astronomia	115

5.4 Síntese geral dos resultados de pesquisa	116
5.4.1 Astronomia na formação inicial? Ideal e distante.....	116
5.4.2 Astronomia na formação continuada? Deficiente e paliativa.....	117
5.4.3 Astronomia em centros de referência? Prós e contras.....	122
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS: ANSEIOS, PREOCUPAÇÕES E POSSÍVEIS CAMINHOS	123
6.1 Principais contribuições à área de Ensino de Ciências.....	124
6.2 Possíveis limitações da pesquisa realizada	125
6.3 Caminhos para a pesquisa.....	127
REFERÊNCIAS	129
Apêndice A – Lista de consultados para definição da amostra de pesquisadores entrevistados	139
Apêndice B – Termo de consentimento livre e esclarecido	142
Apêndice C – Transcrição integral da entrevista com E35.....	143
Apêndice D – Transcrição integral da entrevista com E1	152
Apêndice E – Transcrição integral da entrevista com E2	158
Apêndice F – Transcrição integral da entrevista com E24	165
Apêndice G – Transcrição integral da entrevista com E4.....	172
Apêndice H – Transcrição integral da entrevista com E9.....	181
Apêndice I – Transcrição integral da entrevista com E18	191
Apêndice J – Relato histórico sobre os EBEAs	199

1 INTRODUÇÃO

1.1 Motivação e justificativa para a pesquisa

Desde a graduação em Física mantemos interesse pela ciência Astronomia e pelas formas como seus conteúdos são ensinados ao longo da escolarização básica. No início de nossa caminhada acadêmica realizamos iniciação científica e extensão universitária com vistas à construção e ao uso didático de telescópios junto a alunos do ensino fundamental e médio, a professores e também ao público em geral (BERNARDES *et al.*, 2008; IACHEL *et al.*; 2009, SCALVI *et al.*, 2012).

Tais atividades reforçaram o nosso interesse em investigar questões que relacionassem o ensino de conteúdos da Astronomia com a formação de professores e essa demanda fez com que desenvolvêssemos uma pesquisa em nível de mestrado (IACHEL, 2009), momento em que trabalhamos com um grupo de treze professores atuantes no ensino médio e fundamental. O estudo exploratório realizado nos oportunizou aproximarmos da pesquisa relacionada ao ensino de Astronomia. Na ocasião, pudemos conhecer algumas características profissionais daqueles docentes, fato que nos auxiliou a compreender alguns aspectos sobre a formação inicial e continuada de professores. A partir desse estudo, pudemos constatar que:

i. Cada profissional envolvido na atividade de formação continuada reconhece que sua formação inicial é deficiente em relação às necessidades para o ensino de Astronomia;

ii. O profissional também compreende que a falta de conhecimentos sobre os conteúdos relacionados à Astronomia desestabiliza sua prática e, por vezes, o faz omitir o ensino de certos conteúdos;

iii. Considerando esse reconhecimento, alguns profissionais investem seu tempo em atividades de formação continuada com o propósito de suprir eventuais necessidades relativas à prática docente. Esse investimento o torna mais preparado para ensinar tais conteúdos em sala de aula.

Na pesquisa que realizamos anteriormente (IACHEL, 2009) inferimos que é possível suprir algumas dessas necessidades docentes através da formação continuada. No entanto, imaginamos que existam meios mais satisfatórios de superar o atual quadro de formação de professores para o ensino de Astronomia como, por exemplo, a própria inclusão da Astronomia na estrutura curricular dos cursos de formação inicial de professores.

Não obstante, as ideias que nós e demais pesquisadores da área possuímos sobre a formação docente geralmente passam pela idealização de um professor perfeito, um profissional amplamente capaz. Esses pensamentos são, por vezes, enraizados em nossas concepções¹ de senso comum. Além dessas idealizações, devemos nos questionar: Como é e de que modo podemos formar um professor autônomo² para o ensino de conteúdos relacionados à Astronomia?

Procuramos investigar, baseado na interpretação de entrevistas realizadas com pesquisadores considerados referências nacionais, uma série de questões que julgamos pertinentes à pesquisa desenvolvida. Apesar de esses professores possuírem ideias particulares sobre a problemática levantada, entendemos que elas sejam pautadas em sua experiência no campo de pesquisa em Educação em Astronomia. Esse movimento foi inspirado pela tese de livre docência de Nardi (2005). Os passos seguidos pelo pesquisador ao investigar e compor a memória da área de Ensino de Ciências no país, ao considerar a análise de documentos e do discurso de seus entrevistados, levou-nos a nos perguntar se um trilhar semelhante de nossa parte não seria razoável para buscar informações relevantes sobre esse campo de estudo, possibilitando-nos dizer sobre os seus caminhos, com base na análise das falas de pesquisadores entrevistados.

Como podemos observar através da pesquisa realizada por Feres (2010), a área de Ensino de Ciências no país possui características próprias de seu campo e vem-se desenvolvendo há mais tempo que a pesquisa em Educação em Astronomia, tornando-se mais ampla temporalmente e quantitativamente (com respeito ao número de pesquisadores atuantes). Por essa razão, entendemos que

¹ Utilizaremos o termo concepções e as expressões concepções prévias, concepções alternativas, conhecimentos prévios e conhecimentos alternativos como sinônimos.

² Buscamos por uma definição de professor autônomo ao longo do próximo capítulo.

tal contexto tenha oferecido à Nardi (2005) uma sólida base de dados que provavelmente não tenha sido alcançada neste estudo, devido à juventude da pesquisa em Educação em Astronomia no país. Entretanto, verificamos que os dados constituídos pelo presente estudo representam o pensamento dos pesquisadores considerados referenciais nacionais quanto ao ensino de Astronomia que se encontram disponíveis atualmente, levando-nos a crer que sejam consistentes e suficientes aos propósitos desta pesquisa.

Além disso, é válido ressaltar também que todos os pontos de vista dos entrevistados dizem respeito a suas próprias concepções sobre a formação docente e a pesquisa em Educação em Astronomia. Seus pensamentos são elaborados a partir do contexto do exercício de seus ofícios, e por isso não devem ser aceitos como previsões ou mesmo como prescrições para o fim dos males do ensino de Astronomia no país. Tais reflexões nos facultaram desenhar um quadro geral da situação atual da formação de professores e da pesquisa no país e sinalizar os possíveis desdobramentos desse campo de pesquisa.

Por fim, e não menos importante, justificamos a presente pesquisa pela importância do adequado ensino dos conteúdos da Astronomia na educação básica, conforme já havíamos mostrado anteriormente (IACHEL, 2009, p. 16) e voltamos a refletir com amparo da análise das falas de nossos entrevistados, ao longo do capítulo 5.

Com base no exposto, vimo-nos diante de uma nova oportunidade de pesquisa.

1.2 Objetivos da pesquisa

Com o intuito de organizar a estrutura introdutória deste trabalho, optamos por abrir a seção apresentando o objetivo geral, bem como alguns objetivos específicos do tema de estudo. Foi objetivo geral de pesquisa:

Indicar, com base na análise das falas de pesquisadores considerados referenciais nacionais no campo de ensino de Astronomia, quais são e como poderão se desdobrar os caminhos da pesquisa e da formação inicial e continuada de professores.

Para que o objetivo geral fosse alcançado, tornou-se necessário a elaboração de objetivos específicos:

i. Entrevistar pesquisadores considerados referências nacionais na pesquisa em ensino de Astronomia, indicados por demais colegas da área, sobre a formação inicial e continuada de professores, sobre os PCN e outros temas relativos à questão;

ii. Investigar quais são as suas concepções sobre a formação de professores em relação ao ensino de Astronomia, buscando analisar os consensos e as discordâncias em suas falas;

iii. Compreender elementos da autonomia docente, desde as falas dos entrevistados até às presentes na literatura, para o fim de refletir sobre a formação inicial e continuada;

iv. Compreender elementos históricos da trajetória de formação do campo de pesquisa em ensino de Astronomia, com o intuito de melhor analisar a fala de nossos entrevistados;

v. Investigar que sugestões esses pesquisadores oferecem no sentido de melhorar a atual conjuntura do ensino de Astronomia no país, partindo do pressuposto de que ele ocorre com deficiências;

vi. Posicionarmo-nos criticamente quanto a questões-chaves que envolvem: a formação inicial de professores; a formação continuada de professores; a elaboração e manutenção dos PCN; a utilização de centros de referências, como museus e centros de ciências, bem como planetários e observatórios, e sua atuação na formação e no suporte pedagógico aos professores; a existência e aplicação de olimpíadas de conteúdo específico em Astronomia e seu impacto na prática docente; o contínuo crescimento do número de pesquisadores interessados pelo ensino de Astronomia; entre outras.

Tais questões mantiveram a pesquisa em seu curso, guiando-nos como uma espécie de fio condutor ao longo dos trabalhos.

1.3 Hipóteses e tese

As seguintes hipóteses foram elaboradas a partir de nossos estudos anteriores (IACHEL, 2009; IACHEL e NARDI, 2010):

- i. Os pesquisadores considerados referências nacionais pelos demais pares podem sugerir³, pela sua experiência profissional, possíveis modelos de professores autônomos para o ensino de conteúdos da Astronomia, bem como propostas para a formação inicial e/ou continuada;
- ii. Podemos refletir sobre a atual situação da formação inicial e continuada de professores para o ensino de Astronomia no país, embasado na análise de suas falas;
- iii. As tensões ou consensos entre os pontos de vista dos entrevistados podem indicar novos elementos para a discussão sobre a formação inicial ou continuada de professores e sobre o ensino de Astronomia, levando-nos a uma compreensão maior sobre o nosso tema de estudo.

As hipóteses que elaboramos nos auxiliaram a formular a seguinte tese:

É possível, através da análise das falas de pesquisadores reconhecidos como referências nacionais pelos seus pares, refletir sobre a formação inicial e continuada de professores para a educação básica, bem como recolher concepções que nos levem a pensar sobre os caminhos da pesquisa em ensino de Astronomia e da formação docente para esse propósito.

Além disso, imaginamos algumas questões iniciais de pesquisa que nos auxiliaram no desenvolvimento do estudo: i. Quem são os pesquisadores entrevistados (sua formação, produção e atuação profissional)? ii. De onde falam? iii. Como entendem a formação docente? iv. O que sugerem, em relação a conteúdos ou métodos, para a formação docente (inicial e/ou continuada)? v. Quais

³ Enfatizamos que não houve intenção de nossa parte em prescrever os caminhos a serem trilhados pela área de Ensino de Ciências ou pela pesquisa em Educação em Astronomia. A intenção primeira foi realmente a de observar o caminho que se forma sob os pés da pesquisa nessa área.

são os consensos e dissensos em suas falas? vi. Qual o papel que atribuem aos locais não formais de ensino de Astronomia? vii. Como avaliam o crescimento da pesquisa em Educação em Astronomia no país?

1.4 Apresentação do trabalho

O presente trabalho é composto por cinco capítulos. Neste primeiro, preocupamo-nos em justificá-lo e apresentar hipóteses e tese na corrente introdução.

O segundo capítulo versa sobre a formação docente, principalmente no que diz respeito aos saberes docentes necessários para o ensino da Astronomia e como esses conhecimentos interferem na autonomia docente.

Em seguida, no capítulo três, organizamos a revisão bibliográfica de leituras pertinentes ao tema estudado e as principais contribuições que elas trouxeram para a pesquisa.

O capítulo quatro se destina a explicar as metodologias empregadas, detalhando as formas como os dados foram constituídos e analisados.

O capítulo cinco consiste na apresentação da análise dos dados e dos principais resultados obtidos com base na pesquisa desenvolvida.

Enfim, o sexto capítulo apresenta nossas considerações finais sobre o estudo e também indica possíveis pesquisas futuras.

Ao final do trabalho, organizamos os apêndices com o propósito de enriquecer a leitura da tese.

2 SABERES DOCENTES E AUTONOMIA

2.1 A relação entre os saberes docentes e a autonomia

O presente capítulo foi elaborado com suporte em nossas reflexões sobre as diversas relações entre autonomia e saberes docentes com base em alguns aportes teóricos, principalmente elaborados por Giroux (1997), Gauthier *et al.* (1998), Contreras (2002), Perrenoud (2002) e Tardif (2002). Pela leitura desses estudos, buscamos tanto compreender a formação inicial e continuada em termos da formação para a autonomia profissional, como também sanar algumas de nossas perguntas: Por onde passa a formação de um professor autônomo? Existe um modelo ideal para este tipo de docente? Enfim, e com vistas em nossas intenções de pesquisa, como estes conhecimentos podem interferir no planejamento de atividades de Educação inicial ou continuada de professores para o ensino de conteúdos relacionados à Astronomia?

Cabe ressaltar que nossos referenciais teóricos foram escritos em países em que a docência é reconhecida como profissão, e por essa razão utilizam constantemente a expressão “profissão docente”. A docência não é considerada profissão no Brasil, conforme claramente apontado por Langhi e Nardi (2012b):

[...] no Brasil, há 53 profissões regulamentadas pelo MTE (Ministério do Trabalho e Emprego), com suas próprias normas regulamentadoras. Todas as profissões que não estão regulamentadas não fazem parte da listagem dessas 53 profissões, e são vistas, portanto, como ocupações. [...] O ofício de professor não aparece nesta listagem por se tratar de uma profissão não regulamentada e, por isso, considera-se esta atividade como uma ocupação. (LANGHI e NARDI, 2012b, p. 48)

Iniciamos o presente ensaio refletindo sobre a autonomia docente. Contreras (2002) afirma não ser possível elaborar uma definição para o conceito devido a sua complexidade, pois *a autonomia deve ser entendida como um processo de construção permanente na qual deve se conjugar, se equilibrar e fazer sentido muitos elementos.* (CONTRERAS, 2002, p. 193)

Um desses elementos citados pelo autor é histórico, tratando-se do

movimento de proletarização de todas as profissões ao longo dos anos. A perda da autonomia nos diversos campos profissionais pode ser entendida, segundo o autor, como uma perda humana em si. Recobrar – como cita o pesquisador – a “humanidade” para a docência, neste caso, não seria um bem apenas para a qualidade de vida desses profissionais, como também um bem para a educação. Dessa forma, Contreras defende a autonomia docente não *somente como um direito trabalhista, mas também uma necessidade educativa*. (CONTRERAS, p; 194)

Por sua vez, Giroux (1997, p. 160) afirma que, cada vez mais, as racionalidades tecnocratas e instrumentais operam dentro do campo de ensino, o que reduz a autonomia docente quanto ao desenvolvimento e planejamento curricular.

Por essas razões, compreendemos que as atividades de formação de professores devam estimular o desenvolvimento da autonomia docente, ideais estes que são enfatizadas por Contreras (2002) e Giroux (1997) e os quais procuramos descrever e relacionar com algumas de nossas preocupações.

Primeiramente, Contreras afasta o conceito autonomia da natureza de “capacidade individual”. Segundo o autor, autonomia deve ser entendida como um *exercício diário*, ou uma *qualidade de vida* (CONTRERAS, 2002, p. 197). Por essa razão, trata-se de um processo natural que reflete uma série de determinações sociais, culturais, pessoais, de condições de trabalho, enfim, passamos a entender que, apesar da complexidade de onde emerge a autonomia, não podemos tratá-la como algo a ser ensinado, uma disciplina, mas sim como um processo que demanda uma série de fatores favoráveis ao seu desenvolvimento. Indagamo-nos: Poderia a autonomia ser tratada como um fenômeno⁴?

Por outro lado, Giroux (1997) apresenta o conceito “intelectual transformador”, o qual, ao nosso entender, aproxima-se ideologicamente do sintagma “professor autônomo”.

A categoria de intelectual é útil de diversas maneiras. Primeiramente, ela oferece uma base teórica para examinar-se a atividade docente como forma de trabalho intelectual, em contraste com sua definição em termos puramente instrumentais ou técnicos. Em segundo lugar, ela esclarece os

⁴ Fil. Tudo o que está sujeito à ação dos nossos sentidos, ou que nos impressiona de um modo qualquer, Física ou moralmente.

tipos de condições ideológicas e práticas necessárias para que os professores funcionem como intelectuais. Em terceiro lugar, ela ajuda a esclarecer o papel que os professores desempenham na produção e legitimação de interesses políticos, econômicos e sociais variados através das pedagogias por eles endossados e utilizados. (GIROUX, 1997, p. 161)

Quanto à *autonomia*, Contreras diz que *se trata de uma construção reflexiva em um contexto de relação*, cuja concepção de atual profissional deve-se pautar na colaboração e no entendimento. Sobre isso, torna-se evidente o papel das relações profissionais para o desenvolvimento da autonomia docente. Ao nos inserirmos em um contexto, inevitavelmente nos relacionamos com outras pessoas e em diversos planos, como, por exemplo, o ideológico e o político. É no convívio dessas relações e interações que Contreras vê nossa possibilidade de compreender e reconstruir nossa identidade docente enquanto profissionais em constante formação, em um movimento reflexivo. Dessa forma, para o autor, *a autonomia se desenvolve em um contexto de relações, nunca isoladamente*. (CONTRERAS, 2002, p. 198-199)

Por essa razão, ao criarmos contextos de interação entre docentes como, por exemplo, aqueles que propusemos anteriormente (IACHEL, 2009), contribuímos ao favorecer o desenvolvimento profissional desses professores através de um ganho qualitativo em sua autonomia. Naquela ocasião, a fala dos professores foi clara ao apontar o relacionamento entre os participantes como um dos fatores mais importantes ao longo das atividades propostas.

Giroux (1997, p. 188), por sua vez, defende que o intelectual transformador deve engajar-se ativamente em projetos que o estimule a abordar seu próprio papel crítico na produção e legitimação das relações sociais, pois nossas ações, na qualidade de docentes, são assistidas por normas morais, ou seja, podemos entender *a autonomia como uma tarefa moral, a qual se é publicamente responsável, e que deve ser socialmente participada*. (CONTRERAS, p. 200). Ao nosso entender, o professor autônomo é orientado pela moral profissional, que o leva a tomar decisões condizentes com o seu papel como ator social e formador de cidadãos. Nossos atos, como professores, são públicos e devem ser validados pela sociedade.

Além da moral, há também, conforme Tardif (2002), componentes éticos e emocionais envolvidos na formação docente:

O trabalho diário com os alunos provoca no professor o desenvolvimento de um “conhecimento em si”, de um conhecimento de suas próprias emoções e valores, da natureza, dos objetos, do alcance e das consequências dessas emoções e valores na sua “maneira de ensinar”. (TARDIF, p. 268)

Tardif, conforme entendemos, parece comentar sobre a impossibilidade de nos “maquinizarmos”: deixarmos de lado quem somos, nossa história de vida, quando nos inserimos em contextos de relações humanas. De certo modo, nosso “eu” interfere e sofre interferências em razão dessas relações, e essas, por sua vez, interferem em quem somos como professores.

Com isso, a formação moral, emocional e ética, além do reconhecimento do papel social docente, não somente pela sociedade, como também por nós mesmos, são fatores fundamentais para a construção de uma identidade profissional, sem a qual o desenvolvimento da autonomia é prejudicado.

Quando um professor se torna autônomo passa a ser visto como intelectualmente independente, tornando-se capaz de questionar *criticamente nossa concepção de ensino e de sociedade* (CONTRERAS, 2002, p. 203).

Cabe a nós, ainda, destacar alguns apontamentos realizados por Perrenoud (2002) quanto à profissionalização docente, a possibilidade de formarmos profissionais em um contexto de *práticas reflexivas*. Diz o autor:

A autonomia e a responsabilidade de um profissional dependem da grande capacidade de refletir em e sobre sua ação. Essa capacidade está no âmago do desenvolvimento permanente, em função da experiência de competências e dos saberes profissionais. (PERRENOUD, 2002, p. 13)

Refletir em e sobre a ação é próprio de um saber docente específico que, para Perrenoud, pressupõe um *habitus*, cuja *realidade não é mediada por discursos ou intenções, mas pelo lugar, pela natureza e pelas consequências da reflexão no exercício cotidiano da profissão, seja em situação de crise ou de fracasso seja em velocidade de cruzeiro* (PERRENOUD, 2002, p. 13).

Nesse sentido, Perrenoud (2002, p.48) defende que o professor que se forma em um contexto em que a prática reflexiva se torna um *habitus* possa: Compensar a superficialidade de sua formação profissional; acumular saberes provenientes da experiência; evoluir profissionalmente; assumir uma

responsabilidade política e ética; enfrentar a complexidade crescente de seu ofício; viver um ofício impossível (conforme Freud); trabalhar sobre si mesmo; enfrentar a irreduzível alteridade de seus alunos; cooperar com colegas; e, inovar.

Com base nas características descritas até então, passamos a imaginar algumas relações entre a autonomia docente e as formas de atuação profissional, que estão diretamente relacionadas aos saberes docentes adquiridos ao longo de uma vida profissional. Quando falamos em saberes docentes, pensamos nas várias formas de defini-los e entendê-los, a partir da variedade de pesquisadores envolvidos no assunto. Não há consenso teórico na academia sobre o conceito “saberes docentes”, como afirma Tardif:

Quando questionamos os professores sobre seu saber, eles se referem a conhecimentos e a um saber-fazer pessoais, falam dos saberes curriculares, dos programas e de livros didáticos, apoiam-se em conhecimentos disciplinares relativos às matérias ensinadas, fia-se em sua própria experiência e apontam certos elementos de sua formação profissional. Em suma, o saber dos professores é plural, compósito, heterogêneo, porque envolvem, no próprio exercício do trabalho, conhecimentos e um saber-fazer bastante diversos, provenientes de fontes variadas e, provavelmente, de natureza diferente. (TARDIF, 2002, p. 18)

Dessa forma, consideraremos os saberes docentes estudados por Tardif (2002) e Gauthier *et al.* (1998), como forma de delimitar teoricamente nossas reflexões, devido à abrangência do tema. Ambos os autores definem alguns saberes, sobre os quais enfatizaremos alguns fatores que julgamos importantes para o desenvolvimento da autonomia docente.

Por “saber disciplinar”, Gauthier *et al.* (1998) nos dizem entender-se daquele conhecimento relativo à matéria a ser ensinada. De certo, ensinar exige conhecimento do conteúdo a ser ministrado. Sobre isso podemos nos perguntar sobre o quanto e como os professores sabem sobre os conteúdos relacionados à Astronomia. Como a maioria dos cursos superiores do país não possuem disciplinas com conteúdos básicos em Astronomia (BRETONES, 1999; LANGHI, 2004), devem existir, assim o entendemos, deficiências nos saberes disciplinares relacionados à Astronomia. Por isso, como um docente pode ser suficientemente autônomo para traçar objetivos de aprendizagem, metas e planos didáticos, com o propósito de ensinar conteúdos relacionados à Astronomia? Percebemos aí a impossibilidade de

escolhas criticamente refletidas: a autonomia para o ensino de tais conteúdos se torna comprometida.

Nesse contexto, o docente passa a valer-se de medidas não criteriosas para a elaboração de suas sequências didáticas, como adotar materiais duvidosos, além de sofrer em consequência da insegurança pessoal e profissional, ao abordar determinado tema, como mostrado anteriormente (IACHEL, 2009).

Há também um saber denominado “curricular” relacionado às adequações dos “conteúdos” realizadas pelas instituições. Esclarece Gauthier:

Uma disciplina nunca é ensinada tal qual, ela passa sobre inúmeras transformações para se tornar um programa de ensino. De fato, enquanto instituição, a escola seleciona e organiza certos saberes produzidos pelas ciências e os transforma num corpus que será ensinado nos programas escolares. (GAUTHIER ET AL., 1998, p. 30).

De certo, não seríamos capazes de ministrar toda a extensão do conhecimento humano sobre um determinado tema em um intervalo de tempo de alguns semestres, em qualquer nível de ensino, e por isso as transposições são extremamente necessárias. Ao pensarmos na Astronomia como exposta nos livros didáticos, podemos verificar que houve décadas de descaso em certos tópicos como, por exemplo, no caso da órbita terrestre sendo apresentada nos livros didáticos com uma excentricidade excessiva, o que poderia levar o professor e os alunos a uma compreensão equivocada sobre as estações do ano, como exposto por Canalle *et al.* (1997) e Trevisan *et al.* (1997). Felizmente parece haver melhorias nos materiais disponíveis, em decorrência das exigências recentes do governo para aceitação e adoção de coleções de livros didáticos, conforme Leite e Hosoume (2009b) .

Gauthier *et al.* (1998) descrevem também os “saberes das ciências da Educação”. O autor afirma que passamos pela formação inicial ou continuada adquirindo certas facetas da docência. Muitos desses conhecimentos não nos ajudam diretamente na prática de ensino, mas nos faz compreender os vieses políticos e sociais que regem as demandas iniciais da escolarização. Por esse saber passam também questões de mediação de conflitos, de mediação política, de organização escolar, de aspectos históricos e sociais da escola, etc.

Quanto aos “saberes da tradição pedagógica”, tradição esta que é secular – sec. XVII, época em que os mestres passaram a ministrar aula para mais de um aluno ao mesmo tempo – e passa pela influência cristã e jesuítica, nos remetemos aos possíveis formatos de aula, que são determinados em nosso subconsciente antes mesmo de ingressarmos em atividades formais de formação. Segundo Gauthier *et al.* (1998), esse saber age muito mais para moldar futuros profissionais do que para servir como ponto de reflexão e discussão crítica. O autor também diz que esses saberes serão modificados pelo saber experiencial, e validados pelos saberes da ação pedagógica.

Adquirimos também diversas concepções sobre as características do que é ser professor desde o momento da escolaridade básica, passando pela formação inicial e complementando-as com ações de Educação continuada. Dessa maneira, cabe à formação inicial uma pequena parcela desse processo, sendo grande parte desses conhecimentos adquiridos durante a experiência – o que nos conduz a um saber “experiencial” –, mas que *não podem ser verificados por métodos científicos por se tratarem de processos amplamente subjetivos*. Ensina o pesquisador:

Embora o professor viva muitas experiências das quais tira grande proveito, tais experiências, infelizmente, permanecem confinadas ao segredo da sala de aula. Ele realiza julgamentos privados, elaborando ao longo do tempo uma espécie de jurisprudência composta de truques, de estratégias e de maneiras de fazer que, apesar de testadas, permanecem em segredo... o que limita o saber experiencial é exatamente o fato de que ele é feito de pressupostos e de argumentos que não são verificados por meio de métodos científicos. (GAUTHIER *et al.*, 1998, p. 33)

Sobre essas experiências de vida do professor em formação, Tardif diz que o fato de *levar em consideração os seus saberes cotidianos permite* [a nós pesquisadores] *renovar nossa concepção não só a respeito da formação deles, mas também de suas identidades, contribuições e papéis*. (TARDIF, 2002, p. 23)

Além disso, o autor afirma que esse saber experiencial é o *conjunto de saberes atualizados, adquiridos e necessários no âmbito da profissão docente e que não provêm das instituições de formação nem dos currículos*. *Esses saberes não se encontram sistematizados em doutrinas ou teorias. São saberes práticos* (TARDIF, p. 48) e *frutos da prática cotidiana dos professores em confronto com as condições da profissão*. (TARDIF, p. 52)

Enfim, o “saber da ação pedagógica” seria, segundo Gauthier *et al.*

(1998), o saber experiencial que se torna público através da pesquisa pedagógica. Seriam saberes necessários *para o reconhecimento do ensino enquanto profissão*. (GAUTHIER *et al.*, 1998, p. 34) Para o autor, as tomadas de decisões e os motivos que nos levam a tomá-las, podem ser avaliados para torná-las conhecimentos a serem compartilhados pelos demais professores em formação. Atualmente vemos que os docentes desenvolvem conhecimentos práticos que são particulares e não chegam ao conhecimento público, nem sequer dos próprios colegas, acabando por perderem sua importância e peso para a validação profissional e por facilmente serem esquecidos quando o professor detentor desses conhecimentos deixa de ensinar. Dessa forma, as pesquisas sobre os saberes da ação pedagógica *poderiam contribuir enormemente para o aperfeiçoamento da prática docente* (GAUTHIER *et al.*, p. 34)

Durante a pesquisa, tentamos tornar públicos alguns conhecimentos experienciais dos pesquisadores entrevistados em nosso estudo, porquanto entendemos que os esforços para compartilhar experiências didáticas produtivas, principalmente no campo do ensino de conteúdos relacionados à Astronomia, são válidos e atualmente necessários.

Em síntese, os saberes docentes podem ser organizados conforme o quadro 2.1:

Quadro 2.1. O reservatório de saberes

Saberes	Característica principal	Em suma
Disciplinares	A matéria	Saberes desenvolvidos pela ciência.
Curriculares	O programa	Saberes adaptados à Educação escolar.
Das ciências da Educação	As teorias	Noções de contextos político-sociais da escola.
Da tradição pedagógica	O hábito	A tradição que geralmente molda o professor e não é criticada.
Experienciais	A jurisprudência particular	Conhecimentos adquiridos pela experiência, ao longo da carreira docente.
Da ação pedagógica	Os conhecimentos validados publicamente	Validação dos saberes da experiência e das práticas pedagógicas que funcionam.

Fonte: adaptado de Gauthier *et al.*, 1998, p. 29

Como vemos, existe diversidade de saberes docentes explicitados nas obras de nossos principais aportes teóricos. Apesar disso, há elementos de sua natureza que são compartilhados por todos eles. Tardif (2002) explicita três características.

A primeira considera os saberes docentes como temporais. Segundo o autor, alguns saberes advêm da história de vida, visto passarmos parte dela dentro de um sistema de ensino. Também são temporais por necessitarmos de tempo para a aquisição do sentimento de competência e para a estruturação da prática profissional. Enfim, leva-se uma vida para a construção de uma carreira e uma identidade docente.

Além de temporais, os saberes são plurais e heterogêneos, pois são provenientes de diversas fontes. A partir dessa natureza passamos a aceitar que não há um repertório de conhecimentos unificados. E, por fim, os saberes são personalizados.

Um professor tem uma história de vida, é um ator social, tem emoções, um corpo, poderes, uma personalidade, uma cultura, ou mesmo culturas, e seus pensamentos e ações carregam as marcas do contexto nos quais se inserem... eles [saberes] são fortemente personalizados, ou seja, que se trata raramente de saberes formalizados, de saberes objetivados, mas sim de saberes apropriados, incorporados, subjetivados, saberes que é difícil dissociar das pessoas, de sua experiência e situação de trabalho. (TARDIF, p. 265)

A partir dessas reflexões, compreendemos que a autonomia e os saberes docentes se desenvolvem dia a dia, constantemente, e de forma indissociáveis. Por essa razão, não haverá autonomia para ensinar a Astronomia se o profissional não desenvolver saberes docentes relacionados a essa ciência. Por essa razão, delimitamos, na seguinte seção, o que passa a ser, para nós, um professor autônomo e intelectual, em relação ao ensino de Astronomia.

2.2 Reflexões acerca da autonomia docente para o ensino de Astronomia

Como vimos na seção anterior, autonomia docente e saberes docentes são aspectos da formação docente e, conforme entendemos, desenvolvem-se

simultaneamente. Dessa forma, realizamos uma reflexão com base em nossos referenciais teóricos com o intuito de identificar alguns dos saberes específicos necessários aos docentes que lhes facultem ensinar conteúdos relacionados à Astronomia.

Iniciamos a reflexão partindo dos saberes relativos ao conteúdo. Como vimos, não é possível ensinar qualquer conteúdo sem conhecê-lo profundamente. Todavia, quais são os conhecimentos acadêmicos que os professores devem saber para poderem ensinar a Astronomia? Pensando nessa questão, elaboramos o seguinte quadro de conteúdos baseados nos Parâmetros Curriculares Nacionais para a educação básica, pelo fato de serem documentos de conhecimento e vigência nacional, nos quais constam os conteúdos a serem ensinados e o ano previsto. Ao longo da descrição, inferimos alguns conhecimentos que julgamos serem requisitos mínimos para o estudo e a compreensão do fenômeno em questão, tanto pelo professor quanto por seu aluno.

Quadro 2.2. Conteúdos relacionados à Astronomia previstos durante a escolarização.

Conteúdo	Ano previsto	Alguns pré-requisitos
Ciclo dia e noite	6º e 7º	Forma da Terra; movimentos da Terra; movimento aparente do Sol.
Movimentos da esfera celeste	6º e 7º	Ciclo dia e noite; coordenadas geográficas.
Construção de calendários	6º e 7º	Elementos de História antiga.
Marcação do tempo e relógio solar	6º e 7º	Movimento aparente do Sol, ciclo diário.
Fases da Lua	6º e 7º	Trigonometria; reflexão da luz; movimento aparente do Sol e da Lua.
Constelações	6º e 7º	Elementos de História antiga; noções de espacialidade.
Noções de escala Sol-Terra-Lua	6º e 7º	Noções de proporcionalidade.
O planeta Terra e a raridade de planetas que sustentam a vida	6º e 7º	Elementos de Geografia, Química e Biologia.
Concepção de universo	6º e 7º	Noções de escalas de tempo; noções de espacialidade.
Movimento da esfera celeste com estimativa de tempo	8º e 9º	Noções anteriores de esfera celeste e medição de tempo.

Reconhecimento de planetas a olho nu	8º e 9º	Noções de coordenadas geográficas e projeção geográfica na esfera celeste; noções de leitura de cartas celestes.
Evolução do modelo geocêntrico para o modelo heliocêntrico	8º e 9º	Elementos de História; noções de espacialidade do sistema solar.
Estações do ano	8º e 9º	Noções de espacialidade entre Terra e Sol; noções de movimentos da Terra;
Gravidade e fenômenos gravitacionais	8º e 9º	Noções básicas de Física, como massa e distância.
Eclipses	8º e 9º	Noções de espacialidade entre Sol, Terra e Lua.
Condições astronômicas para origem de vida	8º e 9º	Elementos de Geografia, Química e Biologia.
Relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol	Ensino Médio	Noções sobre essas relações provenientes de séries anteriores.
Gravitação	Ensino Médio	Elementos de Física (força, massa, força peso).
O universo e sua origem	Ensino Médio	Tópicos de Química (síntese de elementos) e Física (dinâmica).
Reconhecer ordens de grandeza de medidas astronômicas	Ensino Médio	Notação científica e elementos de Física (unidades do sistema internacional).
Origem do universo segundo diferentes culturas	Ensino Médio	Elementos de história, sobre a importância da Astronomia na vida antiga.
Influências dos modelos de universo na vida cotidiana	Ensino Médio	Elementos de história contemporânea como, por exemplo, sobre alguns avanços tecnológicos em decorrência da exploração espacial.

Fonte: Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998; 1999; 2002a e 2002b)

A problemática remonta à formação inicial dos professores que trabalham nessas séries. Como apontado por pesquisas (exemplo: LANGHI, 2004), os professores não aprendem conteúdos da Astronomia em sua formação inicial, pois geralmente não possuem disciplinas universitárias com esse fim (BRETONES, 1999). Além disso, a Astronomia geralmente é oferecida como disciplina optativa, o que leva muitos professores em formação a não fazer contato com esses conteúdos. Por essas razões, a falta desses conhecimentos compromete a autonomia do ensino dessa ciência.

Sobre isso, podemos ver (IACHEL, 2009) que atividades de Educação continuada podem ser uma das poucas oportunidades nas quais os professores possam diminuir as lacunas presentes em seu conhecimento. Suprir esse saber é apenas o primeiro passo para um gradativo desenvolvimento profissional.

Como segundo passo, consideramos como necessário indicar os conteúdos e debater com os professores participantes como eles foram adequados e organizados nos documentos oficiais, bem como nos livros didáticos adotados por sua escola e em possíveis cadernos de alunos⁵. Com isso, entendemos que possa ser desenvolvido um saber sobre a disciplina a ser ministrada, um saber curricular.

O terceiro saber que se deve desenvolver durante a formação inicial ou continuada é o referente às ciências da Educação, conforme o reservatório de saberes apresentado por Gauthier *et al.* Entendemos que a atividade de Educação continuada, tal como ocorre na formação inicial, possa também servir para a aprendizagem de novas teorias da Educação, para inovações, e para novas formas didáticas, ou seja, é uma oportunidade de levar o professor participante a tomar uma posição mais ativa em relação ao ensino, afastando-o do ensino dito tradicional. Dessa forma, podemos oferecer-lhe⁶ recursos inovadores que o tornam, cada vez menos, passível de ser moldado pela tradição pedagógica.

Quanto à aquisição de saberes experienciais, imaginamos que isto ocorra naturalmente dentro de um contexto de formação continuada, pois partimos do pressuposto de que as experiências são construídas a partir da socialização do indivíduo em exercício.

As experiências trocadas em formação são das mais variadas naturezas e vão desde a discussão de questões ideológicas, questões sobre a organização escolar, histórias de vida, socialização de dificuldades e dúvidas, como também de conhecimentos coerentes com a ciência, etc. Tais experiências contribuem para a formação em, no mínimo, duas características docentes: a identidade profissional e o reservatório de saberes pessoal.

Enfim, entendemos que os saberes da ação pedagógica, tidos por

⁵ Algumas Secretarias Estaduais de Educação no país (como, por exemplo, a de São Paulo e do Rio Grande do Sul) disponibilizam cadernos impressos para alunos (pautados nos currículos oficiais), que trazem textos e exercícios sobre o tema estudado e cujas características técnicas não fazem parte de nossa análise.

⁶ Como já preveem os projetos pedagógicos das instituições de ensino superior que formam professores.

Gauthier *et al.* (1998) como os responsáveis pelo real reconhecimento da docência, possam emergir de atividades coletivas e organizadas para este fim, podendo ser validadas inicialmente pelos próprios pares profissionais.

Todos os pressupostos sobre os saberes docentes e a autonomia, descritos neste capítulo, nos serviram como “telescópio” para ampliar nossa percepção sobre o papel da formação docente ao longo da pesquisa realizada. O seguinte capítulo descreve o levantamento bibliográfico de leituras pertinentes aos nossos propósitos e assinala como esses trabalhos contribuíram com essa pesquisa.

3 ESTUDOS SELECIONADOS SOBRE O ENSINO DE ASTRONOMIA

3.1 Seleção de estudos

Com o objetivo de encontrarmos bibliografia específica relacionada ao ensino de Astronomia, consideramos os seguintes critérios para a seleção de fontes de consulta:

i. Consultamos a base de dados WebQualis⁷ da Capes, através da qual pudemos listar os periódicos de maior credibilidade de acordo com o estrato em que foram alocados dentro da área de Ensino (A1, A2, B1 e B2). Entre os 619 periódicos listados, selecionamos os 39 que mais se aproximam do Ensino de Ciências, campo em que esta pesquisa se desenvolveu, e do Ensino de Física, campo em que artigos relacionados à Educação em Astronomia também são comumente publicados. Demais revistas e jornais foram excluídos da seleção por apresentarem escopos diferenciados como, por exemplo, o ensino em Biologia, em Ciências da Computação, em Educação Ambiental, em Filosofia, em Fisiologia, em Geografia, em História, em Matemática, em Medicina, em Política, em Química, em sexualidade humana, etc.;

ii. Procuramos por artigos posteriores a 1980, entendendo que as publicações eram mais esporádicas antes dessa data devido à juventude deste campo de pesquisa;

iii. Acessamos os periódicos disponíveis na internet, com o intuito de realizar uma busca inicial em suas bases de dados. O termo utilizado inicialmente foi “Astronomia”. Se a busca eletrônica (E) não fosse possível, realizávamos a busca manual (M) analisando os sumários de cada edição dentro do referido período;

iv. Com base na lista de artigos relacionados ao termo “Astronomia”, passamos a verificar seus títulos e resumos, com o objetivo de investigar se o seu conteúdo versaria sobre os pontos-chaves presentes em nossas questões de pesquisa, principalmente sobre a formação de professores (FP, inicial ou continuada) e o ensino de Astronomia em espaços não formais, pensando na formação de professores ou monitores (ENF).

⁷ Disponível em: <http://qualis.capes.gov.br/webqualis/principal.seam>, acessado em Outubro/2013.

Entre os 39 periódicos selecionados, 24 não apresentaram artigos referentes ao período de consulta: Acta Scientiae ULBRA (B1); Acta Scientiarum. Education (B1); Ciência & Ensino (B1); Ciência e Cultura (B2); ComCiência UNICAMP (B1); Cultural Studies of Science Education (A1); Enseñanza de las Ciencias (A1); Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (A2); Ensino de Ciências e Tecnologia em Rev. (B2); Gondola: enseñanza y aprendizaje de las ciencias (B1); Journal of Baltic Science Education (B1); Latin - American Journal of Physics Education (B1); Physics Education Bristol (A1); Pró-posições Unicamp (B1); Research in Science & Technological Education (A1); Rev. Bras. de Ensino de Ciência e Tecnologia (B1); Rev. Chilena de Educación Científica (B1); Rev. de Educacion de las Ciencias (A1); Rev. Elec. de Investigación Educativa (A1); Rev. Elec. de Investigación en Ed. en Ciencias (A2); Rev. Eureka sobre Ens. y Div. de las Ciencias (B1); Science & Education Dordrecht (A1); Science Education International (B1); Science, Technology and Society (A2).

Após a análise realizada, relacionamos os periódicos que apresentaram artigos relacionados à pesquisa:

Quadro 3.1. Periódicos da área de Ensino (Ciências e Física) e a quantidade de artigos relacionados à formação de professores e à educação em espaços não formais (Outubro/2013)

Título do Periódico e ISSN	Est.	Busca	Formação de Professores - FP	Ensino não formal - ENF
Alambique (Barcelona) – 1133-9837	B1	E	García-Barros <i>et al.</i> (1996)	X
Alexandria (UFSC) – 1982-5153	B1	M	Langhi e Nardi (2012a)	Lourenço e Afonso (2012)
Astronomy Education Review – 1539-1515	B1	M	Bailey e Slater (2005); Brunsell e Marcks (2005); Prather <i>et al.</i> (2005); Miranda (2010)	X
Cad. Bras. de Ens. de Física – 2175-7941	B1	E	Pinto <i>et al.</i> (2007)	X
Ciência & Educação – 1980-850X	A1	E	Bretones e Compiani (2011);	X
Ensaio Pesq. em Ed. em Ciências – 1983-2117	A2	E	Langhi e Nardi (2010)	X
Exp. em Ens. de Ciências – 1982-2413	B1	M	Darroz e Santos (2012)	X
Int. Journal of Science Educ. – 0950-0693	A1	E	Parker e Heywood (1998); Ogan-Bekiroglu (2007); Shen e Confrey (2010)	X
Invest. em Ens. de Ciências – 1518-8795	A2	M	X	Colombo Jr. <i>et al.</i> (2009)
Research in Science Educ. – 0157-244X	A1	E	Mulholland e Ginns (2008)	X
Rev. Bras. de Ens. de Física – 1806-9126	A1	M	Gonzaga e Voelzke (2011)	X

Rev. Bras. de Pesq. em Educação em Ciências – 1896-5104	A2	E	Bretones e Compiani (2012);	Queiróz <i>et al.</i> (2002)
Rev. de Enseñanza de la Física – 0326-7091	B1	E	Langhi e Nardi (2007b)	X
Rev. Elec. de Ens. de las Ciencias – 1579-1513	A2	E	Leite e Hosoume (2009a)	Jacobucci <i>et al.</i> (2009)
Rev. Latino-Americana de Ed. em Astronomia – 1806-7573	B2	M	Langhi e Nardi (2005); Langhi (2009b); Longhini (2009) ; Soares e Nascimento (2012)	X
Total			22	4

Fonte: Próprio autor.

Com o intuito de investigar qualquer tendência de crescimento do interesse de pesquisadores brasileiros pela formação de professores com vistas no ensino de conteúdos de Astronomia, elaboramos o seguinte gráfico.

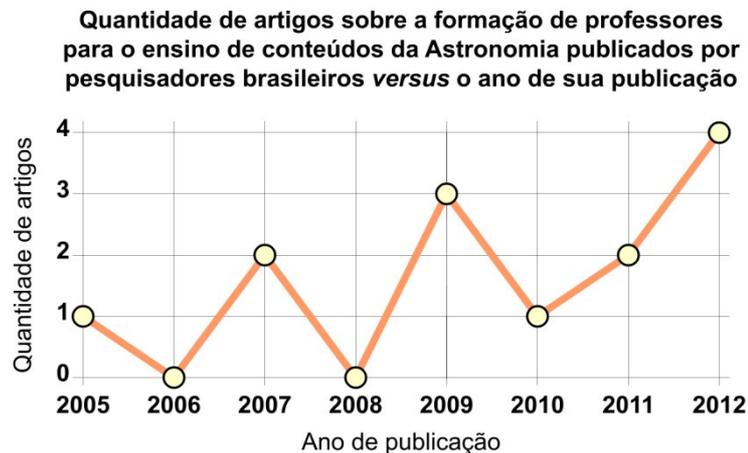


Figura 3.1. Gráfico de artigos sobre a formação de professores para o ensino de conteúdos da Astronomia versus o ano de sua publicação (Fonte: Próprio autor).

Além da pesquisa em periódicos, foi realizada uma busca por trabalhos relacionados à formação de professores para o ensino de conteúdos da Astronomia nas atas dos principais eventos nacionais da área de Ensino de Ciências e Ensino de Física, tais como: ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências); EPEF (Encontro de Pesquisa de Ensino de Física); SNEF (Simpósio Nacional de Ensino de Física).

Também foram consultadas, por amostragem⁸, algumas atas dos seguintes eventos internacionais: ESERA (Simpósio da *European Science Education*

⁸ A maior parte das atas em eventos internacionais, como os consultados, é impressa e entregue pessoalmente aos participantes. Em alguns casos, esses documentos não estão disponíveis em meio digital ou através de divulgação na internet, o que dificulta a sua consulta.

Research Association), em suas edições de 2005, 2007, 2009, 2011 e 2013; IOSTE (Simpósio da *International Organization for Science and Technology Education*), em suas edições de 2004 e 2008; WCPE (*World Conference of Physics Education*), em sua edição de 2012. Como a busca por amostragem resultou em apenas um trabalho relacionado a concepções alternativas sobre as fases da Lua de professores de ensino fundamental da Turquia (BAYRAKTAR, 2007), decidimos aprofundar a consulta somente nas atas dos eventos nacionais, cujo resultado foi a localização dos seguintes trabalhos:

Quadro 3.2. Eventos da área de ensino (Ciências e Física) e trabalhos localizados

Evento	Trabalhos sobre a formação de professores com ênfase no ensino de Astronomia
ENPEC	Arruda <i>et al.</i> (2001); Harres <i>et al.</i> (2001); Bretones e Compiani (2005); Leite e Hosoume (2005); Klein <i>et al.</i> (2007); Langhi e Nardi (2007a); Queiroz e Trevisan (2007)
EPEF	Bisch <i>et al.</i> (1996); Leite e Hosoume (2000); Langhi e Nardi (2004); Neves <i>et al.</i> (2004); Lima e Trevisan (2006); Pinto e Vianna (2006); Trevisan e Puzzo (2006); Langhi e Nardi (2008); Leite e Yassuko (2008); Longhini e Mora (2010)
SNEF	Caniato (1985); Livi (1987); Nascimento e Hamburger (1987); Lattari e Trevisan (1995a e 1995b); Bisch <i>et al.</i> (1996a); Langhi e Nardi (2003); Pinto e Vianna (2007)

Fonte: Próprio autor.

É válido ressaltar que, além dos estudos selecionados nas fontes de consulta, não poderíamos deixar de considerar algumas das dissertações e teses relacionadas ao ensino de Astronomia que foram publicadas no país (BISCH, 1998; BRETONES, 1999; LANGHI, 2004; MEES, 2004; BRETONES, 2006; LEITE, 2006; SOBREIRA, 2006; MARRONE, 2007; IACHEL, 2009; LANGHI, 2009a).

Com base na leitura das publicações encontradas, organizamos nossas reflexões e chegamos às possíveis contribuições que tais estudos ofereceram ao desenvolvimento de nossa pesquisa.

3.2 Refletindo sobre as contribuições que as publicações selecionadas ofereceram à nossa pesquisa

Seguimos esta seção descrevendo os estudos selecionados⁹ e apontando quais de suas características nos fizeram refletir sobre a nossa pesquisa. Apresentaremos os estudos selecionados sem nos atermos ao período no qual foram desenvolvidos. Ao término da seção retomaremos e organizaremos as ideias principais de nossas reflexões.

Discussões sobre a inserção da Astronomia em cursos superiores não são recentes. Por exemplo, Lattari e Trevisan (1995a e 1995b) já defendiam esse ponto de vista e também já apontavam para a característica paliativa dos cursos de aperfeiçoamento de professores (usualmente denominados de formação continuada). Os pesquisadores inseriram tópicos como história da Astronomia, sistema solar, estrelas, constelações, galáxias, introdução à cosmologia e planeta Terra ao longo da disciplina “Física Geral e Experimental III” no curso de Ciências e, após a avaliação dessa experiência, chegaram à conclusão de que os alunos aceitaram e acharam importante aprender os conteúdos sugeridos e também puderam observar que muitos conhecimentos eram utilizados “quase que instantaneamente” pelos professores em formação nas escolas, em suas aulas ou em pequenos projetos de Astronomia.

Paralelamente à constante preocupação em inserir a Astronomia na formação inicial de professores, crescia também o número de cursos de formação continuada no país, e a pesquisa atrelada a eles. Como exemplo, Bisch *et al.* (1996a) apontam para a importância dessas atividades, por serem momentos que permitem à universidade conhecer a realidade vivida pelos professores na escola. Segundo eles, esse conhecimento é indispensável à manutenção dos próprios cursos oferecidos pelas instituições de ensino superior.

Harres (2001) e Harres, Rocha e Henz (2001), por sua vez, realizaram uma pesquisa que envolveu 103 professores de Ciências e Matemática do interior do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, todos em processos de formação inicial ou

⁹ Havíamos realizado um estudo preliminar (IACHEL e NARDI, 2010) que investigou tendências de artigos publicados no CBEF e na RBEF (entre 1980 e 2008) relacionados ao ensino de Astronomia.

continuada. Nessa ocasião, os participantes foram colocados frente a um “dilema”, através da utilização de uma situação didática na qual um professor e um aluno debatem sobre a forma da Terra: O professor, em uma aula de ciências, faz a seguinte pergunta: - Se você andar sempre em linha reta sobre a superfície da Terra, o que acontece? Um aluno responde: - Depois de andar certo tempo chegaria ao fim da superfície terrestre e, continuando, cairia para baixo no espaço vazio. (HARRES, 2001, p. 282)

Após a leitura da situação didática, os professores eram questionados a respeito de suas impressões sobre a resposta e que estratégias didáticas proporiam para a ocasião. A partir da análise das respostas obtidas, o pesquisador constatou que aproximadamente 50% dos professores não considerariam a resposta dada por este aluno como a externalização de um conhecimento prévio, ou seja, parte dos professores adotaria estratégias que se afastariam da exploração da resposta do aluno. Esse trabalho nos fez pensar sobre como as concepções dos professores acerca do conhecimento prévio dos alunos podem interferir em suas estratégias de ensino. Para nós, por mais que a resposta do aluno fictício se afaste do modelo explicativo sobre o formato do planeta Terra, não a consideraríamos “errônea”, mas sim como uma concepção a ser explorada e questionada através da prática didática. Sobre isso, temos enfatizado constantemente o quão importante é os professores reconhecerem os possíveis pensamentos prévios que seus alunos possuem (além de suas próprias ideias), antes de elaborar uma estratégia didática voltada ao ensino de qualquer conteúdo relacionado à Astronomia (IACHEL, SCALVI e LANGHI, 2007; IACHEL e NARDI, 2010; IACHEL, 2009). Por essa razão entendemos que, em uma atividade de formação, inicial ou continuada, as concepções dos participantes sobre o ensino e a aprendizagem, ou mesmo a utilização dos conhecimentos prévios, devam ser exploradas, além de se enfatizar a importância dos conhecimentos prévios na Educação em geral.

Langhi e Nardi (2005, 2007a e 2007b) relataram as dificuldades de professores dos anos iniciais da escolaridade quanto ao ensino de Astronomia. Baseados nas concepções alternativas de alunos e professores sobre fenômenos astronômicos, principalmente sobre o campo gravitacional e a forma da Terra, o ciclo dia e noite, as estações do ano, as fases da Lua, os movimentos da Terra, as constelações, as estrelas, as dimensões astronômicas, as órbitas planetárias, as

características planetárias, os cometas, os satélites, os meteoros, a orientação por pontos cardeais e os mitos históricos e filosóficos, além de considerar os erros conceituais presentes em livros didáticos e as sugestões de conteúdos de Astronomia constantes nos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), os pesquisadores puderam caracterizar as principais dificuldades encontradas pelos professores em sua prática de ensino: oferta de respostas insatisfatórias para alunos; falta de contextualização dos conteúdos; sensação de incapacidade e insegurança; assessoria pedagógica ineficiente; bibliografia escassa; tempo reduzido para pesquisas; contribuindo com subsídios para um futuro programa de formação continuada neste tema. E deram suas razões:

O estudo se justifica mediante o fato de que planejamentos de cursos como estes só se adequarão à realidade do professor (e do aluno) se houver uma investigação antecipada sobre o que os docentes precisam saber e saber fazer a respeito da Astronomia, o que se concretizou em nosso caso pela interpretação dos discursos de uma amostra de professores coletados através de entrevistas semi-estruturadas [...] (LANGHI e NARDI, 2005, p.)

Por sua vez, Pinto e Vianna (2006 e 2007) e Pinto *et al.* (2007), tendo como principal teoria a noção de professor reflexivo (Donald Schön), ofereceram um curso de curta duração denominado “Observando o Céu / Compreendendo a Terra”, que envolveu 108 professores do 1º e 2º ciclos de diferentes municípios do Estado do Rio de Janeiro. Ao longo da atividade, possibilitaram aos docentes refletir sobre suas práticas. Segundo as autoras, o exercício reflexivo é capaz de favorecer a passagem do docente de um papel de mero transmissor de conteúdos para um de profissional ativo e participativo. Ao término das atividades, puderam constatar que os participantes repensaram suas atitudes, retomando os assuntos estudados no curso de forma diferenciada com seus alunos.

Gatti, Nardi e Silva (2010) realizaram um estudo qualitativo junto a onze professores em formação inicial do curso de Física da UNESP. Os autores promoveram discussões sobre o tema da atração gravitacional no que tange à existência e à persistência das concepções alternativas, à evolução histórica e à utilização de leituras que considerassem temas recentes sobre a pesquisa em ensino de Ciências. Durante a realização da pesquisa, os graduandos puderam criar suas propostas de ensino e desenvolvê-las em situações reais, no ensino médio,

apoiados na História das Ciências e nas concepções levantadas junto aos alunos do ensino médio. Ao refletirem sobre as concepções de ensino que os futuros professores possuem como, por exemplo, sobre a atração gravitacional, o desenvolvimento do conhecimento científico e a integração da história com o ensino de ciências, os autores afirmaram:

a longa vivência dos licenciandos nos cursos de formação, baseados na mera transmissão e recepção passiva de conteúdos contribuiu para limitar o desenvolvimento de uma prática de ensino inovadora durante o desenvolvimento de nossa proposta. Em muitos momentos da pesquisa, a necessidade da construção de uma metodologia inovadora que pudesse substituir o modelo tradicional foi questionada e encarada com ressalvas pelos futuros docentes. Mesmo discutindo e confrontando as ideias sobre os processos de ensino e aprendizagem de Ciências, buscando evidenciar que a mera transmissão de conhecimentos não propiciava a evolução nas pré-concepções dos indivíduos, nosso trabalho contrariava as experiências didáticas dos licenciandos e eles relutavam em aceitar novos conceitos. Assim, a pesquisa desenvolvida dentro da disciplina de Prática de ensino foi muito pontual dentro de um histórico de vivências tradicionais ao longo de toda a formação dos participantes. (GATTI, NARDI e SILVA, 2010, p. 53)

Essa afirmação nos fez refletir que seria muito importante, em um curso de Educação continuada, discutir as práticas e teorias recentes sobre o ensino de ciências na tentativa de superar modelos ineficientes. Proporcionar aos professores uma reflexão sobre a sua própria prática e sobre suas próprias concepções a respeito da docência tem sido, como mostrado pela pesquisa (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2006), um movimento importante para a contínua formação do professor. Nesse sentido, entendemos que o levantamento e a utilização das concepções dos estudantes podem contribuir para a elaboração de uma sequência didática. Todavia, sabemos que, por mais que esta prática tenha sido discutida na literatura, ainda se encontra distante das práticas de ensino nas salas de aula. Por essa razão, facultar aos professores participantes de qualquer ação formativa a elaboração de uma sequência didática não formal, pautada em teorias e tecnologias novas, possa ser uma experiência importante para auxiliar o desenvolvimento de sua autonomia profissional.

Recentemente, Gonzaga e Voelzke (2011) analisaram as concepções prévias de 33 professores pertencentes à região de Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra, sobre a composição do sistema solar, a definição de planeta,

meteoro, cometa e galáxia, os motivos da ocorrência das fases da Lua, dos eclipses, dos equinócios e solstícios, das estações do ano. O objetivo principal do curso de extensão oferecido, segundo os autores, foi o de *levantar as concepções alternativas e propiciar o entendimento dos aspectos conceituais, visando minimizar as lacunas de conhecimentos no que se refere à Astronomia* (GONZAGA e VOELZKE, 2011, p. 2311-1).

O que vemos nessa descrição é o reconhecimento, por parte dos autores, da importância do conhecimento prévio que os professores possuem e como eles interferem em sua prática diária. Retomando a pesquisa de Gonzaga e Voelzke, pudemos ver quão afastadas do modelo científico podem ser as concepções prévias dos professores, principalmente quanto à definição de objetos como galáxias, cometas, planetas, ou de fenômenos como a formação das fases da Lua, dos eclipses solares e lunares, das estações do ano, entre outros. Os autores utilizaram pré- e pós-testes em sua pesquisa, e constataram que muitas concepções que inicialmente se afastavam do modelo científico tornaram-se mais coerentes após as atividades de extensão universitária.

De certo modo, as investigações sobre as concepções alternativas em Astronomia, que geralmente ocorrem no decorrer de cursos de curta duração para professores da educação básica, apresentam resultados equivalentes quanto a uma lista de tópicos, cujos exemplos nos são dados por Langhi (2005): que Astronomia e Astrologia são indistintas; que ao meio-dia, a sombra de um poste é nula; que estrelas possuem pontas; que, para diferenciar estrelas de planetas ao se olhar para o céu, basta verificar se o brilho está oscilante, ou seja, a luz da estrela 'pisca' e a do planeta é sempre constante; que o Sol é uma estrela de 5ª grandeza, sem saber, porém, sob que referencial; que a simples afirmação do fato de um astro ser n vezes maior ou menor que outro não esclarece; que a Lua não possui o movimento de rotação por sempre enxergarmos a mesma face; que existe o chamado "lado obscuro" ou "lado escuro" da Lua, como referência ao lado não voltado para a Terra; que meteoróide, meteoro, meteorito, asteroide, cometa e estrela cadente são objetos celestes iguais; que cada estação do ano inicia-se taxativamente em suas datas previamente descritas, ou seja, para o hemisfério sul seria o outono em 21/03, o inverno em 22/06, a primavera em 23/09 e o verão em 23/12, quando na verdade,

cada um destes dias é apenas o início aproximado de cada estação (solstícios e equinócios); que o sistema solar termina em Plutão; etc. Tais constatações são vistas, em menor ou maior grau, nas demais pesquisas sobre as concepções alternativas de professores e estudantes.

Por exemplo, Darroz e Santos (2012) desenvolveram um curso de extensão universitária junto a 13 estudantes concluintes do curso de formação de professores para o ensino de nível médio em uma escola pública de Passo Fundo (RS). Partindo das ideias de senso comum dos participantes, os pesquisadores verificaram que houve acréscimo de acertos ao término do curso mediante a utilização de instrumentos avaliativos como a confecção de mapas conceituais e por representações dos conteúdos estudados por parte dos professores em formação.

Houve um considerável número de publicações acerca das concepções prévias relacionadas à Astronomia por parte de professores ao longo de três décadas no país (BISCH, 1996; LEITE E HOSOUIME, 2000; NEVES *et al.*, 2004; TREVISAN e PUZZO, 2006; LIMA e TREVISAN, 2006). No entanto, como aponta Langhi (2011), apesar dos esforços realizados pela comunidade de pesquisadores e professores em confrontá-las, tais concepções persistem em se manter na educação básica. Isso levou Langhi a refletir de forma *crítico-ativista sobre a situação vigente da Educação em Astronomia no Brasil, evidenciando a necessidade de tomadas de posição e ações nacionais a respeito, envolvendo as comunidades de astrônomos amadores e profissionais, pesquisadores em ensino de Ciências e a escola.* (LANGHI, 2011, p. 373)

Em seu estudo, Langhi (2011) expôs:

o docente não capacitado e não habilitado para o ensino da Astronomia durante sua formação inicial promove o seu trabalho educacional com as crianças sobre um suporte instável, cuja base pode vir das mais variadas fontes de consulta, desde a mídia até livros didáticos com erros conceituais, proporcionando uma propagação de concepções alternativas. Essas considerações apontam para um ciclo de propagação de concepções alternativas incorporadas nos saberes docentes de conteúdo disciplinar sobre tópicos de Astronomia que perpassam a trajetória formativa docente, expondo o despreparo do professor, que tenta ser superado com a busca de fontes alternativas de informações, mas que também não garantem um embasamento seguro para a sua formação. (LANGHI, 2011, p. 386)

Entendemos que, por viverem em um contexto como o apresentado pelo

pesquisador, esses professores buscam participar de atividades de educação continuada, com o propósito de suprir possíveis lacunas em sua formação inicial, além de desenvolver novos métodos de ensino (por mais persistente que seja o ensino tradicional) e conhecer novas fontes de informação. Apoiamos Langhi: ações de formação continuada são *louváveis, porém, rarefeitas em relação à extensão territorial do Brasil, poucas dessas ações têm dado conta dessa necessidade de inovações e mudanças na ação docente* (LANGHI, 2011, p. 391). No entanto, entendemos que sejam necessárias e nos agrada imaginar que aquelas de qualidade formarão, um dia, algo como uma massa crítica que acarretará mudanças nos parâmetros curriculares nacionais e nas diretrizes nacionais para a formação de professores. Nossa tarefa, como pesquisadores, é fazer parte desse esforço. Enquanto uma grande e esperada mudança não ocorre, empenhamo-nos para que essas atividades possuam qualidade e supram as necessidades de vários profissionais, entendendo-as como oportunidades para o desenvolvimento profissional (por vezes a única em uma longa carreira docente). Enfim, vemos essas ações como paliativas e extremamente necessárias. Sobre isso, alguns formadores de professores puderam refletir sobre a existência dos cursos de formação continuada, levantando considerações importantes sobre o tema:

Os cursos de formação continuada constituem-se, muitas vezes, na própria formação inicial do professor, já em serviço, devido à precariedade de muitos cursos de formação inicial; Os professores apresentam, geralmente, grande interesse pela formação continuada, apesar da resistência de alguns que temem experimentos universitários sem continuidade; A relação entre escola e universidade deve ser estreitada, para compreender-se o que está ocorrendo no sistema educacional; A proposta de um modelo de formação continuada deve se dar através de uma forma interativa-reflexiva e humanista; A necessidade de formar um professor que seja pesquisador de sua própria prática. (ARRUDA, SOUZA e ABIB, 2001)

A essa problemática referente à qualidade da formação inicial de professores, soma-se, por vezes, a opção que o licenciado possui em deixar a docência por variados fatores, ou seja, além de a formação inicial apresentar deficiências, ainda não supre a demanda constante por docentes contratados no quadro público. Como mostrou Kussuda (2013), poucos professores optam por se manter na função:

Utilizamos como metodologia para constituição de dados questionários online, aplicados a graduados ingressos nesse curso no período de 1991 a 2008 [...] o índice de evasão da docência é significativo: dos 40 licenciados que atuaram no magistério, 13 abandonaram a carreira; 10 destes lecionavam apenas na educação básica e 3, exclusivamente no Ensino Superior. Uma das principais conclusões deste estudo é que a falta de professores dessa área na região, e, possivelmente, no país, não está apenas no número reduzido de formados, mas é agravada fortemente pelo êxodo destes para outros campos de atuação, em função basicamente da insatisfação com os salários desse nível de ensino, das condições de trabalho na educação básica e da dificuldade de transpor o conhecimento acumulado na Universidade para a educação básica. (KUSSUDA, p. 8, 2013)

Por outro lado, podemos ver, nas publicações relativas à formação continuada de professores, que as abordagens são diversas. Tomemos por exemplo o trabalho de Bretones e Compiani (2005), que realizaram um curso de Educação continuada voltada ao ensino de Astronomia partindo da prática da observação celeste. Em nossa pesquisa em nível de mestrado, também pudemos explorar a observação celeste (IACHEL, NARDI, 2009). Nesse sentido, fazemos nossas as palavras de Bretones e Compiani (2005, p. 4) segundo os quais *independentemente do programa seguido pelo curso é muito natural que os participantes, por si só, tenham ou aumentem seu interesse em observar mais o céu*. Entendemos que esta prática instigue a curiosidade dos participantes em procurar soluções para as dúvidas geradas durante a prática de observação celeste, além de ser uma oportunidade de constatar um corpo celeste ou fenômeno astronômico com os próprios olhos.

Sobre o impacto que a observação celeste causa no observador em busca da compreensão de um fenômeno da Astronomia, Klein, Zapparoli e Arruda (2007, p. 2) afirmam que *precisamos dar ênfase especial ao impacto que o próprio instrumento causa no sujeito, sem esquecer que esse impacto está relacionado com o objeto que está sendo observado*. Os pesquisadores perceberam que as declarações realizadas pelos professores durante a observação celeste eram mais no sentido de elogiar a beleza de Saturno ao invés de retirar uma dúvida qualquer, seja sobre a forma dos anéis ou mesmo sobre o cone de sombra do planeta projetado em seus anéis. Entendemos que admirar um objeto ou fenômeno celeste seja primordial e motivador para o surgimento da intenção de compreender aquilo que observamos e, a partir dessa premissa, estudar o que foi observado em maiores

detalhes.

Langhi (2009b) também defende a realização de atividades de observação celeste ao longo da formação de professores ao proporcionar, a 67 professores provenientes de 23 cidades, diferentes encontros de estudos que precederam um eclipse lunar total. Ao término da pesquisa, o autor afirma que atividades como a realizada podem aproximar as comunidades científica, amadora e escolar, de forma a proporcionar-lhes a motivação e a cultura científica.

Um ano depois, Bretones e Compiani (2010, 2011 e 2012) voltaram a realizar estudos sobre como se desenvolvem os conceitos relativos ao movimento diário da esfera celeste em professores de ensino fundamental (6º a 9º ano). Ao longo de um curso de curta duração, puderam analisar as respostas que os professores usavam para explicar o movimento aparente dos corpos celestes, a relação entre a latitude e o polo celeste, obliquidade, continuidade do movimento, circularidade, tridimensionalidade e ciclicidade do fenômeno. Os pesquisadores concluem que tais princípios poderiam ser usados como guias heurísticos para o ensino relativo ao movimento diário do céu, voltando a defender, como em 2005, a importância da prática da observação do céu na formação do professor. Por estes motivos defendemos que as práticas de observação celeste devam ser consideradas em cursos de formação de professores para o ensino de Astronomia.

Outro enfoque foi o abordado por Leite e Hosoume (2005, 2008 e 2009a). As autoras defendem que a sensação bidimensional que possuímos de figuras ou de objetos celestes observados no céu nos atrapalha na compreensão de uma série de fenômenos da Astronomia. Ao longo de sua pesquisa entrevistaram alunos e professores, cujos resultados as levaram a entender que *o professor mostra conceber o Universo e seus elementos de maneiras bastante distantes dos modelos científicos aceitos na atualidade e que de nada adianta tentar ensinar as estações do ano, ou as fases da Lua, numa Terra plana, ou numa Lua disco* (LEITE e HOSOUME, 2005, p. 10).

Longhini (2009) também se dedica a investigar as noções de espacialidade que futuros professores de Física em formação possuem sobre o universo, concluindo que suas concepções são de quatro tipos: universo miscelânea (os astros aparecem soltos, sem relação entre escalas e/ou distâncias), universo geocêntrico (a Terra ganha posição de destaque, geralmente central), universo

heliocêntrico (o Sol é colocado no centro do universo) e universo acêntrico (as unidades fundamentais são as galáxias e não há simetria ou posições de destaque). Para o pesquisador, a atividade demonstrou potencial para a introdução ao ensino de Astronomia, uma vez que muitos aspectos no ensino desta ciência são de difícil visualização.

Em outra ocasião, Longhini e Mora (2010) investigaram sobre os vieses que a Astronomia pode assumir. Por um lado, a característica fatural de informações relacionadas aos astros, como distâncias, tempos, nomes, tamanhos, etc. pode suplantar conhecimentos mais importantes e relacionais sobre os fenômenos celestes. Ao investigarem as concepções de uma turma de futuros professores de Física, concluem que é necessária a elaboração de estratégias que valorizem o segundo viés descrito, reconhecendo o dinamismo do universo, para que o ensino de Astronomia no país avance para além do conhecimento de fatos isolados.

O estudo de Soares e Nascimento (2012) nos fez refletir sobre a falta de materiais didáticos para o ensino de Astronomia no ensino fundamental e médio ao investigarem a reação de professores quanto à utilização de um conjunto (kit) para o ensino de Astronomia, ao longo de um curso de Especialização em ensino de Astronomia no Centro de Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Minas Gerais. Puderam concluir que, entre 11 professores participantes, sete se apropriaram de forma adequada dos instrumentos presentes no conjunto.

Quanto aos temas abordados em cursos de formação, Langhi e Nardi (2007a) apresentam sugestões de tópicos de Astronomia e algumas orientações voltadas justamente à Educação continuada de professores de nível fundamental, às quais não poderíamos deixar de destacar e considerar em nossa própria pesquisa:

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, asteroides, cometas, meteoros.

OBJETOS DE CÉU PROFUNDO: estrelas, estrelas duplas, estrelas variáveis, aglomerados estelares, aglomerados abertos, aglomeradas 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. (LANGHI e NARDI, 2007a, p. 10)

Três anos depois, Langhi e Nardi (2010) defenderam a existência de um conjunto de saberes disciplinares, essenciais para a formação básica de professores capazes de ensinar a Astronomia na escola – um dos frutos de suas pesquisas desde 2003 (LANGHI e NARDI, 2003, 2004, 2005, 2007a, 2007b e 2008). Esse estudo analisou uma série de publicações como artigos, teses, dissertações e capítulos de livros e investigou com qual frequência os variados temas foram abordados ao longo de décadas. Os pesquisadores afirmam:

Analisando as fontes consideradas até agora [...] e baseando-nos nas propostas oficiais para a Educação brasileira, bem como nos resultados das pesquisas sobre Educação em Astronomia, entendemos que os conceitos referentes à **forma da Terra, campo gravitacional, dia e noite, fases da lua, órbita terrestre, estações do ano e Astronomia observacional** constituem-se em um conjunto de sete conteúdos básicos e fundamentais para que o professor dos anos iniciais do ensino fundamental atue como um mediador na preparação de um alicerce sólido a fim de que o aluno construa posteriores conhecimentos, de modo a compreender estes e outros fenômenos astronômicos cotidianos. (LANGHI e NARDI, 2010, p. 212)

Em relação a propostas de temas a serem abordados em cursos de Educação continuada voltado para professores das séries iniciais, entendemos que o trabalho de Queiroz e Trevisan (2007) nos tenha possibilitado conhecer dois fatores importantes da realidade desses profissionais: quais conteúdos o currículo sugere a eles e o que eles realmente ensinam em sala de aula. A partir da análise dos diários de classe dos professores, as pesquisadoras puderam elencar os conteúdos que os professores ensinam por série, nas aulas de ciência: calendário; noções de tempo (dia, semana, mês e ano); dia e noite; medidas de tempo; noção, localização e orientação espacial; movimentos da Terra: rotação e/ou translação; planetas; Lua; estações do ano; historinhas com temas de Astronomia; Sol; pontos cardeais; planeta Terra; sistema solar; espaço; universo; astronauta brasileiro; globo terrestre; astros luminosos e iluminados; pontos colaterais; planisférios; céu; astros e planetas; vídeos com temas de Astronomia; gravidade; Cruzeiro do Sul; rosa dos ventos; pressão atmosférica; estrelas.

Enfim, consideramos oportuno fazer nossas as palavras de Langhi e Nardi (2012a), sobre estar em formação:

[...] encontramos-nos em um contínuo processo de formação, pois estamos constantemente aprendendo desde os primeiros dias de vida. Por isso, a formação não pode ser concebida como um processo finito e completo em si mesmo, o que implica em um provável repensar no significado do termo normalmente usado para os alunos de graduação que estão terminando ou terminaram recentemente seu curso: *formandos*. Em certo sentido, todos os seres que detenham uma capacidade de aprender durante sua vida podem ser chamados de *formandos*, pois o aprendizado não termina ao se completar, após poucos anos, um curso normalmente chamado de *superior*. Assim, não existe formação completa e acabada, pois todos somos *formandos* enquanto seres pensantes, e jamais atingimos o grau de *formados*. (LANGHI e NARDI, 2012a, p. 25)

Outro tema buscado por nós, ao longo do levantamento bibliográfico em periódicos, foi o da formação em espaços não formais de ensino, como museus, centros de ciências, planetários e observatórios. Essa investigação e posterior reflexão se fizeram necessárias, pois foi uma de nossas intenções de pesquisa investigar qual é e qual será o papel desses locais na formação inicial ou continuada de professores no futuro.

A busca nos fez constatar que alguns pesquisadores que atuam em centros de ciências, museus, planetários, demonstram preocupação em relação ao ensino, atribuindo a esses locais o papel de espaços educativos complementares:

Quando se pensa no papel educativo dos centros de ciências, o termo aprendizagem é de fundamental importância, espera-se que tudo o que está ali exposto, assim como as palestras, seminários e demonstrações, visem motivar, despertar o interesse e o entendimento da ciência por parte do público visitante. [...] Os centros de ciências são considerados espaços educativos complementares à Educação formal, onde comumente é empregada a chamada Educação não formal. [...] Os museus interativos de ciência se apresentam como espaços educativos complementares à Educação formal, possibilitando a ampliação e a melhoria do conhecimento científico de estudantes, bem como da população em geral. (COLOMBO JÚNIOR *et al.*, 2009, p. 26)

Por entenderem que os espaços não formais de ensino são complementares ao ensino formal, os autores buscam definir os papéis principais dos monitores e dos professores nos centros de ciências:

[...] é muito importante que o professor acompanhante prepare a sala de forma que esta aproveite ao máximo a visita. [...] o preparo das atividades dos educadores de museu em conjunto com os professores aumenta as chances de aprendizado e proporciona envolvimento dos estudantes com o centro de ciências. Durante a visita cabe aos monitores ficarem atentos às dúvidas dos alunos tendo em vista o máximo de aproveitamento durante a visita e aos professores se posicionarem de forma ativa. Enfim, após a visita o professor deve ainda dar continuidade aos tópicos apreciados pelos alunos. (COLOMBO JÚNIOR *et al.*, 2009, p. 34)

Ainda sobre o papel dos monitores (denominados mediadores por alguns pesquisadores), Lourenço e Afonso (2012) afirmam:

Os monitores desempenham um papel fundamental na promoção do questionamento junto aos módulos na medida em que, no contexto atual, poucos são os professores que preparam as visitas de estudo de modo adequado. [...] Torna-se importante que se crie uma comunidade de monitores, experientes e não experientes capazes de, não só partilharem e discutirem as suas práticas de questionamento, mas também de desenharem e experimentarem novas formas de questionar os módulos com os alunos [...] (LOURENÇO e AFONSO, 2012, p. 20)

Além do recebimento de professores e alunos, os centros de ciências podem contribuir para a formação docente, inicial ou continuada. Sobre isso, Jacobucci *et al.* (2009) investigaram qual é o perfil teórico de experiências de

formação de professores em diversos centros de ciências e museus pelo país. Os pesquisadores investigaram essas atividades em onze núcleos de divulgação científica, através da observação *in loco*, do levantamento documental dos referidos cursos e de entrevistas com os formadores. Concluíram que são três os modelos de formação docente que comumente baseiam as atividades desses centros: clássico (transmissão e recepção de conteúdos, sem discussão crítica e dialogada); prático-reflexivo (docentes elaboram novos conhecimentos através da experiência prática) e emancipatório-político (baseado na perspectiva sócio-histórica e na concepção crítica-dialética de formação de professores. Neste, o homem é visto como um ser social que necessita de uma sólida formação teórica para conseguir transformar, na prática, a realidade).

Queiróz *et al.* (2002), ao investigarem as diferentes dimensões da mediação nos museus de ciência e tecnologia, sugerem a existência de saberes necessários à formação de mediadores, assim o entendemos, podem ser tão complexas quanto alguns dos saberes docentes:

Quadro 3.3. Saberes da mediação museal

Saberes compartilhados com a escola	Disciplinar	Conhecer o conteúdo da ciência pertinente à exposição a ser mediada.
	Da transposição didática	Saber transformar o modelo consensual / pedagógico e torná-lo acessível ao público.
	Do diálogo	Estabelecer uma relação de proximidade com o visitante, valorizando sua participação e o que ele sabe.
	Da linguagem	Adequar a linguagem aos diferentes tipos de público que visita o museu.
Saberes compartilhados com a escola no que dizem respeito à Educação em ciência	Da história da ciência	Conhecer o conteúdo da história da ciência pertinente à exposição a ser mediada.
	Da visão de ciência	Conhecer os processos de construção do conhecimento científico, e o <i>status</i> do conhecimento científico em relação a outros conhecimentos humanos.
	Das concepções alternativas	Conhecer algumas concepções alternativas ao conhecimento cientificamente aceito.
Saberes mais propriamente de museus	Da história da instituição	Conhecer a história da instituição que abriga a exposição.
	Da interação com professores	Lidar com os professores que acompanham seus alunos ao museu.

Da conexão	Conectar os diferentes espaços de uma mesma exposição ou diferentes aparatos de um mesmo espaço.
Da história da humanidade	Saber situar a temática da exposição num contexto histórico-social mais amplo.
Da expressão corporal	Usar o corpo e fazer o visitante usar o seu próprio na simulação de fenômenos.
Da manipulação	Deixar o visitante manipular os aparatos e propor formas de uso próximas das ideais.
Da ambientação	Saber dos aspectos ambientais das exposições, tais como luz, cor, estilo do mobiliário etc.
Da concepção da exposição	Saber das ideias das pessoas que idealizaram a exposição, o que inclui o saber da tendência pedagógica da exposição.

Fonte: Adaptado de Queiróz *et al.* (2002)

Tendo refletido sobre os estudos selecionados, desviamos o nosso olhar para as contribuições internacionais. Estes também nos fizeram refletir sobre alguns aspectos da formação docente.

García-Barros *et al.* (1996), ao investigarem a aplicação de uma guia didática para o ensino de Astronomia, em um curso de especialização em ciências com 50 alunos em formação (Universidade de Coruña - Espanha), constataram que a mudança na prática docente ocorre a partir do momento em que os professores em formação avaliam suas dificuldades quanto aos temas da Astronomia e tentem superar suas concepções de senso comum, que valorizem e critiquem as práticas tradicionais, que possam conhecer as práticas inovadoras que lhe possibilitarão novas abordagens em sala de aula, e que realmente se interessem pela Astronomia e sua didática.

Parker e Heywood (1998), após trabalharem com professores em formação das séries iniciais em formação no Reino Unido (Manchester), afirmam que um princípio fundamental na Educação de professores está na necessidade do formador conhecer quais são os conceitos básicos sobre os quais os formandos tenham mais dificuldades, a fim de sanar suas dúvidas e torná-los cada vez mais enculturados na interpretação científica dos fenômenos astronômicos. Para os pesquisadores, esse processo se dá de forma mais satisfatória quando o próprio professor em formação reconhece suas dificuldades e assume uma postura ativa na

busca da solução para as suas dificuldades.

Em outra abordagem investigativa, ao analisarem os resultados do *ADT*¹⁰ respondido por 142 professores da *Elementary, Middle e High School* (Estados Unidos), Brunsell e Marcks (2005) puderam constatar que os professores dos níveis iniciais apresentaram maiores dificuldades em relação aos conhecimentos básicos em Astronomia se comparados àqueles professores que atuam em níveis de ensino mais elevados. Dessa forma, a porcentagem média de acertos por nível foi, respectivamente, 35%, 50% e 64%. Este dado reforça nossa ideia de que os professores que se formam para trabalhar nas séries iniciais possuem menos oportunidades de estudar a Astronomia que os professores dos níveis de ensino mais elevados, e constatamos que este fato ocorre não somente no Brasil, como também em países mais desenvolvidos. Ainda sobre o *ADT*, este engloba 21 questões de múltipla escolha em relação aos temas: posição do Sol no céu e sombras; eclipse e fases da lua; escalas da Terra e da Lua; gravidade; radiação eletromagnética; relação entre baixa gravidade e baixo peso; estações do ano e órbita terrestre; origem da energia solar; mudança da posição do Sol ao longo do tempo; posição das constelações no céu; escalas da Terra, Lua e espaçonave; escalas da Terra, sistema solar e estrelas; disposição de objetos celestes em relação à distância; luz e a relação do “inverso do quadrado”; localização do centro do universo; cor e temperatura das estrelas; fases da Lua e movimentação celeste da Lua; distância angular, e; causas do aquecimento global. (BRUNSELL e MARCKS, p. 46, 2005)

Ogan-Bekiroglu (2007) investigou as concepções de futuros professores turcos de Física sobre fenômenos astronômicos. Ao longo da pesquisa, o pesquisador procurou entender como a observação frequente dos fenômenos relacionados à Lua poderia auxiliar os professores em formação a compreendê-los. Uma de suas considerações é de que a frequente observação celeste contribui para que a maioria dos professores não volte a utilizar um conhecimento ingênuo (*naïve knowledge*) para explicar esses fenômenos.

Em outro exemplo de prática observacional na formação docente, os

¹⁰ *Astronomy Diagnostic Test* – Um questionário de múltipla escolha utilizado nos Estados Unidos para diagnosticar o conhecimento relacionado à Astronomia por parte de professores e alunos. O *ADT* possui várias edições, cujos resultados quantitativos foram alvo de estudos realizados por vários pesquisadores norte-americanos (publicados principalmente na *AER*).

pesquisadores Mulholland e Ginns (2008) constataram que a prática de observações extensivas da Lua por professores em formação na Austrália, aliadas à coleta de dados observacionais e à troca de informações com demais colegas nos Estados Unidos, auxiliou os futuros professores a compreender o fenômeno das fases da Lua, além de promover o desenvolvimento de noções espaciais.

Alguns pesquisadores também apontam para a importância da compreensão dos quadros de referências (*frames of reference*), ou somente referenciais (como habitualmente denominamos no Brasil) para o entendimento de fenômenos celestes como, por exemplo, a formação das fases da Lua e o trânsito diário da esfera celeste. Em um estudo realizado nos EUA sobre a formação de professores para o ensino fundamental (K-8), Shen e Confrey (2010) detectaram que a maioria dos professores participantes em sua pesquisa se recusou a utilizar o sistema geocêntrico para explicar qualquer fenômeno celeste por afirmarem que esse modelo está equivocado. É válido ressaltar que o geocentrismo é utilizado de forma satisfatória para explicar tópicos da Astronomia mais básica, como a abordada nos anos iniciais. Nesse sentido, a recusa imediata por esse modelo pode comprometer o ensino de variados conteúdos. Para os pesquisadores, isso ressalta como as crenças, a falta de experiência observacional e a imobilidade entre modelos explicativos pode prejudicar os professores em aprofundar o seu conhecimento relativo à Astronomia.

Em seu estudo, Miranda (2010) investigou quais características doze professores de uma escola média de Maryland (EUA) julgavam importantes em seus alunos para que estes alcançassem o sucesso no aprendizado de conteúdos da Astronomia (considerando os alunos como aprendizes de Astronomia: *Astronomy Learner*). Esses professores elencaram, recorrentemente, três características: habilidade cognitiva (principalmente interpretativa); disposição (pode ser entendido como motivação); e, por fim, conhecimento e experiência prévia. Consideramos esse estudo importante por possibilitar aos professores envolvidos refletirem sobre as características necessárias ideais e se seus alunos as possuíam. Entendemos que práticas reflexivas como as desenvolvidas por esses professores sejam fundamentais para o contínuo desenvolvimento profissional. Quando os professores do estudo de Miranda (2010) desviaram o olhar para os seus próprios alunos, puderam afirmar que *eles não possuem sequer um conhecimento rudimentar sobre*

a Astronomia. Eles nem sequer entendem, em certos casos, o que é a Lua [...]. Eles nem sequer sabem o que são as estrelas, além de considerar seus alunos “leitores lentos”. Segundo o autor, é prejudicial saber apenas que os estudantes possuem dificuldades, pois isso pode acarretar o baixo desenvolvimento curricular por *reduzir o aprofundamento nos conceitos da Astronomia, além de diminuir a ênfase à leitura, à Matemática e às habilidades científicas*. Neste caso, entendemos que os professores deveriam buscar formas de sanar as dificuldades primordiais visando atingir um aprofundamento maior nos conhecimentos relacionados à Astronomia. (MIRANDA, 2010, p. 4, tradução nossa)

Prather *et al.* (2005) buscaram desenvolver um material instrucional, uma coletânea de textos relacionados à Astronomia (*Lecture-Tutorials*). De forma semelhante, entre 2007 e 2009, enquanto realizávamos nossa pesquisa em nível de mestrado, pudemos experimentar a utilização de textos publicados em periódicos nacionais com sucesso em uma turma de 13 professores em educação continuada. Como esse recurso também é utilizado com sucesso fora do país, passamos a entendê-lo como uma possível forma de fazer com que professores em contexto de formação entrem em contato com publicações acadêmicas, aumentando assim o número de fontes possíveis de materiais para a elaboração de aulas. Estes temas, na ordem em que foram apresentados no trabalho selecionado são:

Astronomia a olho nu; fases da Lua; natureza da luz e do espectro eletromagnético; radiação do corpo negro; equipamentos e telescópios; movimentos no sistema solar; sistema solar; Sol; magnitudes estelares; técnicas em Astronomia (o Parsec; paralaxe e distância); classificação espectral das estrelas; evolução estelar; características da Via-Láctea; Cosmologia e o Big-Bang. (adaptado de PRATHER *et al.*, 2005, p. 125, tradução nossa)

Cabe-nos indagar: Como esses textos e pesquisas chegam às mãos dos professores e como eles os utilizam? Essa questão foi recentemente pensada por nosso grupo de pesquisa e fará parte do próximo projeto de investigação.

Outro estudo norte-americano que nos chamou a atenção versou sobre a importância da definição de metas e sobre a avaliação de seus cumprimentos, na realização de cursos ou projetos relacionados à Astronomia (BAILEY e SLATER, 2005).

Como em um curso de Astronomia bem planejado, a maioria dos projetos de sucesso em Educação em Astronomia são aqueles que possuem metas articuladas e caminhos claros para serem alcançados. Lembre-se que o propósito de uma avaliação é determinar como as metas do projeto vêm sendo alcançadas [...] É importante tornar explícitas as metas que serão avaliadas. Muitas vezes, teremos implícitas algumas metas como, por exemplo, aprimorar a atitude dos participantes frente à Astronomia, que, apesar de não estar explícita, são assumidas pelas pessoas envolvidas no projeto. Estas metas implícitas devem ser constantemente lembradas durante o desenvolvimento do projeto. (BAILEY e SLATER, 2005, p. 50, tradução nossa)

Em suma, podemos elencar embasado nos estudos desses autores, algumas sugestões de melhorias na formação de professores, inicial ou continuada, que possam auxiliar no desenvolvimento de sua autonomia para o ensino de Astronomia (IACHEL e NARDI, 2012):

- i. Estipular objetivos para a prática de formação, inicial ou continuada;
- ii. Interagir com os participantes desde a elaboração do curso, para que os principais interessados possam indicar, desde o princípio, as necessidades formativas que mais lhes são importantes no momento;
- iii. Adotar atividades que considerem os conhecimentos prévios dos professores participantes;
- iv. Estimular os participantes a utilizarem os conhecimentos prévios de seus alunos na elaboração de seus planos de aula;
- v. Abordar temas recentes relacionados ao ensino de ciências, como novas práticas, tecnologias e teorias de ensino;
- vi. Adotar atividades práticas, oficinas, seções de observação celeste, com o intuito de potencializar a compreensão dos participantes em relação aos conteúdos da Astronomia;
- vii. Dar ênfase, no momento, à formação de professores atuantes nas séries iniciais;
- viii. Proporcionar momentos de reflexão docente sobre a prática em sala de aula, para mover os professores de possíveis “posições de conforto”, tornando-os ativos na Educação em Astronomia, além de favorecer o seu desenvolvimento

profissional.

Mais adiante, poderemos examinar que sugestões são oferecidas por pesquisadores considerados referências nacionais na pesquisa em ensino de Astronomia no país, para a formação docente inicial e continuada.

4 APORTES METODOLÓGICOS

Nesta seção discutimos e justificamos os métodos de pesquisa que utilizamos para constituir os dados apresentados ao longo do trabalho.

4.1 Natureza da pesquisa

Com o propósito de definirmos a natureza da pesquisa realizada, recorreremos a leituras de estudos como o de Bogdan e Biklen (1994) e Flick (2004). A partir desse suporte teórico, consideramos que a pesquisa realizada se adéqua a uma pesquisa de características qualitativas por respeitar os seguintes pressupostos (características):

i. A fonte dos dados parte do meio natural, constituindo-se o investigador o instrumento principal: Bogdan e Biklen (1994) apontam para a importância de os dados serem coletados nos ambientes em que naturalmente são gerados e de se saber como o meio pode interferir no comportamento humano, principalmente mediante a entrevista. Seguindo essa orientação, realizamos as entrevistas em locais que, de certa forma, pouco afetavam os participantes do estudo, pois eles puderam responder ao investigador, ora em um contexto de socialização de conhecimentos em Educação em Astronomia (no caso das entrevistas realizadas durante o II SNEA), ora em seus locais de trabalho, nos departamentos em que atuam.

ii. A investigação qualitativa é descritiva: os dados mais importantes de uma pesquisa qualitativa são as palavras e não os números. Este fato faz com que a descrição fiel de todo o processo de pesquisa seja fundamental ao seu desenvolvimento. Podemos observar o quão importante é a palavra para o investigador que atua em uma pesquisa qualitativa, ao nos depararmos com transcrições completas ou trechos de entrevistas ao longo de um estudo.

iii. Os investigadores qualitativos se interessam mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos: apesar do significado imediato que uma palavra ou sentença nos possa oferecer, é sempre do interesse

do investigador procurar saber, também, o motivo pelo qual uma palavra ou sentença foi dita. Denominamos “as condições de produção” o contexto em que as palavras são ditas, condições estas que auxiliam o analista a revelar, por exemplo, quais as relações profissionais e afetivas um entrevistado possa ter com o tema de estudo. A expressão é de propriedade das vertentes da Análise do Discurso. Conforme Orlandi (2009, p. 30), as condições de produção compreendem fundamentalmente os sujeitos e a situação, mas também faz parte delas a memória, além do contexto sócio-histórico e ideológico de quem fala.

iv. Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva: de certa forma, o investigador permanece aberto a novas descobertas, mesmo que possua algumas expectativas iniciais ou deseje corroborar conhecimentos gerados por outras pesquisas.

v. Uma pesquisa qualitativa emerge de um contexto complexo: geralmente, os métodos e entrevistas utilizados em uma pesquisa qualitativa são tão abertos que buscam, de certa forma, fazer justiça à complexidade do objeto de estudo, conforme defende Flick (2004). Os objetos de estudo são analisados dentro da complexidade, do contexto de produção, e não podem ser reduzidos a variáveis únicas.

vi. As perspectivas dos participantes de uma pesquisa são diversas: os pontos de vista levantados pela análise das entrevistas podem ser conflitantes devido às diversas perspectivas que os participantes possuem. Esses fatores são influenciados pela subjetividade e pelos ambientes sociais em que atuam.

A pesquisa desenvolvida se enquadra nesses pressupostos.

4.2 Definição da amostra de pesquisadores relacionados à pesquisa em ensino de Astronomia

Não poderíamos, com base somente em critérios pessoais, indicar pesquisadores envolvidos com a pesquisa em ensino de Astronomia que julgamos importantes, mesmo se a lista de nomes elaborada por nós fosse constituída por

peessoas competentes que contribuíram com este ramo de pesquisa em nosso país.

Para validar a amostra, necessitávamos de um processo que considerasse a maior quantidade de opiniões possíveis. Dessa forma, decidimos realizar uma busca, na qual a lista de consultados foi composta por pesquisadores que se consideram atuantes na Astronomia e/ou em seu ensino, de acordo com seus currículos acadêmicos.

A metodologia utilizada para compor a lista de consultados baseou-se na busca por certos parâmetros dentro da base de currículos da plataforma Lattes (CNPq)¹¹. A cada parâmetro pesquisado, o sistema disponibilizou uma lista de indivíduos e uma porcentagem que diz respeito à relevância do parâmetro utilizado em relação aos dados do currículo da pessoa identificada. Delimitamos (de forma *ad hoc*) três parâmetros (A, B, C) que entendemos serem básicos e capazes de suprir a nossa intenção:

A. “Astronomia”: Este parâmetro nos indicou pessoas envolvidas com a Astronomia Aplicada, mas também pesquisadores envolvidos com o ensino de Astronomia. Julgamos que seria interessante diversificar os consultados entre pesquisadores da área aplicada e da área de ensino, para verificarmos quais nomes emergiriam das indicações.

B. “ensino de Astronomia”: Como a intenção foi determinar referências nacionais sobre a pesquisa em ensino de Astronomia, seria interessante que parte da lista de consultados fosse composta por pessoas competentes da área de ensino.

C. “Educação em Astronomia”: Entendemos que esse seja uma expressão similar à anterior, mas acreditamos que venha sendo usada com mais frequência pelos pesquisadores mais recentemente. Considerando isso, a busca nos indicaria possíveis pesquisadores que não apareceram nas ocasiões anteriores, bem como aqueles com produções recentes na área.

É válido ressaltar que a pesquisa levou em consideração apenas pesquisadores com título mínimo de doutores.

¹¹ A Plataforma Lattes representa a experiência do CNPq na integração de bases de dados de Currículos, de grupos de pesquisa e de instituições em um único sistema de informações. Sua dimensão atual se estende não só às ações de planejamento, gestão e operacionalização do fomento do CNPq, mas também de outras agências de fomento federais e estaduais, das fundações estaduais de apoio à ciência e tecnologia, das instituições de ensino superior e dos institutos de pesquisa. (disponível em <http://lattes.cnpq.br>, acessado em 28/07/2013)

Cada um dos parâmetros de pesquisa identificou uma série de pesquisadores. Recortamos de cada lista os 100 primeiros nomes indicados pelo sistema Lattes, vistos possuírem currículos com maior relevância em relação a cada parâmetro utilizado (dado calculado automaticamente pela plataforma).

Como já esperávamos, alguns nomes estavam presentes em duas ou nas três listas e, por essa razão, decidimos uni-las conforme apresentado no apêndice A. Por se tratar de três parâmetros, o que resultou em três graus de relevância diversificados para um mesmo consultado, definimos um novo dado, a relevância média (média aritmética dos dados de relevância para cada parâmetro, à qual foi atribuída aleatoriamente a letra R), que nos auxiliou a identificar quais indivíduos, segundo os parâmetros utilizados, seriam os mais indicados para participar de nossa consulta eletrônica.

Para finalizar essa etapa, definimos um valor de corte para a relevância média em 33%, por entendermos que, se o indivíduo indicado pela plataforma Lattes possuísse 100% em pelo menos uma das três relevâncias iniciais, ele poderia participar da consulta proposta. Cada um dos consultados recebeu uma sigla entre o E001 e o E093.

Com a lista de consultados definida, abrimos a consulta feita por correio eletrônico, sendo os endereços localizados através de consulta a páginas pessoais, sítios de instituições, trabalhos publicados recentemente, etc.

Enfim, a solicitação para a participação foi enviada em 18/03/2012, conforme abaixo:

Prezado Senhor(a)

Chamo-me Gustavo Iachel, sou professor do Departamento de Física da Universidade Estadual de Londrina e doutorando do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", campus de Bauru (sob a orientação do Prof. Dr. Roberto Nardi, do mesmo Programa).

Através deste contato solicito a vossa participação em uma votação eletrônica, cujo eleitorado é composto por seu nome e o de outros 92 pesquisadores da área. Vosso nome foi selecionado mediante consultas ao sistema da plataforma Lattes, por possuir dados curriculares relevantes ao tema pesquisado por mim. Necessito de vosso apoio nesta importante etapa de minha pesquisa.

É válido ressaltar que as informações cedidas são sigilosas, havendo total proteção aos nomes e instituições dos eleitores e dos votados. Estes dados serão utilizados somente para fins de pesquisa em nível de doutorado.

Obs.: Os votos serão aceitos eletronicamente até às 23h59 do dia 25/03/2012.

Por favor, indique até TRÊS nomes que considere ser referências da pesquisa em ensino de Astronomia no país. Pedimos gentileza que responda ao e-mail mesmo que opte em não participar da votação.

Agradeço vossa atenção e participação. Abraço cordial.

Gustavo Iachel
Departamento de Física
Universidade Estadual de Londrina

Roberto Nardi
Departamento de Educação
Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Demos-lhes o prazo de uma semana para participarem da consulta, conforme indicado na carta. Aqueles que não responderam na primeira semana tiveram uma segunda chance mediante o reenvio da solicitação, com um novo prazo de uma semana. Ao fim do recebimento das respostas, constatamos que, das 93 solicitações, 42 haviam sido respondidas (45%), totalizando 98 indicações para 37 pesquisadores.

Em suma, o número de indicações por resposta foi variado: sete não indicaram nomes (abstenção); três indicaram apenas um nome; três indicaram dois nomes; 27 indicaram três nomes; e dois indicaram quatro nomes. O número de indicações recebidas foi de 98, dos quais 37 foram os nomes indicados. A tabela seguinte apresenta o número de indicações que os pesquisadores receberam:

Tabela 4.1. Quantidade de pesquisadores Indicados e a quantidade de indicações que receberam

Quantidade de pesquisador(es)	Quantidade de indicações recebidas por pesquisador
1	11
1	10
2	9
1	8
1	6
2	4
3	3
2	2
24	1

Fonte: Próprio autor.

Após o término dessas duas semanas, fomos capazes de definir uma amostra de pesquisadores envolvidos com o ensino de Astronomia no país. Como foi sugerida por nossos consultados uma grande quantidade de nomes, definimos

que o número mínimo de quatro indicações que um pesquisador deveria receber para ser convidado a participar como entrevistado em nossa pesquisa. Por essa razão, dos 37 indicados, os 11 mais votados foram procurados por nós.

Os onze pesquisadores mais indicados foram E001, E002, E004, E006, E009, E014, E018, E024, E035, E093 e N001, tendo este último recebido uma nomenclatura diferenciada por não ter participado como consultado (não foi selecionado como consultado através do método utilizado por não possuir currículo Lattes cadastrado). Estes pesquisadores receberam uma carta através de correio eletrônico, conforme o modelo:

Professor(a) _____

Com grande satisfação informo que vosso nome me foi indicado como uma das 11 referências mais relevantes na área de pesquisa em ensino de Astronomia no país. Esta constatação é baseada a partir de uma eleição eletrônica que realizei ao consultar 93 pessoas selecionadas através de buscas sistemáticas à plataforma Lattes. O eleitorado em questão foi composto por pesquisadores envolvidos com a Astronomia e o ensino de Astronomia.

O motivo da votação foi o de identificá-lo e convidá-lo a participar de minha pesquisa em nível de doutorado, na qualidade de entrevistado, cuja colaboração é fundamental ao desenvolvimento de minha tese. Por razões metodológicas, não posso divulgar o conteúdo de minhas perguntas, mas os temas principais se referem ao ensino de Astronomia nas séries iniciais, no ensino fundamental e médio e também a formação inicial e continuada de professores.

Desta forma, peço que considere a importância de sua participação em minha pesquisa e responda positivamente ao convite. Todas as informações cedidas serão exclusivamente destinadas para fins de pesquisa e seu nome não será divulgado em meu trabalho.

Se optar por atender a minha solicitação, acredito que poderíamos realizar a entrevista através de uma das seguintes formas: agendando um momento (no máximo de uma hora) durante o II SNEA, que ocorrerá em São Paulo (24 a 27 de Julho), ou então, gravando uma entrevista telefônica com data a combinar. Entendo que a primeira opção seja mais proveitosa.

Aguardo um posicionamento. Muito obrigado pela atenção e parabéns pela indicação feita pelos colegas da área.

Gustavo Iachel

Departamento de Física

Universidade Estadual de Londrina

Roberto Nardi

Departamento de Educação

Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Dos 11 pesquisadores indicados pela consulta, o E006, o E014, o E093 e o N001 não participaram da pesquisa, três por não terem respondido aos contatos eletrônico e telefônico, e o quarto, apesar de ter respondido inicialmente que participaria da pesquisa, retornou tardiamente, o que impossibilitou a sua participação.

Com isso, encerrou-se o processo de definição da amostragem de

pesquisadores que participariam de nosso estudo, sendo então iniciadas as entrevistas.

4.3 Entrevistas

Com base em nossas intenções de pesquisa, elaboramos um questionário semiestruturado com questões-chaves que nos apoiaram na busca por nossos objetivos secundários, bem como na elaboração de tese. O roteiro foi dividido em três seções, como apresentado no quadro abaixo.

Quadro 4.1. Roteiro para entrevista semiestruturada

Seções	Questões
Formação Inicial de Professores	O que o senhor diria sobre a formação inicial de professores quanto à capacitação para o ensino de conteúdos da Astronomia?
	Quais sugestões o senhor faria sobre a formação inicial de professores quanto à capacitação para o ensino de conteúdos da Astronomia?
	O que o senhor diria que o professor deva saber para ser capaz de ensinar conteúdos da Astronomia? Metodologia?
	O senhor acredita que o professor saiba a razão pela qual ele ensina Astronomia?
Formação Continuada de Professores	O que o senhor pensa sobre a formação continuada de professores com o intuito de capacitá-los para o ensino de conteúdos da Astronomia?
	Que indicações o senhor faz aos formadores ou coordenadores de cursos de formação continuada com este propósito?
Os conteúdos relacionados à Astronomia	O senhor mudaria algo em relação aos conteúdos de Astronomia previstos para a educação básica? (quadro 2.2)
	Quais temas o senhor acredita que os professores possuam maior dificuldade em ensinar?
	De que forma tornar o ensino destes conteúdos mais satisfatório?
	Por que o aluno aprende Astronomia na escola? Ou seja, qual a importância da Astronomia para o aluno?
	Que outros comentários o senhor faria sobre a área de ensino de Astronomia?

Fonte: Próprio autor.

É válido ressaltar que o quadro 2.2 (capítulo 2), apresentado durante a entrevista aos pesquisadores, diz respeito aos conteúdos propostos pelo PCN, excetuando-se a coluna “inferência de alguns pré-requisitos”.

A presença de alguns dos pesquisadores indicados pela consulta no II

Simpósio Nacional de Educação em Astronomia¹² nos facultou entrevistá-los pessoalmente. Infelizmente, em alguns casos, não pudemos vencer a extensão territorial de nosso país, bem como superar os entraves burocráticos com vistas a obter recursos para este fim. Por isso, optamos pelas entrevistas telefônicas, com gravação de áudio, para consultar os pesquisadores que se localizavam mais distantes de nosso convívio, de nosso local de trabalho, bem como aqueles que não participaram do II SNEA.

Adicionamos todas as entrevistas transcritas no final deste documento, pois gostaríamos de propiciar a outros pesquisadores do campo de Educação em Astronomia ou mesmo professores da educação básica, a sua leitura integral.

4.4 A análise de conteúdo

Durante a pesquisa realizada, pudemos revisitar a metodologia da análise de conteúdo (IACHEL, 2009). Nessa ocasião, retomamos as principais características desse *“leque de apetrechos”* (BARDIN, 2000, p. 31), agora mais preocupados com questões relativas às condições de produção das falas de nossos entrevistados.

As técnicas que compõem a Análise de Conteúdo (AC) visam à ultrapassagem da incerteza gerada pela impossibilidade de esgotamento do significado de uma palavra ou de uma frase. Como poderíamos ter clareza interpretativa suficiente para analisar um texto, uma fala, um diálogo, uma entrevista? Seríamos capazes de apreender todos os significados presentes em um ato comunicativo? Possivelmente não, como declara Foucault (2004):

Por mais banal que seja, por menos importante que o imaginemos em suas consequências, por mais facilmente esquecido que possa ser após a sua aparição, por menos entendido ou mal decifrado que o suponhamos, um enunciado é sempre um acontecimento que nem a língua nem o sentido podem esgotar inteiramente. (Foucault, 2004, p. 31)

¹² O II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (II SNEA) foi realizado no Instituto de Física da USP, na cidade de São Paulo, SP, no período de 24 a 27 de Julho de 2012. (Fonte: <http://snea2012.vitis.uspnet.usp.br>, acessado em 01/12/2013).

Nesse sentido, a AC nos permite fugir da objetividade imediata, o que nos faz inquirir saber os sentidos ocultos de um ato de fala, tornando-nos atentos e cuidadosos em relação aos possíveis sentidos apreendidos. Com isso, buscamos verificar se os significados que apreendemos, a partir de uma interpretação, possam ser generalizados, isto é, se uma interpretação é comum entre vários interpretantes.

Enriquecemos a exploração ao nos aprofundarmos cada vez mais nos múltiplos sentidos que emergem da leitura, o que aumenta a probabilidade da descoberta e da inferência de novos conhecimentos. Durante esse movimento, a AC opera na organização e apresentação mais satisfatória dos dados estudados. Além disso, a AC nos permite a elaboração de hipóteses que são ou não corroboradas com análises sistemáticas. Bardin denomina esta função da AC como “administração de prova”.

Segundo a autora, o objetivo principal da AC é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção baseada no destacamento e análise de indicadores (qualitativos ou quantitativos). A autora a define como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 2000, p. 42)

Como método de pesquisa, a AC é constituída por fases as quais buscamos compreender como partes de um processo logicamente cadenciado, o que nos possibilitou a aplicação dos métodos propostos de forma sistemática. Os momentos que destacamos na AC são:

i. **Definição do *corpus* a ser analisado:** A escolha do material com o qual o analista se envolverá deve considerar a exaustão de sua recolha. Como exemplo, imaginemos que um pesquisador gostaria de investigar o conteúdo publicitário referente aos automóveis lançados na década de 90. Este pesquisador deveria, como analista de conteúdo, buscar e analisar todos os informes publicitários daquela década, não podendo suprimir materiais de qualquer fonte por vontade própria. Por isso, o *corpus* de dados que submetemos à AC nessa pesquisa se encontra delimitado pelas entrevistas realizadas. É válido ressaltar que, por mais

aberta que seja uma entrevista, ela carrega consigo as intenções do pesquisador com relação às suas hipóteses.

ii. **Leitura flutuante:** Em posse de todo o *corpus* de dados a ser analisado, o analista realiza a leitura inicial do material, o que faz com que ideias iniciais de hipóteses, ou mesmo a observação de tendências de significação, aflorem do material;

iii. **Levantamento de hipóteses:** Em decorrência da leitura flutuante, as hipóteses geradas, que possam estar inseridas, *a priori*, no questionário semiestruturado utilizado para orientar as entrevistas, poderão ou não ser corroboradas através da análise sistemática do *corpus* estudado. Tais hipóteses contribuem para a elaboração das categorias de análise;

iv. **Definição de objetivos de análise:** O analista deve elaborar objetivos para cada análise a ser realizada, no sentido de encontrar indicadores que corroborem ou não a sua hipótese inicial;

v. **Elaboração de categorias:** Compreendemos cada categoria como um local para a abordagem de um tema mais amplo dentro de uma pesquisa. Geralmente as categorias são criadas considerando-se as questões de pesquisa e também as hipóteses elaboradas durante a fase de leitura flutuante, podendo algumas delas ser facilmente elaboradas com base no questionário utilizado durante as entrevistas. O analista deve sempre procurar por mais categorias que possivelmente possam surgir em vista da abertura de uma entrevista semiestruturada;

vi. **Delimitação de índices e indicadores:** Em cada categoria é organizada uma série de índices que auxiliam o analista a corroborar ou não a hipótese levantada. Para cada índice elaborado existirão indicadores que apoiem o objetivo da análise. Esses indicadores podem ser quantitativos ou, no caso da pesquisa desenvolvida, qualitativos. Em nossa pesquisa anterior (IACHEL, 2009), optamos por utilizar a expressão “dimensões de análise” em vez do termo “categorias”, pelo fato de ser mais amplo o sentido do primeiro termo, escolha novamente feita por nós;

vii. **Realização das inferências:** As inferências compõem algumas das

possíveis interpretações que emergem do texto, relativas não somente ao sentido objetivo das palavras, mas também quanto aos sentidos ocultos, o “não dito” (sintagma comumente usado pela análise de discurso). Apesar da riqueza material que alcançamos ao organizar os dados, partindo apenas do sentido primeiro das falas de nossos entrevistados, entendemos que muitos outros sentidos se fazem presentes, impossibilitando-nos de esgotar os significados das entrevistas transcritas;

viii. **Interpretação das Inferências:** É o momento em que o analista de conteúdo poderá realizar interpretações mais amplas relativas ao seu objeto de pesquisa com base em todas as inferências realizadas anteriormente. Interpretamos as inferências durante o capítulo final deste trabalho, com o objetivo de apontarmos algumas considerações sobre a pesquisa desenvolvida.

Em 2009 pudemos adaptar as etapas de análise de conteúdo a um modelo mais adequado à pesquisa que desenvolvemos desde então. Nessa ocasião construímos um mapa conceitual¹³. Pautado em Novak e Cañas (2008, p. 1-2), elaboramos a seguinte lista de características elementares de um mapa conceitual:

- Os mapas conceituais são ferramentas gráficas para organizar e representar o conhecimento;
- Incluem conceitos, geralmente fechados em círculos ou caixas;
- As relações entre os conceitos são indicadas por uma linha de ligação (com indicativo de sentido de leitura: seta);
- Ao longo das linhas são colocadas palavras que visam relacionar os conceitos ligados;
- Os termos utilizados para a maioria dos conceitos são palavras, embora, por vezes, possam ser usados símbolos, tais como + ou %;
- Outra característica é que os conceitos estão representados de forma hierárquica;
- O mapa conceitual pode referir-se a alguma situação ou evento que

¹³ Os mapas conceituais foram desenvolvidos em 1972, durante a pesquisa de Joseph D. Novak em Cornell (EUA), onde ele procurou acompanhar e entender as mudanças no conhecimento científico de crianças (NOVAK e CAÑAS, 2008)

buscamos entender através da organização de conhecimento;

- Outra característica importante dos mapas conceituais é a inclusão de ligações cruzadas, que são as relações ou ligações entre conceitos em diferentes segmentos ou domínios do mapa conceitual.
- Existem duas características de mapas conceituais, que são importantes na facilitação do pensamento criativo: a estrutura hierárquica que é representada em um bom mapa e a capacidade para pesquisar e caracterizar novas ligações cruzadas.

Com base nessas características, pudemos desenvolver o seguinte mapa conceitual, que objetiva auxiliar o leitor na compreensão da análise de conteúdo como um processo cadenciado:

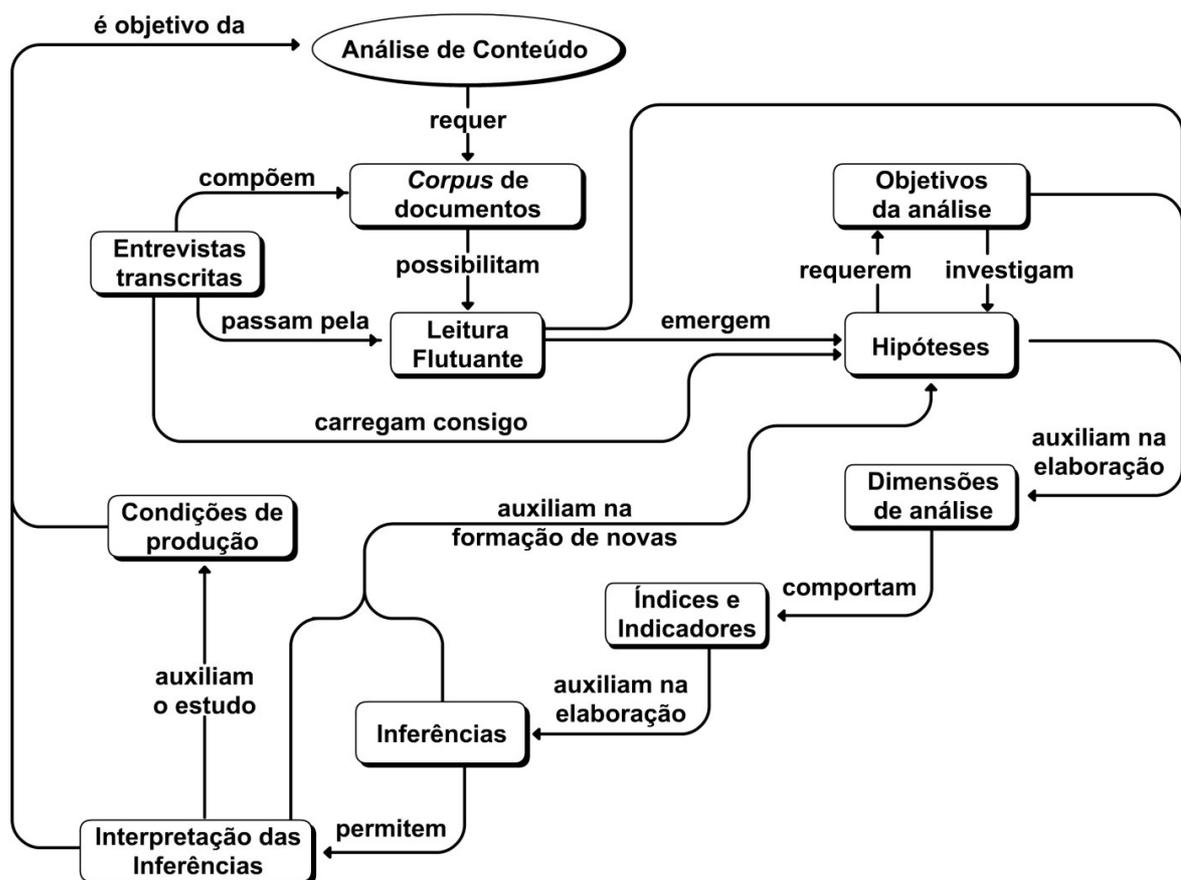


Figura 4.1. Mapa conceitual da Análise de Conteúdo (Fonte: Próprio autor)

Com o intuito de nos aprofundarmos ainda mais nos possíveis sentidos

oriundos da análise por nós realizada, buscamos também outros fatores relacionados à condição de produção das falas dos entrevistados, investigando sobre:

i. A História do desenvolvimento da pesquisa e ensino de Astronomia no país: esta prática é mais comumente utilizada em análise de discurso, mas compreendemos que, ao considerarmos a memória da pesquisa em ensino de Astronomia no país, aumentaríamos as possibilidades interpretativas relativas as falas de nossos entrevistados. Nesse sentido, investigamos parte dessa História com base nas próprias falas dos entrevistados, como também em publicações em periódicos nacionais, com o objetivo de verificar como essa linha de pesquisa vem ganhando força nacionalmente. Esse exercício também nos possibilitou realizar um paralelo com os acontecimentos relacionados à área de pesquisa em ensino de Ciências.

ii. Quem fala e de onde fala: essas informações podem trazer elementos importantes para se compreender qual a razão de uma fala ocorrer de uma forma e não de outra e, também, qual a relação do entrevistado com o objeto de estudo;

Esses dois movimentos são apresentados antes da análise das entrevistas e compõem o início do próximo capítulo.

5 ANÁLISE DOS DADOS

Com o objetivo de tornar a apresentação da análise de dados mais dinâmica, optamos por dispô-la conforme um fio condutor de ideias representado pelo seguinte mapa:

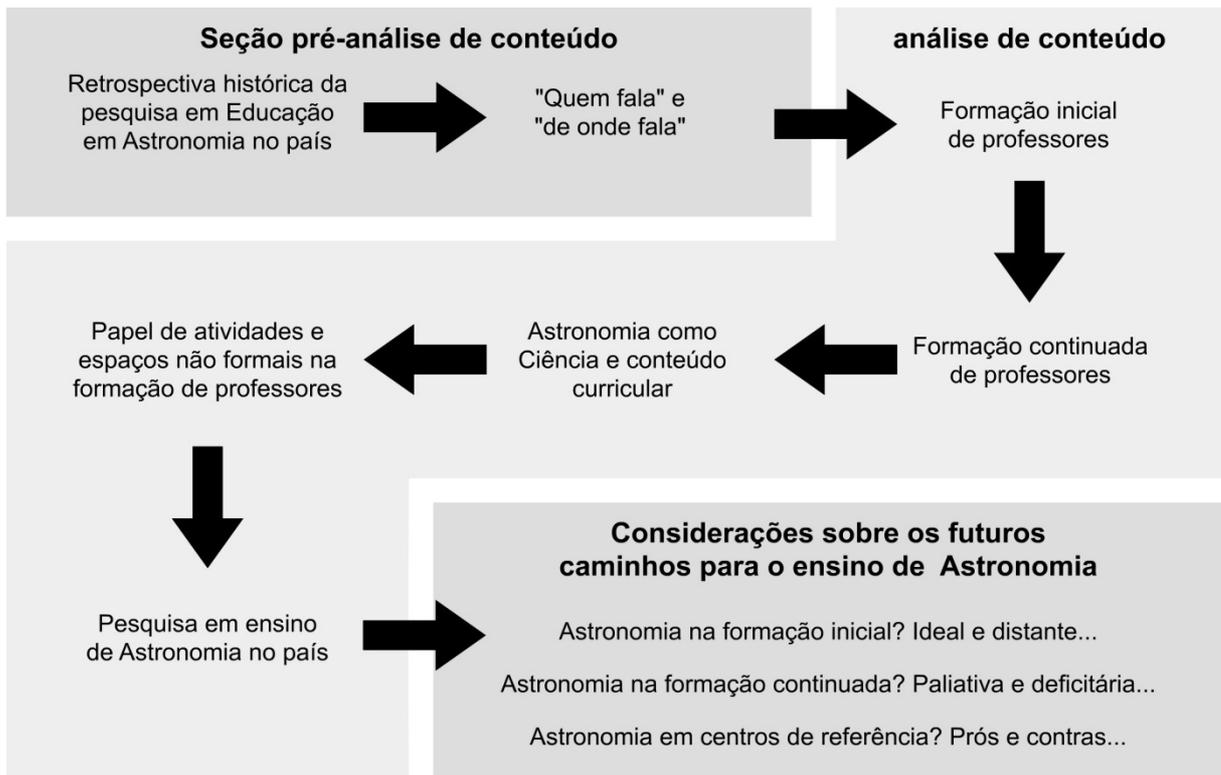


Figura 5.1. Fio condutor da análise de conteúdo realizada (Fonte: Próprio autor.)

Inicialmente, descrevemos alguns aspectos de fatos relacionados ao desenvolvimento da pesquisa em ensino de Astronomia, acreditando que a historicidade de alguns dos entrevistados se mistura ao próprio surgimento dessa linha de pesquisa no país. Em seguida, apresentamos “quem” e “de onde” falam os entrevistados com o intuito de esclarecer ainda mais suas relações com o ensino dessa ciência. As seções de análise do conteúdo que se abrem a partir desse contexto exploram a atual situação da formação inicial e continuada de professores, os aspectos sobre a Astronomia como ciência e o conteúdo curricular, além do papel de atividades e espaços não formais de ensino quanto à formação de professores.

5.1 Retrospectiva histórica da pesquisa em Educação em Astronomia no país (pós 1973)

Ao longo desta seção iremos olhar um pouco para o passado, pois não conseguiríamos vislumbrar os possíveis caminhos para a pesquisa em ensino de Astronomia no país sem antes compreender como alguns de seus aspectos se consolidaram nas últimas décadas. Além disso, foi indispensável que compreendêssemos alguns elementos da historicidade e do contexto dos pesquisadores entrevistados para que pudéssemos melhor analisar as entrevistas transcritas.

Inicialmente, organizamos um quadro síntese contendo fatos que julgamos relevantes neste percurso, o que nos possibilitou uma visão mais geral antes do detalhamento de cada momento. Para sua elaboração, nos concentramos nas falas dos entrevistados, bem como em registros presentes em atas de eventos, em boletins da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB) e em relatos de outros pesquisadores. Utilizamos também bases de dados, como a organizada e mantida por Bretones e Megid Neto (2005), que nos auxiliou a localizar historicamente algumas teses e dissertações ao longo de quatro décadas. Apoiamos-nos também em consultas realizadas e organizadas por Feres (2010).

Quadro 5.1. Síntese da retrospectiva histórica da pesquisa em Educação em Astronomia no país.

ANO	FATO
1973	Defesa da tese sobre o ensino de Física na área de Educação, de autoria de Rodolpho Caniato.
1985	Durante o VI SNEF, em Niteroi/RJ, o professor Caniato apresentou o trabalho “Ideário e prática de uma proposta brasileira para o ensino de Física”, onde destaca o emprego da Astronomia.
1987	Durante o VII SNEF, os pesquisadores Romildo Póvoa Faria (quem viria a participar ativamente da estruturação dos PCN para o segundo ciclo do ensino fundamental), Marcio Campos e Rodolpho Caniato debateram o sobre o ensino de Astronomia no 1º grau.
1991	Realização de um grupo de trabalho sobre o ensino de Astronomia no 1º e 2º grau durante o IX SNEF (São Carlos/SP), com elaboração de moção a assembleia do evento.

1993	Realização de um grupo de trabalho sobre o ensino de Astronomia no 1º e 2º grau durante o X SNEF (Londrina/PR), com nova moção elaborada.
1993	Criação da CESAB durante a XXI Reunião Anual da SAB (Caxambu/RJ).
1996	Realização do I EBEA (Encontro Brasileiro de ensino de Astronomia) e I RABP (Reunião da Associação Brasileira de Planetários), em Campinas/SP.
1998	Publicação dos PCN; Criação da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica.
1999	Durante o IV EBEA e IV RABP, que ocorreu no Rio de Janeiro, ocorreram debates sobre a separação desses eventos (Apêndice J).
2000	Criação da Área 46 da CAPES, que impulsionou a criação de mestrados, doutorados e periódicos no campo de Ensino de Ciências.
2002	Último ano em que ocorreram simultaneamente o VII EBEA e o VII RABP, em Fortaleza/CE (Apêndice J).
2004	Realização do VIII e último EBEA, em São Paulo; Lançamento da RELEA – Revista Eletrônica Latino-Americana de Educação em Astronomia.
2005	Organização de uma base de dados contendo informações sobre teses e dissertações relacionadas ao ensino de Astronomia.
2009	Ano Internacional da Astronomia; Criação dos Encontros Regionais de ensino de Astronomia.
2011	Retorno de evento específico relacionado ao ensino de Astronomia, o Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA).
2012	Realização do II SNEA, amplamente consolidado.

Fonte: Próprio autor.

Com base nesse panorama geral debatemos, com maiores detalhes, momentos da história da pesquisa em ensino de Astronomia no país, apoiado também nos discursos dos entrevistados que puderam acompanhar o desenrolar desses fatos.

Inicialmente, destacamos a defesa da tese de Rodolpho Caniato (1973), de título “Um projeto brasileiro para o ensino de Física”. Apesar de se tratar de um estudo sobre a Física geral, um dos volumes da obra, “o Céu”, trouxe várias discussões sobre o ensino de Astronomia, apresentando possibilidades para a instrumentação em sala de aula. Para grande parte dos pesquisadores, incluindo-se alguns dos entrevistados, esse marco representa um momento em que as demais áreas das humanidades, como a da Educação, passaram a se preocupar mais com

o ensino de Astronomia nas escolas, principalmente no que diz respeito à formação inicial de professores.

E4: É. No Brasil tem poucos trabalhos que mostram as justificativas para o ensino de Astronomia. A primeira tese que apareceu, que é do professor Rodolpho Caniato, ele elenca algumas justificativas da Astronomia (E4, linha 109)

O E4 destaca o trabalho de Caniato (1985), um dos primeiros a apresentar a importância do ensino de Astronomia no país. Existe certo consenso de que sua tese marque bem o provável início das discussões, das preocupações e dos movimentos de pesquisadores envolvidos com a Educação em Astronomia no país. Além de sua tese, os episódios de vida de “Joãozinho da Maré” (CANIATO, 1983) foram utilizados em cursos de formação inicial e/ou continuada, por todo o país, ao longo de anos. Por esses e outros motivos, o professor é reconhecido pelos pares como pioneiro nesse campo de pesquisa.

Atualmente, o professor Caniato participa das discussões mais importantes sobre a pesquisa no país, vindo a proferir a palestra “Meus caminhos no ensino de Astronomia”, durante o I SNEA (2011), no Rio de Janeiro, momento em que compartilhou sua experiência de vida com os colegas presentes:

Continuemos a semear, mesmo quando nos parecer que as sementes se perderam. Na Natureza é sempre assim: é preciso que haja muitas sementes e agentes semeadores para que umas poucas sementes vingam. Considero um privilégio estar vivendo e vendo quantos outros semeadores estão preocupados e de fato também semeando por muitos outros novos campos, tanto ao Sol, como ao luar e também sob o céu estrelado. (CANIATO, 2011)

Continuando a trilha histórica, nos deparamos com um debate entre os pesquisadores Romildo Póvoa Faria, Marcio Campos e Rodolpho Caniato realizado em 1987, durante o VII SNEF, sobre alguns conteúdos da Astronomia no primeiro grau (novo ensino fundamental) e a formação de professores. Esse fato pode ter delimitado, de certa forma, um espaço para o debate do ensino de Astronomia dentro dos eventos da área de ensino de Física, o que provavelmente motivou o

surgimento dos grupos de trabalho em encontros posteriores.

Na ocasião, os pesquisadores debateram sobre o ensino de Astronomia no 1º grau (atual ensino fundamental). Alguns anos depois, Romildo Póvoa viria a participar ativamente da estruturação dos PCN para o segundo e terceiro ciclos do ensino fundamental, fato lembrado por E18:

E18: [...] tínhamos uma pessoa no PCN de ciências muito... não sei se você conheceu o Romildo [Póvoa Faria], ele trabalhou muito anos no planetário de Campinas, uma pessoa fantástica que infelizmente já se foi. Ele foi o responsável por essa parte toda de Astronomia no PCN de ciências e ele, claro, sabia dessa formação do professor, mais frágil. Trabalhava muito diretamente com o público, e aí foi lá e escreveu um material que é quase um material didático. (E18, linha 231)

Como vemos em uma seção posterior, a estruturação de um PCN preocupado com os conteúdos da Astronomia pode ter influenciado no aumento do número de pessoas interessadas na pesquisa em ensino de Astronomia. Todavia, em 1987, o número de trabalhos apresentados em eventos nacionais era baixo como, por exemplo, no VII SNEF, quanto foram apresentados apenas dois painéis sobre o tema (NASCIMENTO e HAMBURGER, 1987; LIVI, 1987).

Em 1991 foi organizado um grupo de trabalho sobre o ensino de Astronomia no 1º e 2º grau (atuais ensino fundamental e médio) durante o IX SNEF (São Carlos/SP). Dentre as discussões e atividades, destaca-se a moção encaminhada para a assembleia geral do evento:

Sendo o SNEF o foro de discussão para o ensino de Física, e reconhecendo que a Astronomia é parte integrante desse ensino com grande potencial de torná-lo mais dinâmico, crítico e criativo, Solicitamos que o Simpósio constitua-se também no foro congregador de professores interessados em desenvolver o ensino de Astronomia, sugerindo que seja buscado o apoio da Sociedade Astronômica Brasileira para tal fim. Coordenador: Sílvia Helena Becker Livi, relator: Marcos Cesar Danhoni Neves. (NEVES, 1991)

Observamos, nesse momento do percurso histórico que estamos analisando, a vontade política de alguns envolvidos com o ensino de Astronomia no país em oficializar um espaço para um debate constante ao longo de eventos

futuros.

Durante o X SNEF (NARDI, 1993) foi novamente reunido um grupo de trabalho sobre o ensino de Astronomia no 1º e 2º grau. Além de relatarem um *“indiscutível AVANÇO na discussão do ensino de Astronomia em relação ao encontro no IX SNEF”*, os envolvidos encaminharam nova moção à assembleia geral do evento:

Tendo o SNEF se tornado um foro congregador de professores interessados em desenvolver o ensino de Astronomia em 1º e 2º grau, tendo sido constatado que o ensino de Astronomia está ou vem sendo implementado no currículo do 1º grau, como ocorreu recentemente no Estado do Paraná e, tendo em vista a insistência dos professores de 1º grau presentes no encontro "ensino de Astronomia no 1º e 2º grau", solicitamos que seja encaminhada aos órgãos competentes (Secretaria de Educação dos Estados e Ministério da Educação), a RECOMENDAÇÃO de que o ensino de Astronomia seja incluído, não só nos cursos de aperfeiçoamento de professores, mas também nos currículos dos cursos de formação de professores (2º grau, Magistério e Licenciaturas). (LIVI, 1993)

Desta vez, o movimento político buscava maiores mudanças na estrutura de formação inicial de professores, pois a inserção da Astronomia na escola já era um fato como, por exemplo, no estado do Paraná. Aparentemente, a recomendação não surtiu os efeitos esperados. Todavia, segundo Trevisan (2011), nesse momento consolidou-se um grupo preocupado com o ensino de Astronomia (GEA) que, ainda em 1993, expôs a necessidade da formação de uma comissão, denominada posteriormente de Comissão de Ensino da Sociedade Astronomia Brasileira (CESAB). O fato ocorreu durante a XXI Reunião Anual (Caxambu - RJ), cuja ata emitida em 1994 descreve:

O Dr. Jafelice pede a palavra para discorrer sobre a necessidade de a sociedade criar uma comissão de ensino como prevê os estatutos. Referindo-se a mesa redonda sobre ensino havida, na noite anterior, explica que as discussões mostraram a necessidade de se promover outros eventos desse gênero. Usaram da palavra os Profs. Drs. Steiner e Vilhena encaminhando a favor da criação da referida comissão. O Dr. Magalhães lembra que a referida comissão já existiu em outras épocas e que o importante é reunir esforços fomentando localmente as discussões. O assunto é encaminhado para votação ficando aprovada a formação de uma comissão de ensino e que a diretoria deverá em um primeiro instante elegê-la para dar continuidade as discussões a ela pertinentes, recomendando ainda a realização de encontros para abordar o assunto ensino como foi promovido nesta reunião anual. (LEISTER, 1994, *apud* TREVISAN, 2011)

Estava assim oficializada a criação de uma comissão de ensino dentro da Sociedade Astronômica Brasileira. Os motivos que impulsionaram a criação da CESAB, segundo o E9, eram evidentes e inspiravam preocupações:

E9: [...] Não adiantava termos aí cerca de 200 ou 300 astrônomos profissionais fazendo pesquisa de ponta, com registros internacionais, e enquanto se reuniam anualmente, as escolas da cidade e do lugar estavam ensinando coisas completamente equivocadas. (E9, linha 349)

Ao longo de duas décadas de existência, a CESAB passou por fases variadas, contribuindo de várias formas para a consolidação da pesquisa em ensino de Astronomia no país. Sobre isso, o E2 comenta:

E2: A comissão de ensino da SAB passou por várias fases, não é? Logo a primeira fase foi dizer na própria sociedade, ou estabelecer essa questão, de que fazer ensino não é só ensinar, mas também fazer pesquisa em ensino. É algo que temos falado. Agora, ao longo de muitos anos, a área de ensino da SAB foi praticamente sinônimo de OBA, mas também não é só isso. Não é só isso. Então, me parece assim, que na próxima gestão a gente atue um pouco mais de perto, mas é uma tarefa muito séria e de muito fôlego poder fazer uma política em nível nacional de colocar esse tipo de coisa que estou falando. Isso é uma tentativa, temos isso em mente, mas deve ter muito trabalho... (E2, linha 103)

Três anos depois do X SNEF e da criação da CESAB, ocorreu o I EBEA (Encontro Brasileiro de Educação em Astronomia), em Campinas/SP. O evento foi realizado conjuntamente com as reuniões da Associação Brasileira de Planetários até a sua sétima edição.

Outro fator que consideramos haver contribuído para alavancar o número de pesquisas no campo de ensino de Astronomia no país é a publicação dos PCN em 1998:

O extenso documento que explicita a proposta de reorientação curricular para os anos finais do ensino fundamental, elaborado pela Secretaria de Educação Fundamental do MEC, foi publicado em 1998. É composto por dez volumes, organizados da seguinte forma: um é introdutório, oito são

referentes às diversas Áreas de Conhecimento do terceiro e do quarto ciclos do ensino fundamental (Língua Portuguesa, Matemática, História, Geografia, Ciências Naturais, Educação Física, Arte e Língua Estrangeira), e o último volume trata dos Temas Transversais, que envolvem questões sociais relativas a: Ética, Saúde, Orientação Sexual, Meio Ambiente, Trabalho e Consumo e Pluralidade Cultural. (BONAMINO e MARTÍNEZ, 2002, p. 11)

Por se tratar de um documento oficial, inferimos que sua elaboração tenha interferido positivamente no aumento de pessoas interessadas em pesquisar sobre o ensino desses conteúdos.

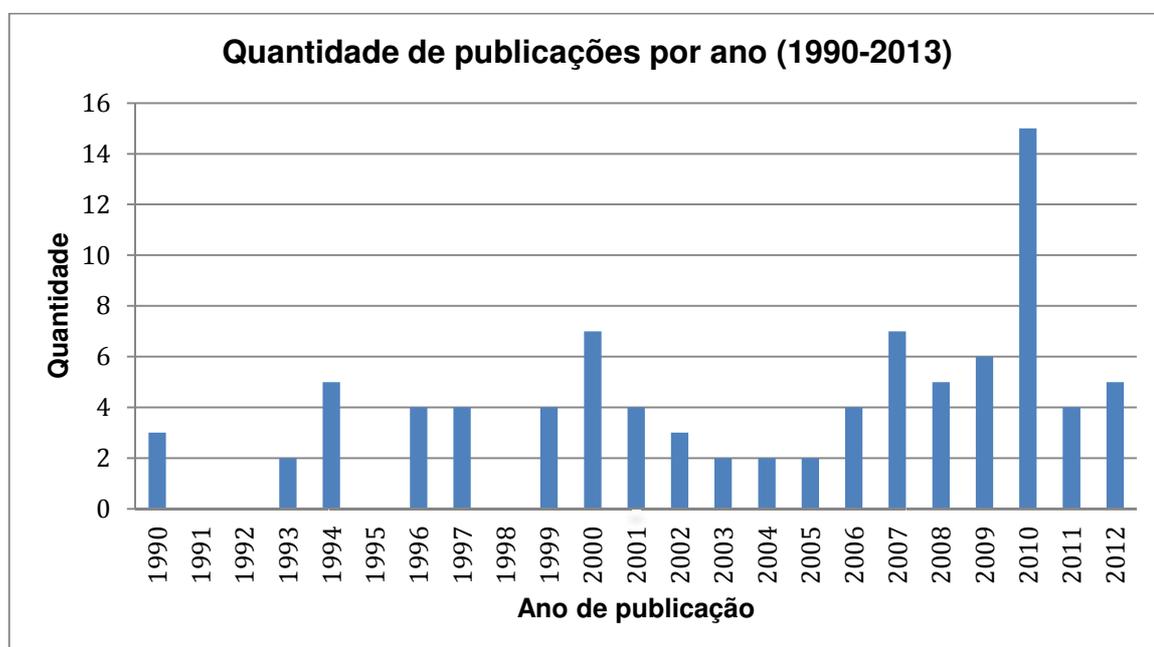


Figura 5.2. Gráfico das publicações relacionadas ao ensino de Astronomia presentes no CBEF e na RBEF entre 1990-2012 (Fonte: adaptado de Iachel e Nardi, 2010)

Ainda em 1998, as atividades da CESAB convergiram para a criação da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA) a qual, assim, relata o E9:

E9: [...] nos permitiu atuar de uma forma muito mais ampla, com um alcance maior, pois ao envolver o aluno na olimpíada o seu professor também estará envolvido, e se o professor quer que seu aluno se saia bem na OBA, ele tem que se informar melhor, buscar mais informações, seja compartilhando essa busca com os alunos ou colocando as coisas em um mural na escola sobre o tema, depois de aplicada a prova vendo o gabarito, se surpreendendo com respostas que ele achava de repente certas e que foram indicadas no gabarito

como erradas e entender por que. Tudo isso é um processo de aprendizagem, entendeu? (E9: linha 369)

O E35 destaca também o papel da OBA:

E35: [...] aconteceram outras iniciativas de grande alcance e eu destaco aí, sem dúvidas, a Olimpíada Brasileira de Astronomia. Eu acho que é outro caminho, exatamente fugindo, eu acho, do sistema formal, é uma iniciativa não formal, porém colaborando com o sistema formal, que tem produzido uma sinergia muito positiva. Eu fico impressionado, quer dizer, acho que isso é uma demonstração de que há uma demanda reprimida e que a Olimpíada vem atender. Então, a boa receptividade da Olimpíada é uma resposta a uma demanda reprimidíssima de muito tempo e que cresce de uma maneira exponencial, e que tem tido sorte, por exemplo, com a coincidência do ano internacional da Astronomia, em que as atividades se multiplicaram. (E35, linha 78)

O E2 também ressalta o papel da OBA, mas levanta igualmente uma preocupação:

E2: [...] a OBA faz um trabalho muito importante, mas imagino que ela não tenha uma preocupação mais geopolítica. São muito divulgados os trabalhos do professor Canalle, cursos, divulgação de material e tal, mas atende a quem quer fazer a OBA... e se o professor não quiser fazer a OBA? Como ele pode ser atingido, no bom sentido, como podemos disponibilizar em nível nacional esse material? (E2, linha 57)

Também o E18 comenta sobre a OBA, destacando algumas de suas preocupações.

E18: [...] Acho que a OBA, embora tenha muita crítica as olimpíadas em geral, ela tem um papel de trazer mais gente, de fazer com que muitos professores no interior do país se envolvam com essa temática. Então, acho que têm surgido muito mais cursos de formação continuada, pois na formação inicial não temos nada. Então, se não tivermos formação continuada é impossível que a Astronomia chegue à sala de aula [...] As olimpíadas em geral tem essa característica de ser uma competição e não é um consenso de que a competição, você gerar esse sentimento de competição, seja algo benéfico do ponto de vista educacional, e isso em qualquer olimpíada, não só na OBA. Então, isso é uma crítica... tem também sobre o estilo da prova, sobre o estilo de questão que se tem privilegiado... pois, essas coisas, no fundo, se formos olhar

isso como um vestibular, elas ditam regras também de como devem ser, então, se não temos um cuidado... isso depende muito de quem está fazendo a prova e sabemos que há muitos anos é o mesmo grupo, então não há diversidade. Acaba sendo algo muito linear. (E18, linha 175)

Tais preocupações foram tema de estudo recente realizado por Rezende e Ostermann:

A mentalidade que defende as olimpíadas científicas parece pautar-se na ideia de que a construção do conhecimento científico baseia-se na contribuição de talentos individuais. Este aspecto está cada vez mais questionado nas narrativas epistemológicas contemporâneas que veem a construção da ciência como coletiva e distribuída. Também a aprendizagem é cada vez mais aceita como um processo eminentemente social. A perspectiva sociocultural vem enfatizando seu caráter mediado por outros indivíduos e pela linguagem. Isso não quer dizer que o indivíduo não se desenvolva ou possa aprender sozinho, mas que precisa de algum tipo de mediação, exercida por um material ou por outro indivíduo. Além de possibilitar aprendizagem efetiva, a interação e a colaboração são valores defensáveis tanto do ponto de vista cognitivo ou educativo quanto do ponto de vista da formação humana. (REZENDE e OSTERMANN, 2012, p. 249)

Não teríamos condições materiais e temporais para avaliar a OBA e seu impacto relacionado ao ensino de conteúdos de Astronomia. Essa questão carece de pesquisas no país. Todavia, com base nos pontos de vista dos destaques mencionados, posicionamo-nos para refletir sobre o papel da OBA na educação básica.

Inicialmente, preocupa-nos a carga de novas atribuições a qual o professor deverá aceitar caso assumam coordenar as atividades em sua escola. Primeiramente, o docente deverá aprender os conteúdos da Astronomia, fato que dificilmente tem ocorrido na formação inicial. Após esse aprendizado, que poderá ocorrer em virtude de sua participação em atividades de formação continuada em horário extra e não remunerado, o professor deverá ser capaz de transpor didaticamente esse conhecimento e envolver seus estudantes em atividades de ensino. Quando o professor poderá ensinar conteúdos da Astronomia, além daqueles previstos pelos PCN? O docente, por fim, acabará tendo de destacar horário extra (e não remunerado, novamente) para montar turmas de alunos que desejam participar da OBA, para poder ensinar os conteúdos e ainda analisar, com eles, as edições anteriores. Enfim, o professor deverá estar muito motivado para participar da OBA, pois terá de investir um tempo extra, em que geralmente

descansa de sua jornada semanal (normalmente extensa), para poder participar ativamente do processo. A questão nos remete àquela ideia de senso comum, segundo a qual o professor deva doar o seu tempo sempre que possível, um ranço secular, provavelmente jesuítico (ADORNO, 2006). Entendemos que o professor deve ser reconhecido como profissional e deva ser bem remunerado por qualquer atividade que desenvolva para o progresso de seus alunos ou de sua escola.

Por parte dos alunos, entendemos ser importante investigar e existe uma medida que permita examinar como e quanto uma vitória em uma olimpíada de conhecimento específico incentiva o vencedor a trilhar o caminho das ciências. Essa motivação dos vencedores nos parece momentânea, cabendo, em consequência disso, uma pesquisa envolvendo os vencedores das edições da OBA, para investigar por quais vias seguiram após a atividade. Caberia, ainda, uma investigação em relação aos estudantes que não foram vitoriosos nas edições da OBA em que participaram.

Por essas razões, apenas procuramos analisar os posicionamentos dos entrevistados em relação a criação e manutenção da OBA e, com isso, refletimos sobre algumas possíveis tensões entre os pontos de vista dos pesquisadores entrevistados.

Como veremos na seção seguinte, o E9 e o E35 possuem doutorado em Astronomia, enquanto que o E2 e o E18 possuem doutorado em Ensino e Educação, nesta ordem.

Possivelmente, algumas tensões já partem da própria natureza e especificidade de suas formações. Acreditamos que um doutor em Astronomia seja capaz de refletir sobre o ensino de Astronomia, como evidenciado pela pesquisa. Todavia, os referenciais teóricos da Educação podem não ser compartilhados com as demais áreas, como a da Astronomia aplicada e vice-versa. Desta forma, as críticas sobre a natureza de uma competição entre alunos surgem de referenciais da Educação, leituras possivelmente desconhecidas por parte dos astrônomos profissionais que defendem e estruturam as olimpíadas.

Outro aspecto interessante no discurso do E18 refere-se às questões políticas. Organizar provas de grande abrangência pode ser tido como um ato político, considerando-se que esses instrumentos ditam certos padrões, certas

tendências aos conteúdos e às formas da Astronomia para a escola. Entende-se sua preocupação em razão de que o grupo responsável pela OBA, apesar de competente em Astronomia e Astronáutica, aparenta ser o mesmo desde a fundação da avaliação. Esse fato nos leva a imaginar que exista certa hegemonia entre cada edição da OBA, e é consenso que a hegemonia é um aspecto negativo por atrasar alguns avanços que a heterogenia traria à avaliação. Ademais, os avanços da pesquisa na área de ensino de Astronomia e em outras disciplinas relacionadas à Educação, de uma forma mais abrangente, precisam ser incorporados nesta questão.

Enfim, fica evidente que a formação dos envolvidos interfere diretamente em suas concepções, ora a favor, ora contra a OBA. Como dito anteriormente, nosso posicionamento em relação à existência e manutenção da OBA requer uma investigação profunda sobre o seu papel na formação dos alunos, professores e pesquisadores da área.

Voltando à retrospectiva histórica, podemos destacar dois trabalhos relevantes dessa linha de pesquisa: a tese de Bisch (1998) e a dissertação de Bretones (1999).

Durante quarto Encontro Brasileiro de Educação em Astronomia (IV EBEA) e quarta Reunião da Associação Brasileira de Planetários (IV RABP), que ocorreram na cidade do Rio de Janeiro em 1999, alguns participantes se perguntavam se não seria vantajoso para ambos os eventos que eles ocorressem de forma separada, isto é, enquanto o EBEA atendesse a demanda de um grupo de profissionais mais interessados na Educação nos níveis fundamental, médio e superior, a RABP se destinaria aos profissionais ocupados com atividades desenvolvidas em planetários (Apêndice J). Essas discussões amadureceram até 2002, quando se decidiu, durante a assembleia do sétimo encontro, em Fortaleza/CE, que os próximos eventos ocorreriam separadamente. Um dos organizadores do evento escreveu:

Finalmente a separação ocorreu em 2002, em Fortaleza, em um evento fraco em todos os níveis, sem nenhuma manifestação contrária, quando contamos com apenas 4 apresentações de trabalhos de ensino de Astronomia, sendo que apenas duas trouxeram temas adequados ao evento. Os eventos estavam se tornando caros, pois os organizadores

esperavam a participação de cerca de 100 pessoas, no entanto, não compareciam mais de 30 pessoas e o público geral sumiu. (Apêndice J)

O quadro seguinte sintetiza os eventos EBEA e RABP que ocorreram de forma conjunta.

Quadro 5.2. EBEAs e RABPs

Evento	Local	Data
I EBEA e I RABP	Campinas / SP	25-28/10/1996
II EBEA e II RABP	Porto Alegre / RS	08-09/11/1997
III EBEA e III RABP	Belém / PA	08-11/09/1998
IV EBEA e IV RABP	Rio de Janeiro / RJ	01-04/12/1999
V EBEA e V RABP	Belo Horizonte e Ouro Preto / MG	21-24/11/2000
VI EBEA e VI RABP	Florianópolis / SC	22-26/10/2001
VII EBEA e VII RABP	Fortaleza / CE	30/10-02/11/2002

Fonte: Relato histórico sobre os EBEAS (Apêndice J)

Em 2004 realizou-se o oitavo e último EBEA, em São Paulo/SP. Infelizmente o evento foi pouco procurado por professores e pelo público em geral, o que ocasionou a sua extinção. Isso nos mostra que, apesar das três décadas de pesquisa sobre o ensino de Astronomia no país, o grupo de pesquisadores interessados nessa linha ainda era pequeno.

Voltando ao ano de 2000, entendemos que a consolidação da área 46 na CAPES possa ter estimulado a criação de mestrados, doutorados e periódicos relacionados ao ensino de Ciências, campo em que a Educação em Astronomia pode contribuir e crescer. Segundo Nardi (2005), tal fato resultou da pressão dos pares, empenhados em congregar e avaliar os programas de pós-graduação existentes na época. Apesar de sua importância para a organização e articulação dos programas de pós-graduação em Ensino de Ciências no país, o conselho superior da CAPES extinguiu-a em 26/05/2011, criando a área de Ensino. Com isso, os programas que estavam cadastrados sob a área 46 foram agrupados aos demais programas de outras áreas específicas de ensino, como a da Física, da Química, da Matemática, da Saúde, do Direito, etc., para serem cadastrados todos sob a área de Ensino. Entendemos que existem prós e contras em relação à extinção da área 46.

Aparentemente, trabalhos da área de Ensino de Ciências são mais difíceis de serem classificados quanto à natureza dos conteúdos que investigam. Por exemplo, e este é o nosso caso, em que campo ou área o ensino de Astronomia deveria ser inserido? No de Ciências – se pensarmos na Astronomia do ensino fundamental e dos anos iniciais? No de Física – se abordamos a Astronomia ensinada no ensino médio? No da Astronomia e Astrofísica – se debatermos conteúdos mais avançados? Parece-nos vantajoso avançar melhorando nas possíveis classificações dos campos de pesquisa, sem com isso por obstáculos a possibilidade de interdisciplinaridade de tais disciplinas.

Continuando o percurso, podemos observar que, entre 2004 e 2009, houve certo silêncio por parte da comunidade quanto à realização de eventos com maior visibilidade, com exceção da contínua elaboração e aplicação da OBA. Todavia, o número de dissertações e teses sobre o tema no país saltou quantitativamente e qualitativamente. Dentre os vários trabalhos nesse período, destacaram-se na comunidade as dissertações de Langhi (2004), Mees (2004) e Marrone (2007), e as teses doutorais de Bretones (2006), Leite (2006), Sobreira (2006) e Langhi (2009a). Durante esse intervalo, Bretones e Megid Neto (2005) organizaram uma base de dados que foi importante para a divulgação de teses e dissertações sobre o tema em todo o país, fato a ser considerado.

Além disso, em 2004 ocorreu o lançamento da RELEA – Revista Eletrônica Latino-Americana de Educação em Astronomia, consolidando-se como uma das principais fontes de consulta em língua portuguesa e castelhana no hemisfério sul sobre pesquisas do campo da Educação em Astronomia.

Entendemos que 2009 tenha sido um ano importante para o ensino e a pesquisa em Educação em Astronomia no país, pois a UNESCO o definiu como o Ano Internacional da Astronomia (AIA2009¹⁴). Augusto Damineli, o representante brasileiro na União Astronômica Internacional e o coordenador do ano internacional da Astronomia no Brasil, saudou a todos através de um vídeo divulgado em janeiro daquele ano:

¹⁴ O ano de 2009 foi escolhido em virtude das comemorações dos 400 anos das descobertas astronômicas mais importantes de Galileu, como a identificação de corpos celestes revolucionando em torno de Júpiter, as luas galileanas ou, como denominadas pelo cientista, *astros medicus*.

A ONU declarou 2009 como o ano internacional da Astronomia. O governo brasileiro teve um papel decisivo nessa declaração, e aqui no Brasil se montou uma grande rede de divulgação científica coordenada por cientistas, astrônomos amadores e educadores para oferecer ao público atividades de observação do céu, palestras, shows de planetários, durante todo o ano. O que queremos é usar o fascínio que a Astronomia desperta nas pessoas para aproximá-las da ciência, para difundir uma mentalidade científica, para atrair jovens para a carreira de pesquisador. Na Astronomia se processam revoluções a cada década. No entanto, nosso cidadão ainda vive o imaginário antiquado de um céu completamente desconectado da terra. No entanto, já faz 500 anos que nós sabemos que a terra está no céu. Depois disso, descobrimos muitas maneiras pelas quais o céu está na terra. Toda energia que aqui circula veio de fora do planeta, toda matéria que aqui está veio das estrelas que já morreram. Nós somos poeira de estrelas. O nosso cotidiano tem relações muito mais profundas com um cenário muito amplo que nós não descobrimos com facilidade. 2009 é o ano para as pessoas redescobrirem suas ligações, por que toda vez que exploramos o espaço lá fora, o nosso espaço interno se amplia, se reconecta de diferentes formas e isso é fundamental para a cultura humana. Nós contemos o universo que nos contém. Como representante da União Astronômica Internacional para o ano de 2009 no Brasil, quero convidar a todos para participarem ativamente das atividades programadas pela rede e procurar no site as atividades para a sua região específica. Que todos tenham um excelente 2009 e que procurem as suas ligações com o universo. Esse é o ano para fazer isso. (DAMINELLI, 2009)

Durante 2009, vimos surgir inúmeras atividades sobre a Astronomia e seu ensino em vários locais pelo mundo. O E18 comenta sobre o “boom” de eventos relacionados à Astronomia no Brasil.

E18: [...] Acho que depois do Ano Internacional da Astronomia principalmente, foi um “boom” maior, pois antes tínhamos coisas mais esporádicas. Parece-me que temos mais cursos nessa temática hoje do que antes. Aumentou a oferta, quer dizer, aumentou talvez o interesse das pessoas, pois foram ver de repente, ou participaram de algumas atividades, mesmo sem querer, de algumas atividades que envolveram o AIA e acabaram se envolvendo mais. (E18, linha 170)

Entre as várias atividades realizadas no Brasil no AIA2009, a organização de nós locais e a criação dos EREA (Encontro Regional de ensino de Astronomia) são as que mais chamam a nossa atenção devido a sua contínua existência. Os EREA, por exemplo, atingiram até o momento a marca de mais de 40 eventos realizados pelo país (quadro 5.3). O E9 comenta sobre algumas das várias atividades relacionadas aos EREAs:

E9: [...] mais recentemente, de 2009 para cá, tivemos um programa de cursos onde chamamos Encontros Regionais de ensino de Astronomia, o EREA, e o Paraná é o estado que mais tem aproveitado essas ofertas desses cursos, pois eles têm um custo quase que zero para o núcleo regional, pois entramos com as passagens dos palestrantes, com material de consumo utilizado, doamos livros, planiférios, lunetas... conseguimos comprar 20000 lunetas, os chamamos galileoscópios em 2009, já distribuimos em torno de 16000 lunetas e essas últimas estamos distribuindo somente presencialmente, montando com os professores e ensinando a usar. Ampliamos também a questão de cursos na área de astronáutica, selecionamos um conjunto de alunos e seus professores para capacitação na área de astronáutica, incluímos também um evento na área de energia nos últimos quatro anos. (E9, linha 379)

Quadro 5.3. EREAs realizados entre 2009 e Janeiro de 2014.

Nº	Local	Período (continua)	Nº	Local	Período (conclusão)
I	Foz do Iguaçu (PR)	16-19/09/2009	XXIII	Assis (SP)	10-11/11/2011
II	Bauru (SP)	24-30/10/2009	XXIV	Arapoti (PR)	30/11- 03/12/2011
III	Sobral (CE)	19-21/11/2009	XXV	Feira de Santana (BA)	28-31/03/2012
IV	Porto Alegre (RS)	24-26/03/2010	XXVI	Pinhais (PR)	27-30/04/2012
V	Iepê (SP)	21-24/04/2010	XXVII	Maringá (PR)	28-31/05/2012
VI	Limoeiro do Norte (CE)	16-19/06/2010	XXVIII	Belo Horizonte (MG)	07-10/06/2012
VII	Caucáia (CE)	18-21/08/2010	XXIX	Toledo (PR)	19-21/07/2012
VIII	Foz do Iguaçu (PR)	21-25/09/2010	XXX	Natal (RN)	23-27/07/2012
IX	Toledo (PR)	06-09/10/2010	XXXI	Foz do Iguaçu (PR)	19-22/09/2012
X	Campo Grande (MS)	13-16/10/2010	XXXII	Vassouras (RJ)	07-11/08/2012
XI	São Carlos (SP)	20-23/10/2010	XXXIII	Cascavel (PR)	02-04/10/2012
XII	Recife (PE)	10-12/11/2010	XXXIV	Teresina (PI)	29/10- 01/11/2012
XIII	São Paulo (SP)	10-12/02/2011	XXXV	Maceió (AL)	5-7/12/2012
XIV	Jaraguá do Sul (SC)	09-11/03/2011	XXXVI	Pitanga (PR)	20-23/03/2013
XV	Santo André (SP)	25-27/04/2011	XXXVII	Lajeado (RS)	18-20/04/2013
XVI	Ji-Paraná (RO)	18-21/05/2011	XXXVIII	Bauru (SP)	08-11/05/2013
XVII	Belo Horizonte (MG)	26-28/05/2011	XXXIX	Pres. Prudente (SP)	23-25/05/2013
XVIII	Ponta Grossa (PR)	06-11/06/2011	40º *	Batatais (SP)	10-13/07/2013
XIX	Ubatuba (SP)	04-08/07/2011	41º	Jundiaí (SP)	24-27/07/2013
XX	Pato Branco (PR)	20-23/07/2011	42º	Videira (SC)	01-03/08/2013
XXI	Cascavel (PR)	25-27/08/2011	43º	Marília (SP)	03-05/10/2013
XXII	Pelotas (PR)	02-05/11/2011	44º	Santa Fé – Argentina	07-08/10/2013
			45º	Anápolis (GO)	16-18/01/2014

Fonte: Site oficial do EREA na internet (<http://www.erea.ufscar.br>)

* A numeração romana deixou de ser utilizada a partir do 40º evento.

Infelizmente, o sitio oficial do AIA no Brasil foi desabilitado, o que impossibilita um levantamento mais detalhado das diversas atividades realizadas em 2009. Voltaremos a comentar sobre a grande rede citada pelo professor Daminieli em sua saudação ao longo deste trabalho.

Pudemos, até então, refletir sobre como várias ações se consolidaram no país graças à análise histórica do desenvolvimento dessa linha de pesquisa, de 1973 até recentemente. Buscamos sintetizar as mais importantes na seguinte lista:

- i. Surgimento de pesquisadores interessados na Astronomia, que fomentaram as primeiras ações relacionadas ao ensino dessa ciência no país;
- ii. Criação da comissão de ensino de Astronomia dentro da SAB;
- iii. Elaboração dos PCN, que oficializaram o ensino de certos conteúdos da Astronomia no currículo escolar;
- iv. Surgimento de eventos como o EBEA, a OBA, o SNEA e o EREA;
- v. Lançamento da RELEA;
- vi. Gradativo aumento do número de trabalhos em eventos, além de teses e dissertações;
- vii. O ano internacional da Astronomia, que pode ser considerado um fator catalisador para o surgimento de novas pessoas interessadas nessa linha de pesquisa;
- viii. A manutenção de alguns nós locais provenientes do AIA2009, que poderão vir a se tornar futuros centros de referência no país.

Recentemente, Longhini *et al.* (2013) realizaram um estudo sobre o atual perfil dos pesquisadores interessados pelo campo de Educação em Astronomia no país. Através de buscas sistemáticas no sistema Lattes, os autores encontraram 187 pesquisadores segundo os seguintes critérios: i) apresentou projeto sobre a Educação em Astronomia; ou ii) foi autor ou coautor de livro desse campo; ou iii) orientou trabalhos de mestrado ou doutorado nesse campo; ou iv) foi autor de tese

ou dissertação nesse campo. Após a análise dos currículos, concluíram que 132 deles são formados em Física, 128 são pesquisadores na região sudeste, 163 se formaram em instituição pública, 131 se pós-graduaram na região sudeste e 113 se tornaram doutores após 2000. De certa forma, esses dados refletem a realidade de nossos entrevistados, pois são em maioria atuantes na região sudeste, tendo parte deles defendido recentemente seus doutorados.

Ainda sobre o presente, o E4 comenta:

E4: O que está recente é o segundo SNEA. O Simpósio Nacional de Educação em Astronomia. O II SNEA me deixou bastante motivado. Porque teve uma pausa aí dos anteriores EBEAs, Encontro Brasileiro de ensino de Astronomia, foi até 2004 e parou e ano passado foi retomado, em 2011 retorna então os encontros específicos de Educação em Astronomia. Não que outros eventos ou revistas não apresentassem trabalhos sobre o ensino de Astronomia. É especificamente. Acho que a área, bom, vamos chamar de pseudoárea, ela oficialmente não é uma área, mas vamos chamar assim, vamos ser otimistas, a área está ganhando força e isso me deixa bastante contente, porque a gente vê que essa luta é antiga, tomou rumos diferentes, interesses diferentes, mas acho que agora a preocupação na produção de anais registrados, com ISSN, com grupos e comitês de avaliações de trabalhos, pareceristas, enfim, tomando uma forma de um grupo que quer assumir uma maturidade maior, para dar uma forma e uma identidade a Educação em Astronomia. Então é um momento histórico, único, pois até então a Educação em Astronomia acabava sendo um apêndice. Eram artigos publicados periodicamente em revistas diferenciadas e agora no Brasil temos a RELEA, embora Latino-americana. No Brasil tem o boletim da SAB, mas que traz pequenos resumos e não artigos completos. A RELEA é a revista que tenta reunir os artigos, mas mesmo assim percebemos que temos um longo caminho a trilhar. Mesmo a RELEA precisa de mais artigos. O SNEA está na segunda edição. Talvez melhorar algumas divisões internas que existem aí, especificar bem o trabalho de astrônomo profissional, astrônomo amador, planetários e observatórios, Educação ou ensino de Astronomia, deixar claro essas identidades, essas entidades. Eu estou satisfeito do início desse caminho longo a ser trilhado. Acho que se manter o foco, essa preocupação... é o que a gente viu no início das outras áreas, nos SNEF, na SBF, tudo tem um começo difícil e tumultuado. Até o universo teve um começo tumultuado e continua até hoje, não é? (E4, linha 358)

Com a reflexão deixada pelo E4, que nos dá uma visão geral da atual situação da pesquisa em ensino de Astronomia no país, passamos a estudar mais profundamente os nossos entrevistados, no intuito de investigar quem são e de onde falam.

5.2 Quem são e de onde falam os entrevistados

Para que a análise do conteúdo proposta fosse satisfatória, foi preciso que contextualizássemos as condições de produção de nossos entrevistados. Todavia, não poderíamos revelar a identidade dos pesquisadores participantes conforme os princípios éticos de pesquisa pelos quais nos comprometemos. Com isso, realizamos o exercício de “dizer sobre” os entrevistados sem, no entanto, trazer elementos suficientes para a sua identificação.

Quadro 5.4. Formação dos entrevistados

Entrevistado	Formação
E1	Doutorado em Educação (final da década de 90); atuante em universidade pública; Dirigiu planetário; pesquisa sobre a Educação em Astronomia, a Educação não formal e a formação continuada de professores.
E2	Doutorado em ensino (meados da década de 2000); atuante em universidade pública; pesquisa sobre a Educação em Astronomia.
E4	Doutorado em Educação (final da década de 2000); atuante em universidade pública; pesquisa sobre a Educação em Astronomia, a formação de professores e a prática de ensino de ciências e de Física.
E9	Doutorado em Astronomia (início da década de 90); atuante em universidade pública; pesquisa sobre o ensino de Física e de Astronomia.
E18	Doutorado em Educação (meados da década de 2000); atuante em universidade pública; pesquisa sobre o ensino de Física e de Astronomia.
E24	Doutorado em Astrofísica (início da década de 90); atuante em universidade pública; pesquisa sobre a Astrofísica e o ensino de Astronomia.
E35	Doutorado em Astronomia (meados da década de 70); aposentou-se atuando em universidade pública; dirigiu planetário; pesquisa sobre a História, o ensino e a divulgação da Astronomia; colabora em pesquisas.

Fonte: Currículo Lattes dos entrevistados (www.lattes.cnpq.br) Acessado em Out/2013.

Objetivando verificar em que área os entrevistados realizam suas pesquisas, fizemos um estudo quanto ao tipo de suas publicações ao longo de seu percurso formativo.

Pudemos observar, por exemplo, que o E35 defendeu seus trabalhos de

mestrado e doutorado na década de 70, e que, nas décadas seguintes, contribuiu com artigos e capítulos de livros na área de pesquisa em Astronomia Aplicada. Entendemos, por essa razão, que sua indicação se deu muito mais por seu posicionamento ativista e sua atuação no debate, como vemos claramente em suas falas, do que por suas publicações, que são no campo da Astronomia Aplicada.

O mesmo ocorre com o E9 e o E24, que possuem doutorado em Astronomia (ambos defendidos na década de 90), mas que recentemente publicaram artigos no campo da Educação. Este fato nos faz imaginar que os professores doutores formados nas áreas aplicadas passam, de alguma forma, a participar dos debates em Educação. Os motivos que levam esses pesquisadores a migrar de área podem ser devidos, por exemplo, às demandas dos departamentos em que atuam, por motivações pessoais ou profissionais, por abertura do campo de pesquisa na área de ensino, visto haver, recentemente, um maior fomento para ações na área de Educação etc.

Entendemos que as contribuições no campo da pesquisa e do ensino em Astronomia realizadas por esses três primeiros pesquisadores devem-se muito mais às atividades de ensino e divulgação que realizam do que às suas publicações nesse campo específico. É possível que esse ativismo tenha sido considerado pelos consultados durante as indicações.

O E1 também optou por migrar de campo de atuação, pois se formou mestre em Física na década de 80, e doutor em Educação na década de 90. Seus trabalhos passaram, então, a ser publicados no campo da pesquisa em Educação, com ênfase no ensino de Astronomia.

O E2, o E4 e o E18 formaram-se mestres na área de Educação e depois defenderam o doutorado (década de 2000) na mesma área. Por essa razão, suas publicações são voltadas à área de Educação em Astronomia. Assim como no caso dos demais pesquisadores indicados, também são ativistas por realizarem ações pró-educação em Astronomia, relacionadas principalmente à formação inicial e continuada de professores, além de contribuírem com publicações em periódicos da área de Ensino.

Estes dados auxiliaram-nos a verificar se a formação dos entrevistados possui características que possam interferir em suas concepções sobre o ensino de

Astronomia, bem como sobre a formação inicial e continuada de professores. Considerando o estudo inicial de elementos da história da pesquisa em ensino de Astronomia no país e os perfis dos entrevistados, iniciamos a análise das entrevistas transcritas.

5.3 Análise de conteúdo das entrevistas transcritas

Através da leitura flutuante (Bardin, 2000) das transcrições das entrevistas, definimos algumas dimensões e índices a serem analisados durante a pesquisa, conforme apresentado no seguinte quadro:

Quadro 5.5. Dimensões de análise e seus índices

Dimensões de análise	Índices
D1. Formação inicial de professores para o ensino de Astronomia	Índice 1.1 - Formação inicial de professores hoje
	Índice 1.2 - Sugestões para melhorar a formação inicial
	Índice 1.3 - Dificuldades relativas à melhoria da formação inicial
	Índice 1.4 - Os saberes docentes
D2. Formação continuada de professores para o ensino de Astronomia	Índice 2.1 - Formação continuada de professores hoje
	Índice 2.2 - Sugestões para melhorar a formação continuada
D3. Astronomia como ciência e conteúdo curricular	Índice 3.1 - Importância do aprendizado da Astronomia na formação do aluno
	Índice 3.2 - Encantamento pela Astronomia na escola
	Índice 3.3 - Os conteúdos da Astronomia nos PCN
	Índice 3.4 - Sugestões de abordagem os conteúdos curriculares de Astronomia na escola
D4. O papel dos espaços não formais de ensino para a formação inicial ou continuada de professores	Índice 4.1 - A importância dos espaços não formais de ensino de Astronomia
D5. Pesquisa em ensino de Astronomia	Índice 5.1 - O fortalecimento da pesquisa em ensino de Astronomia no país

Fonte: Próprio autor.

Por possuírem maior quantidade de índices, apresentamos uma síntese

das inferências ao final das análises das dimensões 1, 2 e 3. Com isso, prosseguimos com o detalhamento de cada dimensão analisada.

D1 Formação inicial de professores para o ensino de Astronomia

Objetivo da análise: Investigar as concepções dos entrevistados sobre a formação inicial de professores para o ensino de Astronomia

Hipótese: É possível que, em decorrência de sua experiência em formação de professores ao longo de anos, os entrevistados possam oferecer sugestões para a melhoria da formação inicial de professores para o ensino de Astronomia.

Índice 1.1. Formação Inicial de professores hoje

Indicadores:

E1: [...] Existem algumas novidades tipo cursos de ciências, por exemplo, na USP leste tem bastante Astronomia, então acredito que a formação inicial das pessoas que fizerem essa licenciatura será forte, mas comparando, com o Brasil, como regra geral ainda é bastante carente. [...]Então, acredito que a situação seja mais crítica mais no ensino fundamental. O que acontece é isso, a principio quem leciona nas séries iniciais é o pedagogo, que não vê nada de Astronomia [...] Pedagogo não vê nada de Astronomia. Quem da aula nas séries iniciais, e de quinta a oitava série antigamente, e hoje em dia é de sexto ao nono ano, geralmente é quem é licenciado em Biologia é quem dá aula de ciências, que também é raríssimo no Brasil ter visto alguma coisa em Astronomia... exceção é o caso de curso de Licenciatura em Ciências. (Apêndice D, linhas 10-26)

E2: [...] A formação ainda é muito deficiente do ponto de vista da quantidade. Se levarmos em conta o Brasil todo, o número de cursos que oferecem disciplinas de Astronomia na formação inicial é um número pequeno. (Apêndice E, linhas 9-11)

E4: [...] percebemos que é bastante ausente, exceto pelo fato de existir algumas exceções, raras até, quando existe algum professor dentro da universidade que trabalha com a formação de professores e que gosta de Astronomia, ou que sente afinidade pelo tema, então ele acaba oferecendo uma disciplina, muitas vezes optativa, de Astronomia na estrutura curricular quando isso é possível. (Apêndice G, linhas 10-15)

E9: [...] eles têm uma formação extremamente precária, especialmente nos conteúdos de Astronomia, pois os seus cursos de formação privilegiam pedagogia, específicas das áreas deles, que nunca é Astronomia, mas sim Geografia, pedagogia, Biologia, mas certamente eles não são formados em uma disciplina chamada Astronomia, pois ela nem mesmo existe. As escolas que fazem a formação de professores não possuem professores que são

astrônomos, ou seja, é um círculo vicioso. Eles acabam usando o livro didático durante o processo de formação ou depois de formado, para simplesmente retransmiti-los ou copiá-los para os seus alunos. (Apêndice H, linhas 21-29)

E18: [...] Do ponto de vista da formação inicial, temos muito pouco de Astronomia como conteúdo ensinado nas licenciaturas em geral. Então, é difícil dizer que um professor que nunca aprendeu temas de Astronomia possa se sentir capaz de ensinar temas dessa natureza. [...] É, isso é meio consenso de que temos muito pouco de conhecimento específico dentro da formação inicial, muito embora a gente possa ter os parâmetros nacionais com o tema de Astronomia muito forte, isso ainda está muito longe da formação inicial [...] (Apêndice I, linhas 15-24)

E24: Bem, eu acho que está melhorando, mas ainda precisa muita coisa. Precisa de um investimento bem forte nesse sentido, pois temos visto que os professores tem dificuldade de abordar os conceitos com seus alunos. Tem um grande número de artigos mostrando isso, que muitas vezes os professores estão até no mesmo nível dos alunos. Vemos que os conteúdos não estão sendo abordados, são esquecidos, pois os professores não tem segurança. Então, comparando assim com os anos atrás eu acho que está melhorando. (Apêndice F, linhas 17-23)

E35: [...] a formação que os professores recebem é completamente carente desses conteúdos. [...] O professor é colocado em uma situação até cruel, pois de um lado se exige dele certo desempenho em sala de aula com relação aos conteúdos de Astronomia. No entanto, a formação é absolutamente contraditória em relação a essa intenção, não é? (Apêndice C, linhas 12-19)

Inferências:

Podemos verificar há o consenso entre as falas quanto às deficiências da formação inicial de professores em relação ao ensino de Astronomia, tal como previamente apontado por Bisch (1996), Bretones (1999), Langhi (2004) e Iachel (2009). Todavia, alguns dos entrevistados acreditam que atualmente existem um movimento lento e pequeno, que consiste na criação de cursos de formação inicial de professores de ciências os quais incluem conteúdos da Astronomia.

No que tange os cursos específicos da área de ciências, como a Física, a Química e a Biologia, quando não há o astrônomo dentro da IES para oferecer disciplinas de Astronomia, essas são oferecidas ocasionalmente e de maneira optativa, por professores que se consideram habilitados em ensinar sobre a área, fato observado também por Bretones (1999) e Langhi (2004).

Essas carências na formação inicial não dizem respeito meramente à falta do aprendizado de conteúdos específicos referentes à Astronomia, mas também à ausência de saberes experienciais relacionados à prática de ensino de Astronomia,

fato que torna o professor inseguro, levando-o, por vezes, a omitir conteúdos (IACHEL, 2009, p. 96). O docente não se sente autônomo por não ter desenvolvido saberes relacionados à disciplina, ao currículo, às experiências pessoais à ação pedagógica (GAUTHIER *et al.*, 1998). Reconhecida tal carência, coube aos pesquisadores entrevistados contribuir com possíveis sugestões que poderiam amenizar a precariedade da formação inicial de professores para o ensino de Astronomia.

Índice 1.2. Sugestões para melhorar a formação inicial

Indicadores:

E1: Acho que realmente nas séries iniciais, acho que teria que trabalhar com os cursos de pedagogia, a questão é de estrutura curricular mesmo, na parte de ciências deveria dar alguma atenção na parte... a parte de metodologia é sempre trabalhada, mas a parte do conteúdo também deveria introduzir uma coisa... em ciência, a Astronomia se destaca dentre as ciências, ela está... o caráter interdisciplinar sempre aparece. Certamente nesses cursos voltados para a formação em ciência é contemplado. (Apêndice D, linhas 81-87)

E2: [...] eu acho que uma estratégia seria entrar em contato com esses cursos. Mas isso deveria ser uma atividade feita por uma instituição, por exemplo, a SAB ou um grupo de professores na área de Astronomia interessados em fazer esse movimento, e então entrar em contato com esses cursos, onde estão esses cursos que formam esses professores e sugerir junto a essas coordenações de curso, exatamente começar o movimento... “você sabem que seu professor vai ter que dar aula de conteúdos de Astronomia? Então, nós oferecermos sugestões de materiais, nós oferecemos eventualmente cursos”. Isso em nível de Brasil é muita coisa, mas informá-los que existe material, que existem publicações, esse tipo de coisa acho muito importante que se faça. [...] (Apêndice E, linhas 24-46)

E4: [...] Reestruturação curricular, por exemplo, na formação de professores, seria uma delas, porém, em minha opinião, percebo que esse caminho seria bem árduo, pois o que geralmente percebemos é uma intencionalidade dos órgãos superiores em enxugar, em reduzir a carga horária de cursos de formação inicial, e a gente chega querendo aumentar a carga horária querendo colocar disciplinas de Astronomia. [...] sou bastante pessimista com relação à inserção da Astronomia na estrutura curricular de cursos de formação inicial de professores. Eu não acredito que isso seja viável, pelo menos não por enquanto. (Apêndice G, linhas 25-36)

E9: A situação é complicada. Gostaríamos de ter astrônomos, por exemplo, trabalhando nos cursos de formação de professores, porém, por outro lado você nem tem astrônomos em número suficiente para fazer isso em todo Brasil. O que estamos fazendo para tentar melhorar um pouquinho é contribuir para que os livros didáticos que o MEC compra na área de Ciências tenham menos equívocos e assim, se o professor por ele estudar, pelo menos aprende corretamente para ensinar os alunos. (Apêndice H, linhas 36-41)

E18: Eu não vejo muita alternativa a não ser colocar disciplinas com tema de Astronomia no currículo das licenciaturas ou pelo menos das licenciaturas que possam trabalhar com esse tema, que seriam Física, Química, Biologia, e talvez em Geografia também. Eu sempre fico em dúvida quando falo “colocar disciplinas obrigatórias”. [...] No entanto, quando a gente olha algumas disciplinas que são ministradas e a forma como elas são trabalhadas, fico um pouco em dúvida se isso resolve mesmo. Talvez, a criação de disciplinas que tenham mais esse papel de discutir o ensino de Astronomia também, mas não somente o tema da Astronomia específica, pudesse estar presente, ou nas metodologias da própria Física, e no caso da Física onde isso poderia ser inserido, ou uma disciplina que desse conta disso, e que fosse oferecida por pessoas que tivessem condição para discutir esse tema. Acho muito difícil, é quase uma utopia, se pensar isso no Brasil inteiro, pois quantas pessoas no Brasil trabalham com ensino de Astronomia? (Apêndice I, linhas 29-44)

E24: Eu acho que as sugestões são: tem que ter, em primeiro lugar, cursos de Astronomia obrigatórios para os professores que vão abordar essa disciplina com os seus alunos. Então, eu acho que o professor que faz licenciatura em Física tem que passar por disciplinas de Astronomia, ou o professor que faz Ciências, que seja, nesses cursos que formam professores de Ciências, deve ter disciplina de Astronomia. Então, a solução é ter professores com essa formação. Inclusive eu acho que as universidades devem ter astrônomos e acho que passa por aí. (Apêndice F, linhas 34-39)

E35: Bem, como eu disse, eu acho que a solução radical disso seria uma medida de ordem política e administrativa. Isso normalmente se faz através de um lobby, através de uma militância que grite muito, que seja barulhenta. Essa é uma das maneiras, e eu acho que não é o que tem faltado, mas sim um elo com os técnicos e com os gestores da Educação, que podem decidir isso. Falta esse elo final. [...] Então, eu acho que o primeiro problema é esse: de convencimento ou de motivação em cima das pessoas que são gestoras da Educação em todos os níveis. Bom, essa é uma questão estratégica, e que eu acho que é o que vai trazer a solução fundamental, quer dizer, um dia esse problema tem que ser resolvido. (Apêndice C, linhas 43-55)

Inferências:

Há primeiramente o consenso de que a Astronomia deveria ser conteúdo obrigatório para o professor em formação. Dois dos entrevistados, astrônomos de formação, defendem que essas disciplinas deveriam ser ministradas por astrônomos. Como vemos no caso do ensino de Astronomia, não há definição exata sobre qual profissional deve ensinar os conteúdos dessa ciência, se um astrônomo de formação ou se um professor da área de Física, Química ou Biologia.

Alguns dos entrevistados veem a mudança como necessária, mas envolve atuação política, requer *lobby*, militância; já é problema de conhecimento geral, negligenciado, porém, por instâncias superiores a quem cabe o interesse à manutenção dos currículos da formação docente.

Se cursos como o de licenciatura em Física raramente apresentam disciplinas que abordam os conteúdos da Astronomia (BRETONES, 1999; LANGHI, 2004), o que dizer sobre a estrutura curricular de cursos como, por exemplo, de Pedagogia? Gostaríamos que houvesse tempo para que os novos pedagogos passassem por uma formação mais abrangente em diversas áreas das ciências como Biologia, Química, Física, além da Matemática. A inserção desses conteúdos em sua formação aparenta ser ainda mais difícil de efetivar na formação inicial de pedagogos do que no caso das licenciaturas específicas.

Outra via para melhorar a formação inicial passa pela melhoria dos materiais e recursos didáticos, principalmente aqueles de uso comum dos professores como, por exemplo, livros didáticos, recursos didáticos, experimentos para a sala de aula, entre outros. Sobre isso, o E2 sugere que alguma instituição em nível nacional contribua com os cursos de formação inicial no sentido de auxiliá-los oferecendo materiais e suporte pedagógico de qualidade.

Índice 1.3. Dificuldades relativas à melhoria da formação inicial

Indicadores:

E2: Bom, esse quadro é o seguinte... eu acho que essas sugestões de atividades que são esporádicas ou não mas em poucos lugares no Brasil, como ela não dão conta, a sugestão que eu tenho dito é que... bom, em primeiro lugar, a alteração de leis, como é que você vai colocar uma lei na formação e tal, e isso está longe de se conseguir, pois depende de lobby, de uma alteração, de um movimento que faça uma coisa dessa e o fôlego para isso.... é mais trabalhosos nesse momento. (Apêndice E, linhas 24-29)

E18: [...] Como não existe legislação mencionando a obrigação de conteúdos de Astronomia na formação de professores... está tudo mal atendido, está tudo precário ainda, não é? Em termos gerais, no Brasil, não há algo constante e razoável para dar conta dessa demanda. (Apêndice I, linhas 18-21)

E35: [...] A mudança requerida no caso, que não é a remoção dos conteúdos de Astronomia dos programas curriculares e sim resolver o problema da formação astronômica do professor, que deve ser mantida... esse é um problema de mais difícil solução, não por razões técnicas, pedagógicas, mas sobretudo por envolver a parte, vamos dizer, formal, administrativa, burocrática, que infelizmente é um ponto onde as coisas no Brasil assumem proporções até mesmo inesperadas. (Apêndice C, linhas 20-26)

E35: [...] O problema é uma decisão mais de ordem, digamos, política, a vontade de resolver esse problema pela raiz. Eu enxergo isso como uma grande contradição. Talvez falte um pouco dessa percepção, de uma coisa

tão flagrante, mas para mim ela é absolutamente óbvia, descarada, não tem como dar certo, essa é minha conclusão. (Apêndice C, linhas 36-40)

E35: [...] Eu acho que a argumentação é sólida, a argumentação quanto a resolver essa questão é convincente, acho que ela se faz ouvir, porém não chega as últimas instâncias que, eu acho que não é uma questão não só técnica, mas também não é uma questão econômica. Isso não requereria grandes investimentos para resolver esse verdadeiro gargalo, não é? (Apêndice C, linhas 47-51)

Inferências:

As falas do E2, do E18 e do E35 corroboram-se quanto à “militância” necessária para uma mudança de lei que favoreça a definitiva inclusão de conteúdo relacionado à Astronomia nos cursos de formação inicial de professores. Todavia, como lembrado pelo E4 no índice 1.1, aparentemente as esferas superiores, que administram as diretrizes curriculares nacionais, e os órgãos estaduais procuram meios para “enxugar” os cursos superiores, reduzindo suas cargas horárias. Em vista disso, parece-nos distante o momento em que a Astronomia entrará por via de lei na formação inicial docente. Além disso, uma inserção obrigatória ainda poderia colocar em xeque a autonomia das instituições de ensino superior quanto à estruturação de seus currículos. Neste caso, imaginamos que uma recomendação do Ministério da Educação quanto à importância dessa inserção poderia contribuir para que as devidas e necessárias mudanças passassem a ocorrer nacionalmente.

Índice 1.4. Os saberes docentes

Indicadores:

E1: [...] Eu acho, de conceber o espaço tridimensional e como está estruturado o universo. É uma das linhas que eu uso, quando eu tento organizar um eixo, eu organizo os conteúdos da Astronomia, aquelas coisas mais próximas ao sistema solar, nessas regiões, tentar dar uma ideia de como é distribuído e também a dimensão, o tamanho, que aos poucos vai se criando uma visão mais ampla do universo. [...] realmente a questão da representação no espaço tridimensional, uma coisa é se mover no espaço tridimensional, mas na sua mente, se imaginar as coisas espacialmente e bater a figura... [...] Mas para compreender bem os fenômenos, é muito importante entender, por isso é importante se trabalhar com modelos tridimensionais. (Apêndice D, linhas 202-225)

E2: [...] Mas não tenho dúvida de uma coisa, o professor deveria ter uma introdução geral, não importa, o curso pode ter uma característica mais tecnicista, sem problema nenhum, de formação e treinamento, não vejo nada de errado... de modo geral, em termos de assuntos. Dentro dessa visão, instrumentalizar o professor, mesmo, no sentindo próprio da palavra... “é assim que se observa tal coisa, é assim que se monta um modelo de sistema solar ou um modelo de estações do ano”. [...] Eu já participei em mesa redonda em que um participante disse que é preciso ter paixão para ensinar... ter paixão é considerado em formação de professores como algo não profissional, porque o que se coloca muito é que tem que haver uma profissionalização da profissão docente. Essa profissionalização parte por vários autores da formação de professores... Tardif, por exemplo... dizem que a formação de professores é uma questão profissional. [...] Vamos dizer que esse currículo não é a melhor coisa do mundo, mas ele tem que cumprir aquele material que está lá. Esse tipo de coisa é uma coisa profissional. É uma coisa profissional. Você tem que trabalhar, pois são conteúdos que estão lá, é da natureza e ele tem que trabalhar com aquilo. (Apêndice E, linhas 74-79, 135-140, 156-159)

E4: [...] não basta apenas saber os conteúdos e nem ter um domínio de sala, ou um domínio da didática, não são os únicos saberes que o professor deve manter ou dominar para dar uma boa aula. Existe um conjunto maior de saberes. Sabemos que o professor saiba, por exemplo, o contexto que está inserido, a comunidade, o público alvo, ele saiba desenvolver atividades, saber metodologias diferenciadas de ensino, saber como produzir e conduzir atividades práticas, experimentais em relação a fenômenos celestes, que ele conheça os órgãos competentes em sua própria região como planetários e observatórios, que firme convênio com esses tipos de instituições para trabalhar em conjunto, saiba onde buscar o conteúdo ou informação que possam ser transformadas em conhecimento, que saiba filtrar as fontes que estão disponíveis para ele, pois em geral ele busca informações na internet e tem o apoio do livro didático, mas a pesquisa mostra que nem todos os livros didáticos são confiáveis, eles ainda mantêm erros conceituais, embora bem melhor, mas ainda persistem alguns erros. A internet então nem se fala. Uma grande quantidade de sites por aí não são confiáveis. Então, o professor tem que saber filtrar e onde confiar, onde tem fontes confiáveis, e acima de tudo, ele deve sair da formação inicial com autonomia construída para esse tipo de trabalho em sala de aula. Então, ele tem que se sentir autônomo, com autonomia suficiente para poder tomar essas decisões, construir essas atividades, aplicar essas atividades e se autoavaliar constantemente, para sempre melhorar o seu trabalho. (Apêndice G, linhas 54-76)

E9: Seria o caso de fazer um levantamento, um questionário, etc. O que percebemos é que depois que ele melhor entende a Astronomia, ele passa a perceber que os alunos começam a gostar mais da aula dele, entender melhor o que ele ensina, obviamente, e ele acaba explorando mais a Astronomia para fazer as intersecções com outras ciências, o aspecto interdisciplinar da aula dele passa a estar mais presente, pois ele vai pular da Física para a História, para a óptica, para questões atmosféricas de outros planetas, refração, reflexão, ou seja, ele consegue permear várias áreas da ciência tendo a Astronomia no meio, o tempo todo. Depois que ele entende melhor esses conteúdos, me parece que só aí ele percebe a importância de também ensinar a Astronomia. (Apêndice H – linhas 100-109)

E35: [...] essa formação que o professor deveria ter, deveria ser muito mais, além disso, e o “além disso” acho que é o contexto, o contexto do

conteúdo. Eu considero assim, da maior importância, duas visões: uma visão de História da ciência acho que é fundamental, quer dizer, passar um pouco da noção de historicidade, pois os conteúdos aparecem muito na forma de enunciados e proposições e são verdadeiros dogmas que aparecem em sala de aula e que, do ponto de vista pedagógico e psicológico não fazem o menor sentido se apresentados dessa forma. Eu acho que uma visão histórica é absolutamente fundamental, e sobre tudo na Astronomia, por ser Astronomia... não vou dizer ciência, pois os historiadores vão dizer que a ciência é coisa mais recente... mas por ser um conhecimento mais antigo que a própria ciência e no entanto ela foi basear a construção da ciência moderna... então, eu acho que a formação deve incluir conteúdos de História da ciência, História da Astronomia. O segundo contexto eu acho que é o contexto epistemológico. Acho que essa é uma palavra que impressiona, que é desconhecida, que causa certa repulsão, mas ela é uma exigência tão fundamental em qualquer ser humano, inclusive na criança e no adolescente que está aprendendo, que é a questão de desmistificar essa palavra, dar a ela o sentido que ela realmente tem, que é basicamente saber distinguir o que é realidade objetiva e o que é o conhecimento que o homem é capaz de obter dela. Acho que isso é de fundamental importância [...] eu acho que o mundo está ficando mais complexo e o conhecimento também está se tornando mais complexo, e nesse sentido eu acho que a preparação do professor exige uma formação para uma complexidade maior. Não há como escapar disso. (Apêndice C, linhas 120-138, 312-314)

Inferências:

Ao questionarmos nossos entrevistados sobre os saberes docentes que os professores deveriam desenvolver para ensinar a Astronomia, não fomos surpreendidos pela quantidade e complexidade dos atributos relacionados à profissão e que devem ser praticados ao longo do percurso formativo. Com base em nossos aportes teóricos, buscamos verificar quais são esses saberes e como eles poderiam contribuir para a formação da autonomia docente.

Quadro 5.6. Alguns saberes docentes relacionados ao ensino de Astronomia

Pesq.	Saber docente	Classe	Pertinência do saber docente
E1	Conceber o espaço tridimensionalmente	SD	Melhor compreensão dos modelos que explicam os fenômenos celestes, cuja importância é destacada por Leite e Hosoume (2005) e Longhini (2009).
E2, E4	Conhecer instrumentos e práticas diversificadas	SCE; SE; SAP	Possibilidade de diversificar a metodologia de ensino.
E2	Possuir valores profissionais	SC; STP; SE	Enfrentar os desafios do ensino de Astronomia de forma profissional, com ética e moral.
E2, E4, E9, E24	Dominar o conteúdo	SD; SC	Fundamental para quem deve ensinar qualquer conteúdo.
E4	Dominar a didática	SCE; SAP	Tão importante quanto os saberes disciplinares, é o que move o professor pelo conteúdo.

E4	Compreender o contexto de seu público alvo	SCE; STP; SE	Entender que alguns fatores do ensino de Astronomia podem ser regionalizados (Não faz sentido ensinar fenômenos boreais a povos austrais).
E4	Desenvolver atividades de ensino	SD; SC; SCE; SE; SAP	Ser capaz de desenvolver atividades de ensino para a compreensão dos conteúdos da Astronomia.
E4, E24	Utilizar metodologias diferenciadas	SCE; SE; SAP	O uso de atividades variadas pode fazer com que um número maior de alunos aprenda.
E4	Conhecer órgãos locais, como planetários, observatórios e museus	STP; SE	O aluno aprenderá que a ciência Astronomia é feita e estudada, geralmente, em locais específicos, com equipamentos próprios.
E4	Saber buscar conhecimento em fontes confiáveis	SE	Para que os professores possuam fontes variadas de consulta para além do usual livro didático.
E4	Ser capaz de avaliar sua prática	SCE; SE	Fundamental para o profissional que se empenha por seu desenvolvimento contínuo. A prática reflexiva (PERRENOUD, 2002) torna-se importante para <i>o trabalho sobre si mesmo</i> .
E4	Compreender a natureza da profissão	SCE; STP	Saber que a profissão docente exige, principalmente, a contínua formação ao longo de uma carreira.
E9	Praticar a interdisciplinaridade	SD, SC; SCE; SE; SAP	Os professores que sabem a Astronomia são capazes de mostrar relações dessa ciência com outras disciplinas.
E35	Contextualizar o conteúdo	SD; SCE; SAP	Poder mostrar ao alunado a pertinência do estudo da Astronomia para a sociedade contemporânea.
E35	Possuir conhecimento sobre epistemologia e História da Ciência	SD; SC; SCE; SAP	Ser capaz de mostrar os limites alcançados e transpassados pela sociedade humana em relação ao conhecimento astronômico. Vimos em trabalhos como o de Gatti <i>et al.</i> (2010) e de que modo a história da ciência e a epistemologia podem contribuir na formação docente e no ensino de conteúdos das ciências.
Legenda: SD – Saber Disciplinar; SC – Saberes Curriculares; SCE – Saberes das Ciências da Educação; STP – Saberes da Tradição Pedagógica; SE – Saberes Experienciais; SAP – Saberes da Ação Pedagógica.			

Fonte: Próprio autor.

Enfim, o E35 comenta sobre a complexidade do mundo que reflete na complexidade de formação docente. Concordamos com sua reflexão.

Síntese das inferências: Em suma, o consenso entre as falas de nossos entrevistados nos mostraram que a formação inicial é falha por não preparar os

professores para o ensino de conteúdos da Astronomia, como apontado anteriormente por Bretones (1999), Langhi (2004) e Iachel (2009). Por essa razão, os pesquisadores defendem a inserção da Astronomia na estrutura curricular da formação inicial de docentes. Para isso, entendem a necessidade de um *lobby* político, que aparentemente já ocorre devido ao crescimento gradual desse campo de pesquisa, ou seja, as instâncias superiores conhecem a problemática, mas ainda não agiram de forma eficiente para sanar o problema. Além disso, apoia-se a ideia de que centros de referência, que poderiam ser alocados em planetários, museus, observatórios, centros de ciências etc., poderiam oferecer aos cursos superiores o suporte necessário para diminuir a distância entre o professor que se forma e os conteúdos da Astronomia. A partir dessas iniciativas, através da inserção da Astronomia na formação docente e do apoio de centros de referência, a formação inicial deveria ser capaz de desenvolver os saberes específicos (conforme apresentado no quadro 5.7) para o ensino desses conteúdos a futuros professores.

D2 Formação continuada de professores para o ensino de Astronomia

Objetivo da análise: Investigar as concepções dos entrevistados sobre a formação continuada de professores para o ensino de Astronomia

Hipótese: É possível que, devido a sua experiência em formação de professores ao longo de anos, os entrevistados possuam possíveis sugestões para a melhoria da formação continuada de professores para o ensino de Astronomia.

Índice 2.1. Formação continuada de professores hoje

Indicadores:

E1: [...] Os cursos mais antigos eram mais conteudista... conteúdos certos, corretos... mas não se preocupavam muito com a metodologia de ensino e em ouvir o professor. [...] parte das pesquisas da área apontam para essa direção, essa preocupação com as metodologias, de conhecer a realidade da sala de aula, como falei ontem, uma realidade bastante dura, só quem é professor sabe diretamente... e a gente sabe pois conversamos um pouco sobre isso... mas realmente acho que a evolução que tem havido aqui no Brasil é nesse sentido, da formação continuada. (Apêndice D, linhas 59-66)

E2: [...] na formação continuada, continua sendo... os cursos são oferecidos pelo Brasil e, embora em quantidade crescente, mas em situações que são, como chamamos, no varejo. Elas são oferecidas regularmente e em pouquíssimas instituições, e também há onde não é oferecida regularmente. Estão fazendo com certa regularidade em lugares que já tem trabalho em Astronomia e isso também inclui formação de professores, formação continuada, mas a quantidade ainda é muito pequena levando em conta o tamanho do Brasil... mas para dar conta disso... [...] (Apêndice E, linhas 12-18)

E4: Ok. Olha, eu acho que formação continuada seria um dos caminhos para poder tentar reverter pelo menos a princípio essa situação da inserção da Astronomia na Educação. Talvez não seja a única solução, talvez tenha outra. No momento, os investimentos financeiros e outros investimentos que se colocam aí na formação continuada, eu acho que são válidos, no sentido de ajudar o professor a conhecer melhor a Astronomia, as metodologias de ensino e todos os outros saberes [...] (Apêndice G, Linhas 179-184)

E9: [...] temos trabalhado na melhoria na formação do professor já em exercício através de vários cursos que temos ministrado, mas aí também é uma situação estranha, pois você atua sobre o professor que já está trabalhando em sala de aula, mas por outro lado, outros estão sendo formados com as mesmas deficiências. Claro que o ideal seria atuar diretamente na fonte de formação de professores para que eles saíssem de lá bem formados, porém parece ser assim um pouco difícil acessar esses centros de formação de professores e os poucos astrônomos que tem atuado na área de capacitação de professores, popularização da Astronomia, eles conseguem acessar mais facilmente os professores já em exercício, ou seja, aquele que está trabalhando e percebendo que precisa aprender um pouco mais para dar uma aula melhor, com mais segurança, nos conteúdos da Astronomia. [...] acho que faltam cursos de capacitação continuada bem feitos, dados por gente que realmente é bem preparada para fazer isso, não somente em conteúdos específicos, mas também em técnicas de ensino, para que o professor saia de lá do curso inclusive com materiais, algo pronto para ser levado para a sala de aula, e não apenas aulas que você fica assistindo sequências enormes de PowerPoint, pois o professor, saindo dali, vai esquecer aquilo... (Apêndice H, linhas 46-57, 133-138)

E18: Olha, pelo o que tenho acompanhado, acho que várias pessoas têm se dedicado mais ou têm se voltado mais a essa temática. Por exemplo, temos aqui não necessariamente pessoas envolvidas com o ensino de Astronomia, mas acho que vai se encaminhando, pois o grupo de ensino de Astronomia é muito pequeno. Se esperarmos que esse grupo faça a capacitação de todo o país, ficaremos loucos, pois é impossível dar conta disso além das atribuições que todas as pessoas têm. Tenho visto novos grupos aparecerem que se preocupam com isso, e às vezes de maneira incipiente e ingênua no início dessas propostas, mas com muita vontade, com muito desejo de que isso vá para frente. Claro que tem aqueles grupos que são mais conteudistas, onde o importante é aprender o conteúdo, então eles irão avaliar e olhar mais para essas questões. Tem grupos mais preocupados se o professor dá conta de levar aquilo para a sala de aula, então se preocupam com uma formação que, embora não seja profunda em conteúdos, dá segurança aos professores em sala de aula, dá condições ao professor de levar aquilo para a sala de aula. (Apêndice I, linhas 111-124)

E24: Eu não acredito muito. Acho que é o que tem que ser feito. Tem que ser feito, mas o impacto é pequeno. Alguns professores aproveitam os cursos de extensão, esse tipo de coisa, mas é assim, aquilo passa e fica pouco.

É uma coisa que não tem muito como fazer diferente. Quando as pessoas estão no mercado de trabalho tem que procurar por condições para melhorar, mas essas pessoas já entram despreparadas no mercado de trabalho, pois todo um contexto não permitiu para que elas não se preparassem melhor. Depois, o que é que vai fazer? Fazem paliativos e para algumas poucas pessoas pode ser ótimo, algumas pessoas aproveitam muito. A maioria acho que não faz muita coisa. Isso não é motivo para não fazer. Enquanto não tem outra coisa, tem que continuar fazendo curso de formação continuada... o melhor é não precisar e que isso vá ficando cada vez menos necessário, que sejam cursos apenas de atualização e não de formação, pois era para ser de atualização, e sempre deveria de ter. Aliás, aqueles professores que aproveitam são aqueles que estão lá e já tem a formação. (Apêndice F, linhas 245-258)

E35: [...] eu acho que a comunidade dos que se interessam por Astronomia tem se mobilizado intensamente até, só que são esforços pequenos, acho que... [...] Pontuais, e pontuais em vários pontos que se multiplicam. Porém, quantitativamente, se você considerar o público alvo que você tem, acaba sendo uma ação muito fragmentada, muito escassa, não é? [...] a formação continuada não resolve o grave problema que nós temos, não resolve pois o problema é muito maior, e eu acho que não resolve não só do ponto quantitativo, mas também do ponto do vista qualitativo (Apêndice C, linhas 56-62, 246-248)

Inferências:

Percebemos certo consenso quanto ao fato de que as atividades de formação continuada no país ocorrem de forma pontual, sem causar grande impacto nacional. Por essa razão, alguns pesquisadores não veem como a formação continuada, da maneira como é geralmente oferecida, possa reverter a situação do professor que não foi formado para a tarefa de ensinar Astronomia.

A análise também nos mostrou o uso recorrente do termo “cursos” para designar atividades de formação continuada. Devemos refletir e nos afastar do termo, que nos remete a ações descontextualizadas, de curta duração e que não alteram efetivamente a prática docente, conforme o que a pesquisa tem desvendado sobre tais atividades:

Várias são as propostas de formação continuada em que os professores são submetidos, tendo em vista a melhoria da ação pedagógica por meio da aquisição de conteúdos, técnicas e métodos mais eficientes do ponto de vista do ensinar e do aprender. Todavia, saber em que medida esses investimentos têm-se adequado às reais expectativas e necessidades docentes, e se os objetivos dos programas têm-se concretizado em um ensinar e um aprender mais eficazes, mais condizentes às realidades educacionais, são questões ainda pouco exploradas pela literatura. [...] É preciso, pois, que as propostas atendam às experiências e necessidades docentes, por meio de elementos mediadores entre elas e a prática dos

professores. Os docentes precisam se perceber como parte integrante do processo de capacitação, verem seus desejos e necessidades contempladas e considerar que os resultados na aprendizagem dos alunos não são imediatos. (HERNECK e MIZUKAMI, 2004, p. 10, 15)

Sobre isso, entendemos que tais atividades de formação continuada devam ser mais próximas à prática docente, ocorrendo principalmente nos locais de trabalho desses professores. Dizemos isso por perceber o quanto esses cursos de curta duração sobre temas específicos da Astronomia são paliativos e ineficientes, fato que corrobora as observações de Herneck e Mizukami (2004). Apesar das deficiências apontadas, alguns de nossos entrevistados apoiam essas ações por saberem que essas ocasiões podem ser únicas durante todo o percurso formativo de um professor em exercício.

Além disso, o E1 argumenta que os cursos de formação continuada estão melhorando, visto estarem se tornando menos conteudistas e mais preocupados com as metodologias para o ensino de conteúdos da Astronomia.

Entendemos que ações adequadas de formação continuada configuram-se como momentos de trabalho coletivo e colaborativo entre professores, ocasiões que favorecem o desenvolvimento da autonomia docente, visto que ela se constrói também na relação entre profissionais de uma mesma categoria, durante a “*atuação profissional baseada na colaboração e no entendimento*”. (CONTRERAS, 2002, p.198)

Índice 2.2. Sugestões para melhorar a formação continuada

Indicadores:

E1: [...] estão montando um portal de Astronomia e também um curso parece que ocorreu em 2011 aqui no estado de São Paulo, com professores da rede pública de São Paulo, mas está no projeto deles um curso nacional. Acho isso uma grande coisa. Além disso várias universidades, o ON, o INPE, a IAG, todos têm cursos para professores. Isso, acho que é um tipo de atividade que está crescendo, mas de qualquer forma não supre a carência que existe no país como um todo, sem dúvida, temos a noção de que é uma gota no oceano... [...] Eu penso mais na formação continuada, eu sei como se pode fazer, digamos... há pessoas que podem digamos tentar produzir bons materiais nessa linha, há um potencial grande nesse sentido e que pode ser repassado [...] Por isso acho que tem aqueles projetos de formação continuada tem que ir nesse sentido de trabalhar com autonomia do professor, para que ele não fique prisioneiro do livro

didático. Mas acho que em via de regra acontece isso, por isso que eu falo que se existisse esse contexto, um local de formação ou um portal de Astronomia que pudesse indicar atividades e novidades, coisas assim, seria importante. Eu acho isso. Ele fica muito preso nesse contexto do porque ele tem que ensinar, ele tem que ensinar “porque tá ali, porque está no livro didático”, mas acho que ele não tem muito essa noção... tenho noção de que o professor de educação básica não tem não. [...] Acho que a principal é saber ouvir os seus professores com o qual irá trabalhar, quais necessidades deles... acho que um ponto de partida é esse. Partindo deles, mas também partindo da Astronomia essencial. Tem certos conteúdos básicos que são importantes, para depois poder chegar à aventura humana, mas também saber ouvi-los, quais as carências, onde está “pegando” mesmo, acho que seria a recomendação de uma ideia uma estrutura de conteúdos de visão de universo que se deseja passar, acho que seria... uma visão mais geral, mais ampla, mas por outro lado também tentar se aproximar das necessidades deles, saber trabalhar e utilizar metodologias corretas, e aí que obviamente que ficar no tradicional, no expositivo, não dá certo, em uma página bidimensional ali não dá. Tem que trabalhar com modelos tridimensionais são superimportantes, essa parte espacial é fundamental. (Apêndice D, linhas 51-56, 113-115, 135-143, 158-168)

E2: [...] o professor tem que não só estudar, propiciar esses recursos para eles, mas ao mesmo tempo, de certa forma, acompanhar isso na sua prática pedagógica. Se fosse possível então, nesses centros, nesses ambientes, de ter uma comunicação permanente com o professor seria muito bom, pois para o professor se sentir seguro para trabalhar aquela disciplina ou aquele conteúdo em sala de aula, ele precisa ter segurança. Não basta só teoria, não basta só você ensinar a construir um modelo, por exemplo, mas esse acompanhamento em sala de aula. [...] formação continuada não é só o que vem depois, mas formação continuada efetivamente, que é esse relacionamento permanente com o professor... isso, imagina... ninguém faz. E não seria difícil, pois temos o instituto do milênio, caríssimos. Então por que não tem uma central dessa em termos de Brasil, que não tenha legislação? Poderia ter uma central, um instituto que fizesse o acompanhamento. Uma coordenação nacional poderia ser. Então esse acompanhamento é uma coisa necessária. Ela também se faz por aí. [...] Você precisa ter teoria, precisa ter prática na própria formação, com colegas... e a prática dele na sala de aula, para juntos voltar a refletir e voltar ao que se está fazendo em um espiral crescente continuar esse processo. (Apêndice E, linhas 86-100, 277-280)

E4: [...] temos que tomar cuidado com o seguinte: muita gente tem a concepção de que formação continuada é o mesmo que cursos de curta duração. Então, é como se curso de quarenta horas de Astronomia fosse solucionar o problema do professor que não sabe Astronomia e como que em um passe de mágica, quarenta horas depois de curso, ele voltaria para a sala de aula e voltaria a começar a dar Astronomia para os alunos dele. Isso não tem funcionado, os resultados mostram isso. Não só de Astronomia, mas de outros cursos de curta duração, que são eventualmente chamados de formação continuada. O professor faz esse tipo de curso e volta para a sala de aula com a mesma prática. [...] Se a gente ler e comparar com as leituras dos autores que explicam o que é uma formação continuada de professores, a gente vai ver claramente que não se resume a cursos, e são como o próprio nome diz, é um programa de formação continuada, que vai além de cursos de curta duração. Existe um acompanhamento, uma espécie de tutoria, de orientação de perto com o professor que está em sua carreira, trabalhando. A universidade, a partir do momento que faz essa formação continuada, exige-se encontros mais

frequentes, não apenas exposição de conteúdos, mas exige o acompanhamento do professor, ele vem a universidade, ou a universidade vai até onde ele atua, acompanha, ajuda a compor as tarefas, as atividades, nas metodologias, no desenvolvimento dos experimentos ou qualquer coisa que esteja envolvida. Exige um acompanhamento mais contínuo, até que o professor se sinta com mais segurança, competência e habilidades desenvolvidas para administrar aulas que exijam os conteúdos mínimos de Astronomia. [...] Nem sempre se tira o professor da escola para vir na universidade por causa de um curso. A universidade é que tem mais que estar mais na escola, pois a universidade também se envolve com o contexto no qual o professor em carreira está inserido. (Apêndice G, linhas 185-193, 196-216)

E9: O primeiro passo é ver quais são os conteúdos esperados que sejam ensinados. Isso está nos PCN, elencados assim de forma bastante aberta, não muito especificamente, portanto, menos ainda menos especificado quanto à parte experimental e observacional, mas, que seja, por exemplo, para alunos de 1º a 5º ano, precisa saber explicar dia e noite, ocorrência das fases da lua, marés, essas coisas todas. [...] Você tem que separar os conteúdos conforme a faixa etária, adicionando sempre que possível uma parte lúdica, principalmente para as faixas iniciais, para que ele possa aprender participando e também se divertindo se possível. [...] é importante incentivar a parte prática e experimental, onde os alunos fazem as medidas. Eu vejo que isso demora um pouco mais, mas o aprendizado vai se tornar mais concreto, mais significativo. É um aprendizado de fato, e não um pseudoaprendizado, onde você está só sentadinho apreciando o que o professor está colocando na lousa e imaginando coisas, mas o professor não enriquece a sua atividade porque ele também teve uma aprendizagem dessa forma. Vira um círculo vicioso. (Apêndice H, linhas 161-173, 202-208)

E18: [...] Quando eu penso em cursos à distância o que eu acho que poderia ajudar seria exatamente nessa questão de você ter um volume muito maior de alunos e de regiões muito distintas, então você conseguiria abarcar um grupo muito mais abrangente, mas ao mesmo tempo é muito impessoal, tem uma característica em que ele é muito mais conteudista, pois abordar o fazer da sala de aula é muito difícil em um curso a distância. (Apêndice I, linhas 146-152)

E24: [...] Eu acho que se tem que ter várias estratégias diferentes, não fazer sempre a mesma coisa, dar diferentes tipos de atividades, sempre que possível, e eu acho que tem que usar as tecnologias mais modernas, pois os alunos estão acostumados. [...] (Apêndice F, linhas 112-114)

E35: [...] deveria incluir esses contextos como eu falei, pois eu acho que eles são tratados quase que acidentalmente, mas não com foco, com um objetivo a ser alcançado, eu acho que é isso. [...] Acho que é começando por um texto, uma apostila, que trate desse assunto de uma maneira que não seja, assim, um livro de História da Astronomia, que tem muitos, entre aspas, pois não são tantos assim, mas que seja uma História com preocupação pedagógica. Eu acho que isso é importante e dentro da própria História você pode embutir os conteúdos epistemológicos e... [...] Talvez trazendo os conteúdos e abrindo as portas... talvez até para dar sentido aqueles conteúdos apresentados de forma conteudista, mais propositiva. Eu acho que é coisa que falta. [...] Acho até que, por exemplo, esses cursos de atualização de professores, de formação continuada de professores, para mim se preocupa demais em falar... enche a cabeça do professor... quem sabe se a gente falasse de um tema, mas com profundidade, mas que permitisse ter uma visão, acho que o sistema do mundo é muito interessante, quer dizer, você começa com um modelo de muito só em

geometrização grega e funda um sistema geocêntrico, depois você faz uma crítica daquilo e passa para o sistema heliocêntrico... tem Newton.... [...]
(Apêndice C, linhas 248-271, 350-356)

Inferências:

As sugestões para a melhoria da formação continuada de professores para o ensino de Astronomia são variadas. Inicialmente, defendem-se a elaboração e utilização de materiais didáticos adequados durante as atividades propostas, que se considerem questões relacionadas à história da ciência e à epistemologia do conhecimento astronômico. Além disso, entende-se que a quantidade de conteúdos específicos a serem abordados poderia ser menor, por ser mais aprofundados e por se relacionarem diretamente ao conhecimento necessário demandado por currículos oficiais. Há também que se considerarem os conhecimentos demandados pelos principais interessados na formação continuada, os professores.

Há também a defesa de que tais cursos possuam diversidade metodológica; alguns pesquisadores dizem que as atividades práticas, como a observação celeste, ou aquelas que utilizam modelos tridimensionais, poderiam propiciar aos professores uma compreensão mais aprofundada dos temas.

Para melhorar o alcance e a duração de tais atividades e oferecer continuamente suporte pedagógico adequado, alguns pesquisadores frisam que tais ações deveriam acompanhar, durante e posteriormente, os professores em suas práticas em sala de aula.

Síntese das inferências: O consenso indica que a maioria dos “cursos” – termo que podemos evitar, por nos remeter a atividades descontextualizadas e afastadas da realidade docente – de formação continuada são paliativos e deficientes. Como forma de melhorar tais atividades, os pesquisadores ofereceram várias sugestões que retomaremos no capítulo seis juntamente com as contribuições advindas das publicações realizadas neste campo de pesquisa (IACHEL e NARDI, 2012). Como vimos, os entrevistados são capazes de sugerir melhorias na formação continuada de professores, por sua experiência.

D3 Astronomia como ciência e conteúdo curricular

Objetivo da análise: investigar as concepções dos entrevistados sobre a Astronomia como ciência e conteúdo curricular.

Hipótese: Os entrevistados poderiam revelar sua relação com a Astronomia ao apresentarem suas concepções sobre ela como ciência e conteúdo curricular da educação básica.

Índice 3.1. Importância do aprendizado da Astronomia na formação do aluno

Indicadores:

E1: No fundo, qual o objetivo do ensino de Astronomia? É tentar dar um panorama dessa coisa, na maneira poética como ele fala [Luiz Carlos de Menezes], da aventura humana na questão da exploração, é uma questão de fundo uma questão de acesso a cultura, e eu acho que isso é um pano de fundo e... [...] Acho que é mais essa questão de fundo, base meio filosófica, é realmente ter consciência de sua posição nesse universo e no mundo em que vive, a grande contribuição é essa, uma noção melhor e também de todas... existem, de ser... ter uma noção de qual a sua posição do universo, essa descentralização, acho que essa é a grande lição, ter consciência de sua situação no tempo e no espaço, e também em relação ao universo, e tem esses fatos espantosos, energia escura, matéria escura, que mostram como é a ciência, uma coisa em aberto que está em andamento e será sempre assim, por definição a ciência é aberta e o conhecimento também. Essa é a grande lição, ter uma consciência do universo em que vivemos e como é construído o nosso conhecimento, com a cultura científica. Acho que a Astronomia é um eixo excelente para se trabalhar esse acesso à cultura científica. [...] Esse esforço de entender racionalmente o universo. (Apêndice D, linhas 98-102, 235-247)

E2: [...] a Astronomia significa uma ciência que faz coisas, tem um jeito de olhar, o conhecimento passa a ter um viés pela ciência da Astronomia, mas a vivência das coisas do céu e do universo, isso que é mais importante. Parece-me que isso é muito mais importante que leis de Kepler e essas explicações que eu tinha descrito antes. [...] me parece que a maior parte disso é a ideia de que há um universo aí, não é? E conhecer isso nos muda como seres humanos, isso é que precisava ser propiciado às crianças a darem conta disso, darem conta desse aspecto, e com isso o resto acaba vindo ao bojo dessa concepção [...] a Astronomia tem um papel aí que se mistura muito com a Filosofia, não só para refletir sobre a vida, significação do ser humano e essa coisa de universo, essas coisas, mas reconhecer o lugar dela na natureza, em termos de tamanho, em termos de distância, das energias que existem. Então, o jeito de abordar isso faz toda a diferença [...] (Apêndice E, linhas 300-321)

E18: [...] eu acho que a Astronomia tem muito mais algo de você se perceber pequeno diante de um universo. Toda vez que eu me envolvo mais com as medidas do universo, eu me sinto um nada, e acho isso importante, pois o se humano, nessa perspectiva de sempre desenvolver novas tecnologias, ele

vai se achando muito poderoso, e quando nos percebemos em um mundo tão pequeno, acho que isso é algo importante também para nossa maturidade. Então, a Astronomia não é somente conteúdos específicos. Acho bacana podermos prever as coisas, o que é muito interessante e que mostra um pouco da busca da ciência, dessa regularidade, essa busca que está sempre tentando prever coisas, fenômenos. Acho muito interessante também quando trabalhamos com medidas, como essas medidas são feitas e o quanto elas são variáveis... se formos ver a quantidade de medidas que Plutão já teve, de diâmetro, de massa, em uma quantidade tão... valores tão diferentes, que você pensa que ainda não somos capazes de fazer isso com precisão, e isso mostra um pouco dos limites da ciência e acho que isso é importante, e a Astronomia tem um pouco dessa característica de mostrar para a gente nossos limites, pois não conseguimos ir tão longe, podemos ver mas não vamos... (Apêndice I, linhas 296-312)

E24: [...] Então, os professores ensinam e procuram dar aquilo que vai ser exigido de seus alunos, aprofundar o conhecimento que vai ser cobrado e pelos quais os alunos serão avaliados, em um nível maior. Não é só o professor que tem que dar a importância, mas a escola tem que dar a importância, o estado tem que dar a importância. Essa importância não é só do professor, não é ele que determina apenas. (Apêndice F, linhas 198-203)

E35: [...] a própria cosmologia nos tem mostrado cada vez mais a verdade da nossa pertinência, do nosso pertencimento nesse universo, quer dizer, nós estamos conhecendo o nosso meio ambiente. Essa é a grande verdade. Não interessa somente o meio ambiente imediato, do ar, da atmosfera, das condições climáticas do nosso planeta, mas isso tudo é reflexo de uma realidade cosmológica, e o cosmos, pelo menos até agora, parece ser uma coisa só. [...] É o contexto epistemológico que vai mostrar a importância da Astronomia e a verdadeira utilidade que ela tem mesmo nos dias de hoje, quer dizer, esse conhecimento é útil. Nós, como seres humanos, com nossa consciência, temos um conhecimento que não pode ser estático. Nós evoluímos e nosso conhecimento também precisa evoluir se é que queremos sobreviver. Então, a expansão do conhecimento é um imperativo categórico do qual nós não podemos escapar. No momento em que acharmos que já temos um conhecimento suficiente e pararmos, estamos totalmente comprometidos com relação a nossa sobrevivência, pois a realidade externa está em evolução, a própria cosmologia diz que o universo está em evolução, ele não é o mesmo sempre, e nós precisamos estar nos adaptando à própria evolução do universo. Então, de certa forma, a expansão do conhecimento replica a própria realidade objetiva da expansão do universo. [...] Não é o conhecimento de que existe matéria escura e energia escura que vai resolver problemas de mudança climática ou outros problemas mais urgentes de hoje, mas, à longo prazo, são esses conhecimentos que sempre resolveram os impasses pelos quais a humanidade passou. Então, nesse sentido, o conhecimento básico é fundamental, é ele que vai subministrar às ferramentas, os conhecimentos de que nós necessitaremos nos impasses do futuro. Nesse sentido ela é absolutamente fundamental. [...] a humanidade precisa sofisticar o seu conhecimento, quer dizer, o mundo é complexo e cada vez mais e assim ele conhece o universo em que ele vive, não é? Agora, eu acho que a grande maioria da sociedade não é pesquisadora, mas ela tem que usufruir desse conhecimento, não é? Então eu acho que o aluno, no nível básico, aprende o necessário para ser cidadão, quer dizer, então há necessidade de se traduzir esse conhecimento da pesquisa em cultura, acho que é isso, ele não tem que aprender as grandes sofisticações, mas eu acho que isso transformado em valor

cultural, que eu acho que é uma grande lacuna na sociedade também. (Apêndice C, linha 186-191, 198-217, 375-383)

Inferências:

A partir da análise das falas dos entrevistados, pudemos verificar a pertinência do ensino de conteúdos da Astronomia na escola, justificada principalmente por quatro fatores:

i. Aquisição de conhecimentos específicos: Em alguns momentos, o E35 comenta sobre a necessidade do ser humano possuir conhecimento básico sobre a Astronomia como forma de garantir a sua própria sobrevivência, em razão do universo estar em constante transformação. Além do conhecimento necessário à sobrevivência, há também o conhecimento que é cobrado dos alunos por outras instâncias após o término da escolarização, em níveis superiores, segundo o E24. Ao nosso entender, o entrevistado fala das cobranças mais técnicas, como a participação em processos seletivos, como o vestibular. Essa concepção pode demonstrar que a formação do E24 possa ter sido orientada por um viés mais conteudista (provavelmente um fato normal nas formações mais aplicadas, como Astronomia e Astrofísica), pois não há indicativos de que o pesquisador contextualize a importância da Astronomia na formação do cidadão de outras formas. Todavia, o E35, que possui formação em Astronomia, aparenta possuir saberes experienciais que remetem a uma visão mais humanista sobre a importância do ensino desta ciência na escola.

ii. Desenvolvimento da concepção de como a ciência e o conhecimento são construídos: o E1 e o E18 comentam sobre algumas das características das ciências: algo em aberto e em constante evolução, possuidor de limites que devem ser superados. Entendemos que a visão de ciência deve ser desenvolvida nos alunos da educação básica, pois é necessário que o cidadão saiba como a ciência é feita, a saber, por pessoas comuns que se dedicaram aos estudos, e não por gênios caricatos trancados em seus laboratórios (concepção de senso comum). Enfim, para que contextualize a visão de ciência, o professor deve ter desenvolvido saberes curriculares, além de saberes experienciais que se traduzem em ações pedagógicas que funcionam.

iii. Acesso à cultura científica: o E1, o E35 e o E18 comentam sobre o acesso à cultura científica que o aprendizado de Astronomia pode possibilitar. Essa

enculturação se faz necessária posto que, cada vez mais, as pessoas participam de contextos que envolvem os conhecimentos relacionados à Astronomia. Os cidadãos devem ser capazes de se posicionar quando da tomada de decisões de esferas superiores quanto aos investimentos na pesquisa astronômica, por exemplo. Sobre isso, o E35 fala sobre a necessidade de se traduzirem os conhecimentos curriculares em cultura, e isso nos remete à importância da forma como os saberes disciplinares são traduzidos em saberes curriculares, isto é, essa transposição já deveria considerar a possibilidade de oferecer aos estudantes acesso à cultura científica.

iv. Ter consciência de seu lugar no espaço e no tempo: Existe consenso (E1, E2, E35 e E18) não só de que o estudo de conteúdos da Astronomia auxilia os estudantes a compreender seu lugar no espaço e no tempo, sua localização em um universo em constante mutação, repleto de conhecimentos a serem desvendados, mas também de que a duração de uma vida humana é infinitesimal se comparada a medidas astronômicas de tempo. Tais fatores podem colocar o homem, segundo o E18, diante de suas limitações, contribuindo para amenizar a crescente arrogância decorrente do poder que imaginamos ter adquirido pelo pouco que sabemos sobre o cosmos. Por essa razão, compreender e valorizar as diferenças sociais e étnicas que envolvem cerca de sete bilhões de seres humanos, por exemplo, representam um valor que pode ser desenvolvido pelos alunos baseados em sua compreensão sobre a insignificância do ser humano em face ao universo.

Índice 3.2. Encantamento pela Astronomia na escola

Indicadores:

E2: [...] muitas vezes a gente vê que o professor é fisgado, entre aspas, pelo amor pela Astronomia, ele muda a estratégia, ele muda o jeito de fazer, porque ele acha a coisa muito legal... bem, ok. Nós achamos que a Astronomia é bacana, nós achamos que a Astronomia é bonita e que a História da Astronomia é bonita, por exemplo, e isso não é verdade para muitos professores e muitos dos alunos... (Apêndice E, linhas 143-148)

E4: [...] Da experiência que tive ensinando Astronomia, a gente vê na fisionomia das pessoas e no discurso desses alunos, que eles ficam impressionados com os fatos, por exemplo, das dimensões do universo e do próprio sistema solar, se impressionam com a diferença de tamanho entre terra e

Sol, e quando aprendem que caberiam um milhão de Terras, aproximadamente, dentro do Sol, aquilo impressiona. (Apêndice G, linhas 150-155)

E9: [...] ele [aluno] se interessa e o público em geral também, pois é algo que instiga a curiosidade quase que naturalmente no ser humano, observar que somos dependentes da energia solar para a nossa sobrevivência e que tem muitos pontos luminosos no céu e que são estrelas... o que acontece com elas? Por que tem cores diferentes? Por que uma brilha mais que outra? Por que parece não se mexerem, entendeu? Parece algo meio intrínseco da natureza do ser humano se interessar pelo universo. (Apêndice H, linhas 239-245)

E18: [...] nós sempre estamos querendo justificar um ensino de algo como algo necessário, até muito propedêutico, pode não ser para vestibular, mas sempre para algo para o futuro, e parece que o prazer de conhecer, o se encantar, o se envolver, e a própria característica inerente ao conhecimento esquecemos... [...] Esse é um grande potencial e o que mais encanta na Astronomia, muito mais ligado ao que sentimos quando estudamos do que exatamente o que você aprendeu e qual o tema específico que você aprendeu, mas você aprende muito mais que somente o tema específico, pois você abre um pouco os horizontes e você percebe mais que aquilo. Isso é a beleza da Astronomia, assim como a Física tem a sua também. (Apêndice I, linhas 277-281, 321-326)

E35: [...]Eu tenho a impressão que existe uma reação imediata do professor em ter motivação e interesse em pelo menos discutir a Astronomia em sala de aula. Há um propalado charme e encantamento do céu, dos astros, do universo e acho que a primeira motivação é realmente essa. Eu acho que ela é válida, eu acho que o aluno também é fisgado, não só pela curiosidade intelectual, mas também pela beleza estética do céu, e são valores que devem ser explorados, quer dizer, o sentido emocional, o sentido até meio “místico” que o céu possa ter, eu acho que são valores e que não devem ser desprezados. (Apêndice C, linhas 157-164)

Inferências:

A Astronomia como conteúdo curricular encontra sua força justamente por impressionar, por instigar a curiosidade, por encantar e motivar, etc (CANIATO, 1973; LANGHI, 2004). Parece ser intrínseco ao ser humano, segundo alguns entrevistados, o interesse natural em procurar compreender o universo. Tal encantamento deveria servir como elemento motivador para o estudo da Astronomia em qualquer disciplina e em qualquer nível de ensino.

Índice 3.3. Os conteúdos da Astronomia nos PCN

Indicadores:

E1: Acho que a base nos PCN é muito boa, muito avançada, não saberia em detalhes se mudaria alguma coisa específica, olhando rapidamente...

[pausa] é, é muito boa essa proposta. É ampla. Acho que está correto no ensino médio. Acho que está correto. Pelo menos eu vejo, na prática, por exemplo, a minha filha que está no sexto ano e está aprendendo sobre marés, e aí acho que é um exagero... deveria se jogar lá para o ensino médio... acho que a proposta como está nos PCN está muito boa. (Apêndice D, linhas 175-181)

E2: [...] eu acho que esse material dos textos do PCN é muito bom para a gente usar como inspiração, que temas são importantes, agora a abordagem é que nem sempre... Como abordar isso em uma aula depende do docente. (Apêndice E, linhas 222-225)

E4: [...] E4: Bom. Essa pergunta se refere tanto ao ensino fundamental quanto ao médio. No fundamental a gente vê um elenco até que razoável, tem bastante Astronomia nos PCN, o que é bom, e no ensino médio também, a gente vê nos PCN+ bastante referências e exemplos que você pode usar com a Astronomia. Agora, se eu mudaria... bom, acho que tudo está sujeito a mudanças. O documento é de alguns anos atrás e à medida que as condições vão se alterando, esses documentos precisam sempre se adequar, mas eu percebo que os conteúdos sugeridos ali são repetitivos, e às vezes até demais, e não há problemas de se repetir conteúdos, mas eu acho que em cada nível de ensino deveria se explorar mais. (Apêndice G, linhas 237-245)

E9: Eu acho que uma lista sempre tem que haver, entendeu? Sempre tem que haver certo direcionamento, pois quando você não direciona nada, ninguém vai para lugar nenhum... é como uma multidão em que todo mundo fala “vamos”, mas ninguém diz para onde. Tem que ter um direcionamento. Os PCN tem direcionamento, mas também dão liberdade para as escolas fazerem seus projetos próprios. Então, tem que haver um direcionamento e esse direcionamento não foi feito arbitrariamente, por uma única pessoa, mas por um grupo de pessoas de destacado conhecimento na área, não é? Isso tem que ser respeitado. Não é porque fez uma lista que é uma ação ditatorial, não é assim. Está ali, é uma sugestão, se você acha que você pode fazer algo melhor do que aquilo, melhor ainda, entendeu? (Apêndice H, linhas 212-221)

E18: [...] Acho o material bastante completo em termos de conteúdos, em termos estruturais, em termos de propostas, e a única coisa que diria é que talvez ele seja um pouco exagerado, por exemplo, trabalhar com marés no ensino fundamental. [...] É. Mas ainda acho que seja muito difícil que isso possa acontecer desse jeito, mas em termos de conteúdo, para mim, por exemplo, falta observação do céu. Não acho que seja algo só para fundamental. Esse tema não é muito explorado no ensino médio, no entanto, nada impede que você trabalhe com esse tema, depende da perspectiva que você esteja entendendo o PCN. (Apêndice I, linhas 236-239, 258-262)

E24: Na verdade eu não acho que seja tão extenso. O que há de tão extenso aí? É extenso porque se você coloca tudo... o que é extenso na verdade, o que complica não é só o conteúdo, é a parte das competências. Eu acho que se desenvolvesse só o conteúdo não seria tão extenso, mas se você se preocupar em desenvolver as competências junto, aí sim fica pesado, pois é difícil verificar competências. Quando você verifica a competência você aborda todo o conteúdo. De certa maneira, quando está desenvolvendo as competências há a necessidade de uma aprendizagem efetiva e aí é mais complicado (Apêndice H, linhas 289-296)

*E35: [...] é, bastante conteúdo. Infelizmente é muito conteúdo.
(Apêndice C, linha 321)*

Inferências:

É consenso entre os entrevistados que os PCN constituem-se em um documento bem estruturado, que auxilia a organizar certos conteúdos da Astronomia ao longo da educação básica. Todavia, alguns dos pesquisadores entendem que a quantidade de conteúdos possa não ser favorável a uma compreensão mais aprofundada de temas mais centrais. De qualquer forma, os saberes disciplinares (GAUTHIER *et al.*, 1998, p. 29) relacionados à Astronomia são fundamentais para o desenvolvimento da autonomia sobre a prática de ensino desses conteúdos, e o PCN indica ao docente quais são os conteúdos que ele deve saber para ensinar.

Entendemos que a Astronomia poderia ser ensinada desde os anos iniciais. Todavia, a publicação dos PCN em 1998 não considerou a Astronomia nos ciclos iniciais, apenas a partir do sexto ano (antiga 5ª série do ensino fundamental). Apesar dessa omissão, alguns livros didáticos para esse nível de ensino continuaram a abordar conteúdos básicos da Astronomia, tendo como principais defensores do ensino desses temas, nos anos iniciais, os próprios professores, que não deixaram de ensiná-los.

Não saberíamos dizer exatamente o fator que motivou a Secretaria de Educação Básica e o Ministério da Educação a colocar os conteúdos da Astronomia somente a partir do terceiro ciclo do ensino fundamental. Aparentemente, justifica-se essa mudança com base em estudos sobre o desenvolvimento cognitivo dos estudantes dos anos iniciais. A respeito disso, a pesquisa tem mostrado o contrário, que é possível ensinar Astronomia nos anos iniciais, conforme o crescente número de publicações que investigam a inserção da Astronomia nesse nível de ensino, como as pesquisas citadas ao longo deste trabalho.

Índice 3.4. Sugestões de abordagem dos conteúdos curriculares de Astronomia na escola

Indicadores:

E1: Acho que isso aqui são orientações, realmente, acho que cumprir tudo tomaria muito tempo, cabe ao professor... mas o espírito do PCN é correto, são orientações ao professor... esses conteúdos essenciais não deveriam deixar de ser ensinados como planeta terra, gravidade, movimento da lua, estações do ano, orbita dos planetas, da lua, acho que são coisas essenciais, mas, e também passar mais a parte de gravidade também. Tem que ter aquela visão, uma coisa mais geral. (Apêndice D, linhas 186-191)

E2: [...] Então, me parece que há um significado e uma necessidade de trabalhar isso que é mais epistemológica, que é mais de reconhecimento da posição e do tamanho, mas olhando isso em escalas maiores e não em conteúdos ultraespecíficos. (Apêndice E, linhas 328-331)

E4: Bom, a Astronomia pode ser trabalhada pelo professor de modo que ela possa, além de despertar curiosidade, fazer o aluno conhecer mais, por exemplo, se o professor leva um telescópio para a sua turma e coloca os alunos para observar a Lua, por exemplo, eu acho que não existiria nenhuma turma de alunos em que nenhum deles faria nenhuma pergunta para o professor. Se ele montasse o telescópio e não explicasse nada, e montasse a fila para que eles observassem, não vai ter turma que não apareça um aluno que faça uma pergunta. Então a Astronomia tem essa possibilidade de motivar. Vai surgir: “Professor, por que a lua está assim? O que são esses buracos? O que é isso? Como isso apareceu? Como funciona um telescópio? Quanto custa um telescópio? O que é buraco negro? Tem vida extraterrestre?”. Essas perguntas são básicas e ela tem esse caráter motivador. (Apêndice G, linhas 295-305)

E24: [...] Quando eu fiz licenciatura em Física, o foco era como ensinar o conteúdo. Você tinha que saber o conteúdo para ensinar esse conteúdo. A gente não estudava os teóricos da Educação. Isso foi uma coisa que, na Física, começou depois. Pelo menos aqui em [cidade]. Então, eu tive essa formação e é mais ou menos assim que eu sempre procedi. Então eu uso aula expositiva, a não ser claro agora que estou fazendo a distância, não uso a expositiva. Mas eu uso aula expositiva, eu uso o texto, uso uma apresentação também, uso quadro e todos os recursos que tem ali em sala. Procuro fazer atividades sempre, resolver alguns exercício, acho que é importante praticar, acho que os alunos tem que reler em casa depois, tem que fazer exercícios, sabe? Então, uma coisa eu digo sempre para os meus alunos: tem que fazer os exercícios porque é assim, se você não faz não vai aprender. (Apêndice F, linhas 132-143)

E35: [...] Sem dúvida os conteúdos são fundamentais, sem eles nada faz sentido, mas talvez uma ênfase exagerada nos conteúdos seja uma falha. [...] Prejudicial. Eu acho que a formação do professor... eu acho que é algo, assim, misterioso, vamos dizer. Enquanto a gente releva um pouco a importância do conteúdo... e eu acho que pode haver grandes heresias quanto a isso, mas no entanto é fundamental que ele domine os conteúdos e tenha verdadeira maestria nos conteúdos para não falsear ou transmitir ideias equivocadas. Isso é da maior importância. Porém, se o professor só é formado nos conteúdos, eu acho que é um professor incapaz de ter um desempenho satisfatório em sala de aula. [...] Acho que eu dar só conteúdo é quase que inútil, quer dizer, acho que tem duas vertentes. Uma delas é dar o contexto, mas acho que esse contexto é aquilo que motiva e causa interesse no aluno, é uma vantagem pedagógica, não um “algo a mais”, mas algo necessário para que a pessoa aprenda o conhecimento astronômico em toda a sua extensão, em toda a sua amplitude.

[...] na minha maneira de pensar, somente, eu ainda não daria ênfase aos conteúdos. Acho que o conteúdo deveria servir como pretexto para discussão, mas não que você tenha que esgotar aquele elenco de temas, de conteúdos para dizer “não, agora o aluno está bom”. Eu acho que o aluno está bom se dentre todos esses temas ele pegar um, mas captar todas aquelas coisas que falei de contexto e epistemologia, eu acho que ficaria extremamente satisfeito, embora eu não soubesse como foi confeccionado calendário, dentre outras coisas, mas eu acho que se a gente se prender muito a um elenco, a um conjunto de conteúdos e achar que é no momento que a gente completa aquilo que a formação do aluno é satisfatória eu acho que a gente se frustra, pois a gente não consegue, a gente se equivoca, pois acho que não é na completude desses conteúdos que se mede 100% disso, 100% de formação [...] Eu acho que a gente deveria escolher certas questões que, através de uma abordagem histórica, permitissem abordar todas essas questões, fechando um ciclo de conhecimento, quer dizer, por exemplo, acho que sistemas do mundo é um problema paradigmático, ele é uma questão de epistemologia, é uma questão histórica, e que ilustra muito bem como o conhecimento evolui, mas tem que ser uma História muito bem contada. Se resumíssemos a contar só isso, mas contar bem essa História, acho que é muito melhor do que querer falar de muita coisa. [...] Eu acho que saber raciocinar, saber entender a lógica como a ciência evolui é muito mais importante que os próprios conteúdos. Eu acho que há uma solução viável em que a gente dentro do mesmo tempo de grade curricular de horas de aula por ano e tal, a gente poderia dar um salto de qualidade e tornar o aluno melhor preparado, sabendo o que é ciência, sabendo se comportar como cidadão em relação ao que a ciência faz, eu acho que é possível, eu acho que são coisas a serem pensadas. [...] Astronomia tem um papel importante com relação à vida fora da terra, no sentido de inserir, eu acho, a Biologia como uma ciência universal, um anexo Biologia. [...] A Astronomia como uma ciência mais abrangente que estuda a vida como um fenômeno universal. Acho que é outra perspectiva positiva para frente. (Apêndice C, linhas 110-119, 147-151, 325-336, 341-348, 364-369, 396-410)

Inferências:

As falas de nossos entrevistados são a entender que, talvez, seja mais adequado trabalhar certos conteúdos centrais de forma mais aprofundada do que trabalhar superficialmente uma série de conteúdos específicos. Isso possibilitaria oferecer aos estudantes uma visão mais geral da Astronomia e das ciências em geral. Como vimos anteriormente, o professor que é autônomo torna-se capaz de realizar esse movimento pelos conteúdos específicos da Astronomia devido aos saberes desenvolvidos ao longo de seu percurso formativo.

Síntese das inferências: Pudemos investigar qual é a relação entre os entrevistados e a Astronomia (como ciência e conteúdo curricular), atentando para seus pontos de vista sobre a importância do ensino de tais conteúdos na educação

básica, sobre como essa ciência encanta – e como essa característica deve ser mais explorada – e sobre o que pensam da estrutura atual dos PCN. De certa forma, os professores defendem que o acesso à cultura científica, o desenvolvimento da visão de como a ciência se desenvolve, e a compreensão de nosso lugar no universo devem ser objetivos fundamentais do ensino de Astronomia; defendem também que as abordagens na escola devam possuir esses propósitos. Com isso, a Astronomia poderia ser ensinada por mais tempo, o que favoreceria seu aprofundamento nos diversos níveis de ensino. Quanto aos PCN, os pesquisadores parecem concordar de que o documento é importante e está bem estruturado.

D4 O papel dos espaços não formais de ensino para a formação inicial ou continuada de professores

Objetivo da análise: Investigar as concepções dos entrevistados sobre a utilização de espaços não formais de ensino para a formação de professores.

Hipótese: Alguns entrevistados possuem experiências em atividades não formais de ensino em Astronomia e poderiam contribuir com sugestões para a adequada utilização de espaços não formais na formação de professores.

Índice 4.1. A importância dos espaços não formais de ensino de Astronomia

Indicadores:

E2: [...] quem é que vai nuclear naquela região atividades de ensino e divulgação de Astronomia? Vários locais no Brasil funcionaram nesse sentido. Você pode respeitar amadores, respeitar planetários que podem fazer esse papel? Pode sim, desde que sejam engajados... mas depender de amadores pode ser um problema... no entanto, se forem referenciais estáveis, esse pessoal pode fazer um trabalho mais de ligação com a escola... então, eu teria um pouco essa sugestão. (Apêndice E, linhas 63-69)

E9: [...] Os planetários poderiam ter uma ação um pouco mais pioneira ao oferecer mais cursos voltados para a capacitação de professores, mas por outro lado, em geral, os trabalhadores desses planetários não são astrônomos, então tem certa dificuldade em absorver essas coisas, mas seria bom se tivessem mais planetários fixos e mais planetários móveis. Por outro lado, esses números estão crescendo, os fixos mais lentamente, mas temos conhecimento de muitos outros planetários móveis, sendo comprados por

empresas diversas, por escolas, centros de ciências. (Apêndice H, linhas 436-442)

E35: [...] eu acho sim que os planetários, os centros de ciências, e todos esses espaços não formais têm um papel importantíssimo no momento educacional de hoje. Quer dizer, eles até estão vestidos de uma missão especial em vista das atuais circunstâncias. [...] eu não dispensei nenhum planetarista nem um educador do sistema não formal de saber qualquer conteúdo. Não é nada disso que estou falando. Muito pelo contrário, ele deve dominar os conteúdos, ter absoluta segurança, porque isso é a espinha dorsal da atividade dele, isso ele precisa ter. Porém, o ônus dele é muito grande. Além disso, ele precisa desse contexto histórico e epistemológico e, por outro lado, eu acho que a forma de transmitir esse contexto para que ele possa ser colocado em prática é uma tarefa muito difícil, quer dizer, ao invés de encontrar uma solução estou colocando mais problemas [...] (Apêndice C, linhas 285-288, 300-307)

Inferências:

Inicialmente devemos refletir sobre qual é a formação de um monitor que atua em um centro de ciências, museu, planetário ou observatório astronômico. No capítulo 2 apresentamos um estudo que visou identificar os saberes necessários à formação desses profissionais, os saberes da mediação museal (QUEIRÓZ *et al.*, 2002) e pudemos verificar que tal formação pode ser bastante complexa por envolver um conjunto variado de habilidades e técnicas a serem desenvolvidas pelos mediadores. Além de esses saberes, aparentemente e, cada vez mais, esses locais têm contribuído para a complementação da formação inicial de professores, o que implica em novos papéis a serem desempenhados por quem atua nesses centros. Esse fato pode ser, segundo o E35, um novo problema. Apesar dessa nova dificuldade em emersão do atual contexto, os espaços não formais em que se ensinam conteúdos de Astronomia possuem um importante papel na Educação inicial ou continuada de professores, no sentido de oferecer suporte pedagógico e didático na região em que atuam. A oferta dessas ações, que poderiam ser nucleadas por centros de referência, tende a aumentar cada vez mais pelo país.

Além disso, é importante também que os professores conheçam as opções que possuem em relação a planetários, museus e observatórios em sua região. Esse conhecimento, que é experiencial, deve ser desenvolvido ao longo da formação inicial, através de visitas a esses locais, ou seja, deve-se formar o professor no sentido de que ele saiba em que local buscar apoio pedagógico adequado quando necessário.

D5 Pesquisa em ensino de Astronomia

Objetivo da análise: Investigar como os entrevistados veem o crescimento no número de pesquisadores interessados pelo ensino de Astronomia.

Hipótese: Por participarem da expansão da pesquisa em ensino de Astronomia no país, os entrevistados podem apresentar suas concepções sobre esse movimento.

Índice 5.1. O fortalecimento da pesquisa em ensino de Astronomia no país

Indicadores:

E1: [...] acho que é meio que uma missão da nossa comunidade, do pessoal que participa da Educação em Astronomia, oferecer opção para o professor que estiver interessado poder ter essa formação continuada, para complementar a formação inicial que via de regra, no Brasil, é 99% deficiente. [...] Fico muito feliz. Já não sou dos mais jovens, sou da primeira ou da segunda geração e fico muito feliz de realmente ver um evento como esse, que está crescendo, e de pessoas... quer dizer, eu sempre soube isso, a Astronomia despertou o interesse... e acho que tem que ser cada vez mais, pois essa aventura humana de exploração de espaço só tende a, cada vez mais, fazer parte do nosso dia a dia. (Apêndice D, linhas 68-72, 251-255)

E4: [...] Acho que a área, bom, vamos chamar de pseudoárea, ela oficialmente não é uma área, mas vamos chamar assim, vamos ser otimistas, a área está ganhando força e isso me deixa bastante contente, porque a gente vê que essa luta é antiga, tomou rumos diferentes, interesses diferentes, mas acho que agora a preocupação na produção de anais registrados, com ISSN, com grupos e comitês de avaliações de trabalhos, pareceristas, enfim, tomando uma forma de um grupo que quer assumir uma maturidade maior, para dar uma forma e uma identidade a Educação em Astronomia. Então é um momento histórico, único, pois até então a Educação em Astronomia acabava sendo um apêndice. Eram artigos publicados periodicamente em revistas diferenciadas e agora no Brasil temos a RELEA, embora Latino-americana. No Brasil tem o boletim da SAB, mas que traz pequenos resumos e não artigos completos. A RELEA é a revista que tenta reunir os artigos, mas mesmo assim percebemos que temos um longo caminho a trilhar. Mesmo a RELEA precisa de mais artigos. O SNEA está na segunda edição. Talvez melhorar algumas divisões internas que existem aí, especificar bem o trabalho de astrônomo profissional, astrônomo amador, planetários e observatórios, Educação ou ensino de Astronomia, deixar claro essas identidades, essas entidades. Eu estou satisfeito do início desse caminho longo a ser trilhado. (Apêndice G, linhas 363-382)

E18: Sinceramente eu desejo que essa área realmente cresça e que não fique estagnada. Que ela possa se desenvolver para além dos conteúdos

específicos e que ela possa pensar em uma formação humana mais abrangente, e que não fique tão fixada a uma Astronomia básica sem muita ligação com o lado humano. (Apêndice I, linhas 343-346)

E24: O que eu posso comentar é que eu fiquei surpresa realmente em ver o número de pessoas que estavam lá, em um evento de Astronomia. Foi uma surpresa muito boa e acho que foi um enorme incentivo para muita gente, saber que dá para ver que a coisa está andando e que as pessoas não estão sozinhas, é um grupo grande com pessoas preocupadas com a Astronomia, ensinar e fazer a pesquisa no ensino de Astronomia. (Apêndice F, linhas 314-319)

Inferências:

Como vimos, ao longo da trilha histórica que comentamos, o número de pesquisadores interessados no ensino de Astronomia tem crescido ao longo dos anos. Enquanto um corpo consolidado de pesquisadores é constituído, alguns grupos se movem para desenvolver ações relacionadas à formação inicial ou continuada de professores em âmbito nacional. Nesse sentido, cursos *online* começam a aparecer, bem como pesquisas mais abrangentes sobre a situação atual. Sobre isso, o E1 observa que essas ações são como “missões” que nós pesquisadores podemos assumir objetivando formar professores para o ensino de Astronomia.

Com base em todas as inferências realizadas, passamos a refletir sobre os prováveis caminhos que poderão tomar a formação inicial e continuada de professores e a pesquisa em ensino voltada para a Educação em Astronomia.

5.4 Síntese geral dos resultados de pesquisa

5.4.1 Astronomia na formação inicial? Ideal e distante...

Há consenso entre os pesquisadores de que uma das vias para melhorar o ensino de Astronomia no país consistiria em adequar a atual formação inicial de professores, inserindo disciplinas específicas sobre a Astronomia nos currículos dos cursos superiores.

Alguns pesquisadores, como o E24 (linha 33), acreditam que uma mudança positiva está ocorrendo e que disciplinas relacionadas à Astronomia estão

crescendo em número nos currículos dos cursos de graduação por todo o país, devido, em parte, ao número crescente de professores universitários com alguma formação em Astronomia atuando nos cursos de graduação e licenciatura.

Além disso, existem certas preocupações relacionadas à inserção da disciplina Astronomia nos cursos superiores. O E18 (linha 33) entende que algumas dessas disciplinas poderiam afastar-se de suas reais finalidades, gerando dúvidas se sua inserção nos currículos realmente resolveria o problema.

Outros entrevistados refletem sobre os caminhos políticos necessários para garantir a introdução da Astronomia, como disciplina, na formação docente por via de lei. Apesar de reconhecido o problema por parte das instâncias superiores, o *lobby* político ainda necessário representaria um esforço grande a ser efetivado. Não há indícios de que as diretrizes curriculares para a formação docente sejam reformuladas em curto prazo.

Apesar da grande dificuldade inerente à inserção da Astronomia nos cursos superiores, o E1 aponta para algumas iniciativas no país (como as que ocorrem na USP, em cursos superiores com enfoque na formação em ciências), mas já teme pela extinção delas.

Com base na análise das falas de nossos entrevistados, inferimos que a inserção da Astronomia na estrutura curricular dos cursos superiores como disciplina obrigatória seja a medida ideal no sentido de melhorar a formação inicial para o ensino dessa ciência na educação básica. Todavia, é uma ação difícil de ser realizada por envolver esferas políticas. Por isso, entendemos que a inclusão da Astronomia na formação docente é ideal, porém distante.

Cabe, então, a outras iniciativas, como as ações de formação continuada de professores, contribuir para a diminuição das lacunas na formação inicial de professores. Isto, entretanto, careceria de uma ação programada e realmente continuada, diferente do que hoje constatamos e discutimos a seguir.

5.4.2 Astronomia na formação continuada? Deficiente e paliativa...

Temos visto o número de cursos de formação continuada crescer ao

longo dos últimos anos. Muitas dessas ações nos parecem ser de curta duração, criam expectativas em seus participantes e depois se afastam do contexto escolar, colaborando, cada vez mais, para aprofundar o abismo entre os pesquisadores e os professores da educação básica.

Conforme lembrado por alguns entrevistados, a efetiva formação docente continuada deveria ocorrer no contexto escolar, por um longo período, oferecendo suporte didático e pedagógico ao professor em suas reais necessidades. São poucos os cursos no país em que essa premissa é respeitada. Todavia, tais cursos de formação continuada talvez sejam a única atividade formal relacionada ao ensino de Astronomia na qual muitos professores em exercício participariam ao longo de uma vida profissional.

Tais fatos nos levam a pensar que essas atividades sejam necessárias, porém são meros anódinos para um problema que seria solucionado mais adequadamente em sua base, isto é, a partir da inserção da Astronomia na estrutura curricular dos cursos de formação docente. Esse consenso pode ser observado nas falas dos entrevistados, o que nos permite dizer que a formação continuada para o ensino de Astronomia no país, de um modo geral, é deficiente e paliativa.

O estudo bibliográfico descrito ao longo da pesquisa, bem como as inferências relativas à análise das falas dos entrevistados, auxiliaram a elaborar um rol de anseios/preocupações que deveriam ser observados enquanto possível proposta para a melhoria de ações de formação continuada. Intitulamos a presente proposta como *Atributos Básicos da Educação Continuada para o Ensino de Astronomia*.

i. Estipular objetivos para a ação: toda atividade de formação continuada deveria ser pensada em relação à objetivos a serem alcançados, com propósitos bem estruturados, conforme destacado por Bailey e Slater (2005). Por exemplo, nosso estudo mostra que seria importante, não só que tais atividades fossem capazes de propiciar o desenvolvimento de saberes e de autonomia aos professores participantes, mas também que tais conhecimentos pudessem ser traduzidos em saberes da ação pedagógica. É importante que os professores participantes das ações de formação continuada também pudessem contribuir para a elaboração dos objetivos.

ii. Interagir com os participantes desde a elaboração da ação: é requisito necessário para que a formação continuada atente para o desenvolvimento profissional docente ao investir suas atividades prioritariamente nas demandas elencadas por seus participantes;

iii. Adotar atividades que considerem o conhecimento prévio de seus participantes: esta característica, além de servir como diagnóstico das necessidades docentes, poderia incentivar os participantes a utilizar tal abordagem de ensino em suas próprias práticas. Vimos que o levantamento de concepções de professores e alunos é recorrente na pesquisa (BISCH *et al.*, 1996a; LEITE e HOSOUME, 2000; HARRES, 2001; HARRES *et al.*, 2001; NEVES *et al.*, 2004; LANGHI e NARDI, 2005, 2007a, 2007b; TREVISAN e PUZZO, 2006; GATTI *et al.*, 2010; GONZAGA e VOELZKE, 2011; DARROZ e SANTOS, 2012) e foi capaz de constituir um quadro geral das possíveis concepções prévias de professores e alunos.

iv. Abordar temas recentes relacionados ao ensino de ciências, como teorias de ensino e tecnologias de informação: As ações de formação continuada poderiam servir como oportunidade para que os professores em exercício pudessem atualizar seus conhecimentos em relação a novas teorias de ensino e a novas tecnologias de informação. Esses novos conhecimentos, somados ao aprendizado de saberes disciplinares e curriculares, poderiam revitalizar a prática de ensino dos professores em relação à Educação em Astronomia.

v. Adotar atividades práticas: O campo de pesquisa em Educação em Astronomia carece de publicações relacionados à atividades práticas para o ensino de conteúdos da Astronomia na educação básica. Por essa razão, entendemos que as ações de formação continuada poderiam constituir-se em espaços para o debate sobre recursos didáticos disponíveis para esse fim, além de favorecer o desenvolvimento de noções espaciais pelos professores, conforme destacado por Leite e Hosoume (2005) e Longhini (2009). A observação celeste também poderia ser mais explorada, conforme apontado por Bretones e Compiani (2005), Klein *et al.* (2007), Mulholland e Ginns (2008) e Langhi (2009a).

vi. Propiciar momentos de reflexão docente sobre a própria prática: As ações de formação continuada poderiam acompanhar a prática de ensino dos professores participantes, mediante autorização dos mesmos, com o intuito de

analisar e debater os possíveis saberes da ação pedagógica favoráveis ao ensino e também práticas que pudessem ser repensadas. Essa dinâmica poderia favorecer o desenvolvimento de saberes docentes e da autonomia nos professores, como indicado por Gatti *et al.* (2010).

vii. Propiciar momentos integrativos com/entre os participantes: como abordado anteriormente, a autonomia docente se desenvolve em contextos colaborativos (CONTRERAS, 2002), fato observado por nós em pesquisa anterior (IACHEL, 2009).

viii. Priorizar a formação continuada de pedagogos: Como foi observado na análise de dados, é consenso que a formação inicial não seja condizente com atual demanda pelo ensino de conteúdos da Astronomia na educação básica (LANGHI, 2004). Além dessa realidade, entendemos que os pedagogos possuem menor oportunidade de estudarem a Astronomia na formação inicial do que os professores com formação específica, como os professores de Física, Química, Biologia, Ciências e Matemática. Por carecerem desses conteúdos de forma mais acentuada do que os demais docentes, a participação de pedagogos em atividades de formação continuada deveria ser priorizada, de modo que suas práticas no ensino fossem consolidadas.

ix. Produzir material didático condizente com as necessidades docentes: Existem materiais didáticos, como livros, roteiros de experimentos, apostilas, etc. voltados ao ensino de Astronomia. Todavia, indagamo-nos: Todos os materiais didáticos para esse fim poderiam ser utilizados em práticas de ensino? A despeito da necessidade de investigação relacionada à inquietação proposta, entendemos que seria importante que os próprios professores elaborassem seus materiais didáticos, a partir dos conhecimentos obtidos na atividade de formação continuada, por conhecerem os contextos nos quais se envolvem, ou seja, por experimentarem a realidade da sala de aula diariamente.

x. Abordar a epistemologia e a história da ciência: Tal abordagem poderia favorecer o desenvolvimento de uma compreensão sobre a ciência mais favorável ao ensino de seus conteúdos. De certo, concepções equivocadas sobre como a ciência se desenvolve, social e historicamente, podem favorecer práticas inadequadas resultantes de uma visão de ciência mistificada e esgotada. Por exemplo, Gatti *et al.* (2010) utilizam a história da ciência na contextualização do

ensino de gravitação universal.

xi. Oferecer suporte pedagógico contínuo: Em nosso entender, ações de formação continuada deveriam ser propostas preferencialmente por grupos que pudessem oferecer continuamente apoio pedagógico aos professores que passaram por suas atividades. Nesse contexto, a finalização de atividades formais, como cursos, não pode ser entendida como o término das responsabilidades de qualquer grupo ou instituição em relação à contínua formação dos professores. Ações isoladas e sem continuidade deveriam ser repensadas. Além disso, entendemos que as políticas educacionais deveriam assegurar a manutenção e periodicidade dessas ações.

xii. Diversificar a metodologia: As metodologias de ensino utilizadas em ações de formação continuada deveriam ser diversas, no intuito de propiciar aos participantes novas formas de atuar em sua própria prática de ensino. Além disso, a diversidade metodológica de ensino favorece a compreensão dos variados temas da Astronomia por proporcionar aos participantes variadas formas de observar e aprender tais conteúdos.

xiii. Refletir sobre um ementário mutável: No caso de ações formais, como cursos de curta duração (que deveriam prever acompanhamento posterior), entendemos que seria interessante que a ementa de conteúdos estudados respeitasse três aspectos: que fosse pensada no sentido de atender as necessidades descritas pelos próprios professores; que abordasse uma Astronomia essencial, como indicado, por exemplo, por Langhi e Nardi (2010); e que pudesse variar de acordo com novos assuntos de estudo que forem emergentes, como no caso de ocorrências astronômicas veiculadas pela mídia.

xiv: Primar pela qualidade, e não pela quantidade: Enfim, conforme alguns pesquisadores entrevistados, os conteúdos estudados ao longo de uma ação formativa poderiam ser mais aprofundados em detrimento da quantidade de tópicos almejados inicialmente.

Além das ações de formação continuada, passamos a refletir sobre o papel dos centros de referência na formação docente.

5.4.3 Astronomia em centros de referência? Prós e contras...

Conforme mencionado, principalmente pelo E1 e pelo E2, uma possível contribuição que os pesquisadores em ensino de Astronomia de todo o país poderiam dar seria a elaboração e manutenção de centros de referência para o ensino de Astronomia, que serviriam de base para o apoio pedagógico aos professores de cada região.

Conforme contextualizado pelo E2 (linha 46), o aumento no número de locais disponíveis para atender os professores poderia suprir uma parcela da demanda, mesmo que de forma inicial, e apoiar os interessados oferecendo materiais didáticos e apoio adequado para a elaboração de aulas.

Uma de suas ideias seria que esses centros poderiam manter sítios de internet nos quais os professores poderiam encontrar materiais didáticos sobre os diversos temas da Astronomia. Todavia, entendemos que esses locais virtuais ainda não supririam a demanda dos professores por um atendimento presencial. Sobre isso, o E35 (linha 285) destaca o papel dos planetaristas e centros de ciências no atual momento e chama a atenção para uma preocupação decorrente do debate: Qual formação os planetaristas e demais pessoas que atuam nesses centros deveriam possuir para atender professores e comunidade em geral nesses locais? Solucionada essa questão, a formação dos planetaristas também passaria a ser um ponto de preocupação constante. Enfim, e conforme ensinado por Langhi (2009a), se faz necessário que esses profissionais também se apropriem dos conhecimentos gerados na área da pesquisa em ensino de ciências.

Conforme os entrevistados, uma das principais tarefas desses grupos de apoio seria a oferta da formação paralela à inicial, empreendida pelos cursos superiores em apoio às universidades.

Com base nas falas dos entrevistados, principalmente nas do E2, imaginamos que a rede de nós locais, formada em 2009, possa vir a ser consolidada como uma grande rede, de forma que os propósitos gerais sejam claros e comuns.

Com todas essas preocupações e sugestões relativas aos futuros caminhos da Educação em Astronomia no país oriundas dos discursos proferidos pelos pesquisadores entrevistados, encerramos o presente estudo com algumas

considerações.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS: ANSEIOS, PREOCUPAÇÕES E POSSÍVEIS CAMINHOS

Ao longo da pesquisa realizada objetivávamos refletir sobre a tese proposta inicialmente:

É possível, através da análise das falas de pesquisadores reconhecidos como referências nacionais pelos seus pares, refletir sobre a formação inicial e continuada de professores para a educação básica, bem como recolher concepções que nos levem a pensar sobre os caminhos da pesquisa em ensino de Astronomia e da formação docente para esse propósito.

Com esse objetivo, apoiado pelas hipóteses e questões de pesquisas que nos propusemos, desenvolvemos o presente estudo. Ao longo de seu percurso, consultamos 93 doutores que pesquisam Astronomia nas áreas de ensino ou aplicada, localizados através do portal de currículos da plataforma Lattes, com o intuito de identificar possíveis nomes de pesquisadores considerados referências nacionais na pesquisa em ensino de Astronomia.

Os indicados foram entrevistados e contribuíram com a pesquisa ao se expressarem sobre os variados temas relacionados à tese. A partir da análise dessas declarações, pudemos inferir os vários conhecimentos que foram descritos ao longo do quinto capítulo. Enfim, realizamos considerações sobre as constatações e descobertas que a pesquisa nos proporcionou, com o objetivo de verificar os possíveis caminhos do ensino de Astronomia e da formação de professores, comentados no presente capítulo.

Cabe-nos ressaltar que qualquer sugestão aqui apresentada não deverá ser considerada sem que seja observada sob a luz da criticidade e da autonomia. Compreendemos que prescrições de possíveis soluções diante das atuais

demandas do ensino e da pesquisa em Educação em Astronomia não são suficientes para sanar as deficiências que descrevemos nessa pesquisa. Razão por que entendemos que tais ações devam ser praticadas e avaliadas para que sejamos capazes de verificar suas potencialidades a título de propostas.

Com base em nossa pesquisa, oferecemos a seguinte sugestão: Ofereçam aos professores em exercício reais condições de se formarem continuamente. Vemos alguns casos de formação continuada ocorrendo de forma mais adequada em alguns estudos¹⁵, que autorizam os professores a solicitar licença remunerada para esse fim. Essa solução possibilita ao docente estudar de forma mais adequada por ter suas demandas diminuídas como, por exemplo, preparar e ministrar aulas, corrigir trabalhos e avaliações, etc. Como entendemos, essa ação seria um primeiro passo em busca da profissionalização da carreira docente, melhorando a formação dos professores que já atuam e incentivando os novos ingressos no ofício.

Findada a pesquisa, cabe a nós refletir sobre os caminhos que trilhamos ao longo de seu desenvolvimento, bem como sobre os seus possíveis desdobramentos.

6.1 Principais contribuições à área de Ensino de Ciências

Inicialmente, consideramos o estudo realizado pioneiro no sentido de investigar quais são os pesquisadores considerados referências nacionais no campo de ensino de Astronomia e entrevistá-los. Nesse sentido, a pesquisa nos permitiu identificar uma representatividade de um campo de pesquisa em ascensão no país.

¹⁵ Como exemplo, citamos o Plano de Desenvolvimento Educacional, no estado do Paraná. O PDE é uma política pública regulamentada pela Lei Complementar nº 130, de 14 de julho de 2010 que estabelece o diálogo entre os professores do ensino superior e os da educação básica, através de atividades teóricas e práticas orientadas, cujo resultado é a produção de conhecimento e mudanças qualitativas na prática escolar da escola pública paranaense. O Programa de Desenvolvimento Educacional - PDE, integrado às atividades da formação continuada em Educação, disciplina a promoção do professor para o nível III da carreira, conforme previsto no "Plano de carreira do magistério estadual", Lei Complementar nº 103, de 15 de março de 2004. O objetivo do PDE é proporcionar aos professores da rede pública estadual subsídios teórico-metodológicos para o desenvolvimento de ações educacionais sistematizadas, e que resultem em redimensionamento de sua prática. O professor que ingressa no PDE tem garantido o direito a afastamento remunerado de 100% de sua carga horária efetiva no primeiro ano e de 25% no segundo ano do programa. (ver resoluções) (Fonte: adaptado de www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br, acessado em 21/01/2014)

Além disso, também contribuiu para uma compreensão maior dos fatos que envolveram o surgimento e desenvolvimento deste campo de pesquisa no país, a partir de 1973. A organização e manutenção da memória de um campo de pesquisa se torna vital para o seu próprio desenvolvimento, no sentido de que os momentos podem ser revistos e analisados a fim de nos ajudar a entender as atuais conjunturas do ensino de Astronomia na escola e também a nos proporcionar possíveis soluções em situações vindouras. De certa forma, entendemos que a máxima “pensar o passado para compreender o presente e idealizar o futuro”, de Heródoto (século V a.C.), é válida.

A revisão bibliográfica que realizamos nos possibilitou compreender mais o campo de pesquisa da Educação em Astronomia, principalmente quanto à formação de professores para esse fim. Dessa forma, compreendemos que a proposta que denominamos *Atributos Básicos da Educação Continuada para o ensino de Astronomia*, que foi elaborada com base nos estudos realizados, apresenta uma contribuição a ser validada por demais pesquisas sobre a formação continuada.

6.2 Possíveis limitações da pesquisa realizada

A pesquisa apresenta algumas limitações a serem analisadas e ultrapassadas em ocasiões futuras:

i. Quanto à análise dos dados: A metodologia utilizada para a análise dos dados, a Análise de Conteúdo, aparentemente não possibilita uma maior imersão nos meandros das condições de produção das falas dos entrevistados. Essa limitação na análise de entrevistas pode ser possivelmente ampliada utilizando-se de métodos mais aprofundados de análise, como a Análise de Discurso, que será utilizada pro nós para a leitura dos dados colhidos nessa pesquisa.

ii. Quanto à metodologia utilizada para a identificação dos pesquisadores considerados referências nacionais: O levantamento de uma lista de 93 consultados ocorreu através de buscas sistemáticas na plataforma Lattes.

Perguntamo-nos se outra via para o levantamento dessa lista não nos ofereceria outras condições de pesquisa como, por exemplo, consultar os membros da Comissão de Ensino da Sociedade Astronômica Brasileira ou, então, os próprios membros da SAB.

iii. Quanto à impossibilidade de alguns indicados participarem da pesquisa: Infelizmente alguns dos indicados não participaram da pesquisa por motivos diversos, conforme exposto na seção 4.2. Entendemos que a indisponibilidade de alguns pesquisadores em participar das entrevistas possa ter influenciado os resultados desta pesquisa, mesmo que de forma amena, pois entendemos que a sua ausência possa ter acarretado danos na representatividade do campo de pesquisa, visto a quantidade limitada de pesquisadores se comparada com outras áreas.

iv. Quanto à própria natureza de quem ensina e produz conhecimento em Astronomia: Diferentemente do ensino de Física ou outras ciências, o ensino de conteúdos relacionados a Astronomia possui vários atores, o que torna sua organização e análise um pouco mais intrincada. Se nos perguntássemos quem deveria ensinar a Física, certamente diríamos que quem deveria ministrar a disciplina na educação básica é o professor formado em licenciatura em Física. Todavia, quando nos questionamos sobre quem deveria ensinar a Astronomia, vemo-nos diante de vários atores, principalmente dos professores das áreas de ciências, como Física, Química, Biologia, e demais áreas, que podem usar os conteúdos da Astronomia de forma interdisciplinar em sua prática de ensino. Há também os monitores em centros de ciências, e os próprios astrônomos, que ministram aulas em cursos superiores. Poderíamos fazer a mesma reflexão a respeito de quem produz o conhecimento nessas áreas: O físico produz conhecimento em Física, mas não ouvimos falar em pesquisas amadoras em Física, fato que é completamente diferente em relação à Astronomia. Os astrônomos amadores, por exemplo, contribuem com dados para órgãos de pesquisa avançada como, por exemplo, a NASA – *National Aeronautics and Space Administration*. Nesse sentido, o astrônomo profissional é constantemente apoiado por pesquisadores amadores. Toda essa diversificação entre, por exemplo, a Física e a Astronomia, assim como a entendemos, é um dos fatores que tornam mais complexas as formas de analisar as relações entre a formação de professores e o

ensino desses conteúdos. Esse fator pode limitar pesquisas como a desenvolvida por nós.

Realizamos essas reflexões com o fito de nos aprimorarmos como pesquisadores deste campo, pois almejamos que essas limitações sejam ultrapassadas em pesquisas futuras.

6.3 Caminhos para a pesquisa

Visando continuar nossos estudos relativos à formação de professores (com autonomia) para o ensino de Astronomia, delineamos uma possível agenda de pesquisa no campo de Educação em Astronomia, com base em todas as considerações que fizemos:

i. Investigar como os resultados e inovações derivadas da pesquisa em ensino de Astronomia chegam à escola e aos seus professores: Este caminho já vem sendo trilhado por alguns grupos de pesquisadores da área¹⁶.

ii. Desenvolver e avaliar recursos didáticos voltados ao ensino de Astronomia na educação básica;

iii. Investigar a prática docente relacionada ao ensino de Astronomia para o fim de analisar e divulgar ações pedagógicas eficazes e os contextos nos quais elas ocorrem;

iv. Avaliar modelos de formação continuada;

v. Analisar a possibilidade de unificar os centros de referência no ensino de Astronomia em torno de uma rede virtual, que seja capaz de manter um acervo de materiais didáticos e também oferecer suporte pedagógico aos professores;

vi. Investigar o papel das Olimpíadas Brasileiras de Astronomia e Astronáutica na formação dos estudantes e de seus professores.

¹⁶ Por exemplo, o Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências, do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e Matemática, da UNESP de Bauru, que conta com apoio de órgãos financiadores, como o CNPq.

A lista acima sugerida pode ser entendida como uma possível agenda a ser considerada pelos pesquisadores dispostos a assumir a responsabilidade de sanar, cada vez mais, as deficiências da formação inicial e continuada de professores em relação ao ensino de Astronomia.

O seu cumprimento, entretanto, resolveria apenas parte dos problemas referentes ao campo da Educação em Astronomia no país, deixando em suspenso questões mais amplas que envolvem, por exemplo, a atenção das políticas públicas para a definição dos reais problemas da Educação. Frisamos, como exemplo, um dos pontos que consideramos grave: a falta de professores de Física, agravada, principalmente, pela desistência da carreira docente na educação básica, conforme denunciado por Kussuda (2012). Como resolver as demandas da Educação em Astronomia enquanto não resolvermos questões mais amplas e urgentes como a destacada? Seguiremos pesquisando, buscando refletir sobre possíveis caminhos para melhorar tal contexto.

REFERÊNCIAS

ADORNO, T. W. Tabus acerca do magistério. In: ADORNO, T. W. **Educação e emancipação**. 4. ed., São Paulo: Paz e Terra, 2006.

ARRUDA, A. M. S.; SOUZA, T. C. S.; ABIB, M. L. V. S. Visão dos formadores de professores sobre a formação continuada, In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES DE ENSINO DE CIÊNCIAS, 3., 2001, Atibaia/SP, **Atas...** Atibaia/SP: ABRAPEC, 2001.

BAILEY, J. M.; SLATER, T. F. Finding the forest amid the trees: tools for evaluating astronomy education and public outreach projects, **Astronomy Education Review**, v. 3, n.2, p. 47-60, 2005.

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

BAYRAKTAR, S. Pre-service primary teacher's ideas about lunar phases, In: European Science Education Research Association, International Conference, Malmo / Suécia, **Programme...**, 2007.

BERNARDES, T. O.; IACHEL, G.; SCALVI, R. M. F. Metodologias para o ensino de Astronomia e Física através da construção de telescópios, **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 25, n. 1: p. 103-117, 2008.

BISCH, S. M. **Astronomia no ensino Fundamental: Natureza e conteúdo do conhecimento de estudantes e professores**. 1998. 301 f., Tese, [Doutorado em Educação], USP, São Paulo, SP, 1998.

BISCH, S. M.; HOSOUME, Y.; LEITE, C. Curso de formação em serviço de professores do Primeiro Grau em Astronomia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XII, 1997, Belo Horizonte / MG. **Atas...** Belo Horizonte: UFMG/CECIMIG/FAE, p. 643-649, 1996a.

_____. O professor de 1º grau e sua relação com o universo, In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, V, Águas de Lindóia/SP, 1996, **Atas...**, São Paulo: SBF, 1996b. <disponível em: http://www.sbfisica.org.br/v1/arquivos_diversos/EPEF/V/V-Encontro-de-Pesquisa-em-Ensino-de-Fisica.pdf acessado em 23/10/2013>

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação**: uma introdução às teorias e aos métodos, s. v., Porto/Portugal: Editora Porta, 336 p., 1994.

BONAMINO, A.; MARTÍNEZ, S. A., Diretrizes e parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental: a participação das instâncias políticas do estado, **Educação e Sociedade**, Campinas, vol. 23, n. 80, p. 368-385, 2002.

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. 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.

BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias e Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. 1999. 187p. Dissertação, [Mestrado em Educação]. Campinas, Instituto de Geociências, UNICAMP, 1999.

_____. **A Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu**, 2006. 281 f. Tese, [Doutorado em Ciências]. Instituto de Geociências, USP, Campinas, 2006.

BRETONES, P. S.; COMPIANI, M., A Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu, In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES DE ENSINO DE CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru/SP, **Atas...** Bauru/SP: ABRAPEC, ISSN 1809-5100, 2005.

_____. Observação do céu como ponto de partida e eixo central em um curso de formação continuada de professores, **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v.12, n.02, p.173-188, 2010.

_____. Evolução conceitual de professores sobre o movimento diário da esfera celeste, **Ciência & Educação**, v. 17, n. 3, p. 735-755, 2011.

_____. Tutoria na formação de professores para a observação do movimento anual da esfera celeste e das chuvas de meteoros, **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 3, p. 43-66, 2012.

BRETONES, P. S.; MEGID NETO, J. Tendências de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia no Brasil. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, v.24, n.2, p. 35-43, 2005

BRUNSELL, E.; MARCKS, J. Identifying a baseline for teachers' Astronomy content knowledge, **Astronomy Education Review**, v. 3, n. 2, p. 38-46, 2005.

CANALLE, J. B. G.; TREVISAN, R.H.; LATTARI, C.J.B. 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.

CANIATO, R. Ato de fé ou conquista do conhecimento? Um episódio na vida de Joãozinho da Maré, **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, ano 6, número 2, p. 31-37, 1983.

_____. Ideário e prática de uma proposta brasileira para o ensino de Física. In: Simpósio Nacional de ensino de Física, VI, 1985, Niterói. **Atas...** Niterói: SAB, 1985.

_____. Meus caminhos no ensino de Astronomia, In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, I, Rio de Janeiro/RJ, 2011, **Atas...**, Rio de Janeiro: UNIRIO, 2011 <Disponível em: <http://snea2011.vitis.uspnet.usp.br>, acessado em: 27/09/2012>.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**, 8. ed., São Paulo: Cortez, (Coleção questões da nossa época, v. 26), 120 p., 2006.

COLOMBO JÚNIOR, P. D.; AROCA, S. C.; SILVA, C. C., Educação em centros de ciências: visitas escolares ao observatório astronômico do CDCC/USP, **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14, n. 1, p. 25-36, 2009.

CONTRERAS, J. **Autonomia de professores**; tradução de Sandra Nabuco Valenzuela; notas de Selma Garrido Pimenta, São Paulo: Cortez, 296 p., ISBN: 85-249-0870-X, 2002.

DAMINELI, A. Saudação Augusto Damineli AIA 2009, 2009. Disponível em www.youtube.com, acessado em 13/11/2012.

DARROZ, L. M.; SANTOS, F; M. T. Promovendo a aprendizagem significativa de conceitos básicos de Astronomia na formação de professores em nível médio, **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 2, p. 1-13, 2012.

FERES, G. R. **A pós-graduação na área de Ensino de Ciências no Brasil: uma leitura a partir da teoria de Bourdieu**. 2010. 290 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências, Bauru, 2010.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**, trad. Sandra Netz, 2 ed., Porto Alegre: Bookman, 312 p., 2004.

FOUCAULT, M. **A arqueologia do saber**, Rio de Janeiro-RJ: Forense Universitária, 7. Ed., 236 p., 2004.

GARCÍA-BARROS, S.; MONDELO-ALONSO, M.; MARTÍNEZ-LOSADA, C. La astronomía en la formación de profesores, **Rev. Alambique**, n. 10, p. 121-127, 1996.

GATTI, S. R. T.; NARDI, R.; SILVA, D. História da ciência no ensino de Física: um estudo sobre o ensino de atração gravitacional desenvolvido com futuros professores, **Investigações em ensino de Ciências**, V. 15, n.1, p. 7-59, 2010.

GAUTHIER, C.; STÉPHANE, M.; DESBIENS, J.; MALO, A.; SIMARD, D. **Por uma teoria da pedagogia**, trad. Francisco Pereira, Ijuí: UNIJUI, Coleção fronteiras da Educação, 457 p., ISBN 85-7429-003-3, 1998.

GIROUX, H. A. **Os professores como intelectuais: rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem**, Porto Alegre: Artes Médicas, 270 p., 1997.

GONZAGA, E. P.; VOELZKE, M. R. Análise das concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais, **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 2, p. 2311-1 à 2311-12, 2011.

HARRES, J. B. S. A evolução do conhecimento profissional de professores: o caso do conhecimento prévio sobre a forma da Terra, **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 18, n. 3, p. 278-297, 2001.

HARRES, J. B. S.; ROCHA, L. B.; HENZ, T. O que pensam os professores sobre o que pensam os alunos. Uma pesquisa em diferentes estágios da formação no caso das concepções sobre a forma da Terra, In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES DE ENSINO DE CIÊNCIAS, 3., 2001, Atibaia/SP, **Atas...** Atibaia/SP: ABRAPEC, 2001.

HERNECK, H. R.; MIZUKAMI, M. G. N., Formação continuada e aprendizagem docente: reflexões sobre a implementação de uma política educacional, **R. Ci. Humanas**, v.4, n.1, p.9-18, jul. 2004

IACHEL, G. **Um estudo exploratório sobre o ensino de Astronomia na formação continuada de professores**, 2009. 229 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2009.

IACHEL, G.; BACHA, M. G.; PAULA, M. P. ; SCALVI, R. M. F. A montagem e a utilização de lunetas de baixo custo como experiência motivadora ao ensino de Astronomia, **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, 4502, 2009.

IACHEL, G.; NARDI, R. Algumas tendências das publicações relacionadas à Astronomia em periódicos brasileiros de ensino de Física nas últimas décadas, **Revista Ensaio**, v. 12, n. 2, p. 225-238, 2010.

_____. Planejando a Educação continuada para o ensino de Astronomia: recomendações de pesquisadores da área. In: II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, 2012, São Paulo. **Atas...** São Paulo: SAB, 2012. p. 561-570. <disponível em: http://snea2012.vitis.uspnet.usp.br/?q=snea2012_resumo_CO24, acessado em 09/08/2013>

JACOBUCCI, D. F. C., JACOBUCCI, G. B., MEGID NETO, J. Experiências de formação de professores em centros e museus de ciências no Brasil, **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 1, p. 118-136, 2009.

KLEIN, A. E.; ZAPPAROLI, F. V.; ARRUDA, S. M. Impactos da observação astronômica: uma análise a partir da relação com o saber. In: ENCONTRO

NACIONAL DE PESQUISADORES DE ENSINO DE CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis, **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, ISBN 978-85-99372-58-6, 2007.

KUSSUDA, S. R. **A Escolha Profissional de Licenciados em Física de uma universidade pública**. 2012. 184 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2012.

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.

_____. 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, v. CDRom, p. 1-9, 2005.

_____. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores**, Bauru/SP, Universidade Estadual Paulista, UNESP, Educação para a Ciência, [Tese de Doutorado.], 370 p., 2009a.

_____. Educação em Astronomia e formação continuada de professores: a interdisciplinariedade durante um eclipse lunar total, **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 7, p. 15-30, 2009b.

_____, Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre as concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional, **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 2: p. 373-399, 2011.

LANGHI, R.; NARDI, R. Um estudo sobre a influência de um curso básico de Astronomia para professores de ensino fundamental, In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XV, 2003, Curitiba. **Atas...** Curitiba; CEFET/PR, p. 1718, 1727, 2003.

_____. Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental, In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, IX, Jaboticatubas, MG, 2004, **Atas...**, São Paulo: SBF, 2004. <disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/ix/atas/> acessado em 23/10/2013>

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

_____. Dificuldades em relação ao ensino da Astronomia encontradas na interpretação dos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental, In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES DE ENSINO DE CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis, **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, ISBN 978-85-99372-58-6, 2007a.

_____. Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: interpretação das expectativas e dificuldades presentes em discursos de professores, **Revista de Enseñanza de la Física**, Vol. 20, Nº 1 y 2, pp. 17-3, 2007b.

_____. À procura de um programa de Educação continuada em Astronomia adequado para professores dos anos iniciais do ensino fundamental, In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, XI, Curitiba/PR, 2008, **Atas...**, São Paulo: SBF, 2008. <disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/xi> acessado em 23/10/2013>

_____. Formação de professores e seus saberes disciplinares em Astronomia Essencial nos anos iniciais do ensino fundamental, **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v.12, n.02, p.205-224, 2010.

_____. Trajetórias Formativas Docentes: buscando aproximações na bibliografia sobre formação de professores, **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.2, p. 7-28, 2012a.

_____. **Educação em Astronomia**: Repensando a formação de professores, São Paulo: Escrituras Editora, (Educação para a Ciência, 11), 2012b.

LATTARI, C.J.B.; TREVISAN, R.H. Astronomia no Curso de Aperfeiçoamento para Professores de Física. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XI, 1995, Niterói / RJ. **Atas...** Rio de Janeiro: UFF, p. 164-166, 1995a.

LATTARI, C.J.B.; TREVISAN, R.H. Introdução de Astronomia no Currículo básico do curso de ciências. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XI, 1995, Niterói / RJ. **Atas...** Rio de Janeiro: UFF, p. 166-170, 1995b.

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.

LEITE, C.; HOSOUME, Y. Concepções de elementos da Astronomia dos professores de 5^a a 8^a série do ensino fundamental, p. 84. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, VII, Florianópolis/SC, 2000, **Programas e Resumos...**, São Paulo: SBF, 173 p., 2000.

_____. Metodologia de pesquisa no ensino de Astronomia: enfoque na especialidade, In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES DE ENSINO DE CIÊNCIAS, 6., Bauru/SP, 2005, **Atas...** Bauru/SP : ABRAPEC, ISSN 1809-5100, 2005.

_____. As dimensões espaço e tempo no sistema solar na formação continuada de professores de ciências, In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, XI, Curitiba/PR, 2008, **Atas...**, São Paulo: SBF, 2008. <disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/xi> acessado em 23/10/2013>

_____. Explorando a dimensão espacial na pesquisa em ensino de Astronomia, **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.8, n. 3, p. 797-811, 2009a.

_____. Programa Nacional do Livro Didático e a Astronomia no ensino fundamental. **Enseñanza de las Ciencias**, v. VIII, p. 2152-2157, 2009b.

LIMA, E. J. M.; TREVISAN, R. H. As estações do ano sob a visão do professor de ciências, In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, X, Londrina/PR, 2006, **Atas...**, São Paulo: SBF, 2006. <disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x> acessado em 23/10/2013>

LIVI, S. H. B. ensino de Astronomia para professores do 1º e 2º grau, In: Simpósio Nacional de ensino de Física, VII, 1987, São Paulo/SP. **Resumos...**, São Paulo/SP: Sociedade Brasileira de Física, 1987.

LIVI, S. H. B. ensino de Astronomia no 1º e 2º grau (relatório). In: Simpósio Nacional de ensino de Física, X, 1993, Londrina/PR. **Atas...** Org: Roberto Nardi, Londrina: Sociedade Brasileira de Física, 753 p., 1993.

LONGHINI, M D., O universo representado em uma caixa: introdução ao estudo da Astronomia na formação inicial de professores de Física, **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 7, p. 31-42, 2009.

LONGHINI, M. D.; MORA, I. M. Astronomia de fatos ou de relações? Um estudo com professores de Física em formação, In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, XII, Águas de Lindóia/SP, 2010, **Atas...**, São Paulo: SBF, 2010. <disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/xii> acessado em 23/10/2013>

LONGHINI, M. D.; GOMIDE, H. A.; FERNANDES, T. C. D. Quem somos nós? Perfil da comunidade acadêmica brasileira na Educação em Astronomia, **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 3, p. 739-759, 2013.

LOURENÇO, P.; AFONSO, A. S. Promover o Questionamento Durante as Visitas de Estudo a Centros Interativos de Ciência: o que dizem os monitores experientes? **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.3, p.3-23, 2012.

MARRONE, J. J. **Um perfil da pesquisa em ensino de Astronomia no Brasil a partir da Análise de periódicos de ensino de Ciências**, Londrina/PR, Universidade Estadual de Londrina, UEL, Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2007. Dissertação de Mestrado.

MEES, A. A. Astronomia: **Motivação para o ensino de Física na 8ª Série**, 132f., Dissertação, [Mestrado em ensino de Física] - Porto Alegre/RS, Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, (Orientador: Maria Helena Steffani), 2004

MIRANDA, R. J. Urban middle-school teachers' beliefs about Astronomy learner characteristics: implications for curriculum, **Astronomy Education Review**, v. 9, p. 010117-1; 010117-9, 2010.

MULHOLLAND, J.; GINNS, I. College MOON Project Australia: Preservice Teachers Learning about the Moon's Phases, **Research in Science Education**, v. 38, p. 385-399, 2008.

NARDI, R. (Org.), X Simpósio Nacional de Ensino de Física: tempo de avaliação, **Atas...**, Londrina: SBF, 753 p., 1993.

NARDI, R. **A área de ensino de Ciências no Brasil : fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros.** - - Bauru : [s.n.], 2005. 166 f. Tese (Livre-docência) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, 2005.

NASCIMENTO, S. S.; HAMBURGER, E. W. Fundamentos de Astronomia e gravitação para professores de 1ª à 4ª séries, In: Simpósio Nacional de ensino de Física, VII, 1987, São Paulo/SP. **Resumos...**, São Paulo/SP: Sociedade Brasileira de Física, 1987.

NEVES, M. C. D. ensino de Astronomia no 1º e 2º grau (relatório). In: Simpósio Nacional de ensino de Física, IX, 1991, São Carlos/SP. **Atas...** Org: Anna Maria Pessoa de Carvalho, São Carlos/SP: Sociedade Brasileira de Física, 1991.

NEVES, M. C. D.; SCHAEFFER, E. H.; PEDROCHI, F.; OENNING, S. O referencial geocêntrico nas concepções de estudantes do ensino superior: uma abordagem inicial, In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, IX, Jaboticatubas, MG, 2004, **Atas...**, São Paulo: SBF, 2004. <disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/ix/atas/> acessado em 23/10/2013>

NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J.; The Theory Underlying Concept Maps and How to Construct and Use Them, Technical Report IHMC CmapTools, 2008, <disponível em: <http://www.ssu.ac.ir/fileadmin/templates/fa/Moavenatha/Moavenate-Amozeshi/edicupload/olymp-3.pdf>, acessado em 09/10/2013>

OGAN-BEKIROGLU, F. Effects of Model-based Teaching on Pre-service Physics Teachers' Conceptions of the Moon, Moon Phases, and Other Lunar Phenomena, **International Journal of Science Education**, v. 29, n. 5, p. 555-593, 2007.

PARKER, J.; HEYWOOD, D. The earth and beyond: developing primary teachers' understanding of basic astronomical events , **International Journal of Science Education**, v. 20, n. 5, p. 503-520, 1998.

PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no ofício do professor: profissionalização e razão pedagógica**, trad. Claudia Schilling, Porto Alegre: Artmed Editora, 232 p., 2002.

PINTO, S. P.; VIANNA, D. M. A sala de aula como objeto de estudo após uma oficina de Astronomia, In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, X, Londrina/PR, 2006, **Atas...**, São Paulo: SBF, 2006. <disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x> acessado em 23/10/2013>

_____. A formação de professores do ensino fundamental ação-reflexão-ação após uma oficina de Astronomia, In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XVII, 2007, São Luis / MA. **Resumos...** São Luis: UEMA/ UFMA/ CEFET-MA, p. 166-170, 2007.

PINTO, S. P., FONSECA, O. M., VIANNA, D. M., Formação continuada de Professores: estratégia para o ensino de Astronomia nas séries iniciais, **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 71-86, 2007.

PRATHER, E. E.; SLATER, T. F.; ADAMS, J. P.; BAILEY, J. M.; JONES, L. V.; DOSTAL, J. A. Research on a lecture-tutorial approach to teaching introductory astronomy for non-science majors, **Astronomy Education Review**, v. 3, n. 2, p. 122-136, 2005.

PUZZO, D.; TREVISAN, R. H.; LATTARI, C. J. B. Astronomia: a investigação da ação pedagógica do professor, p. 1-13. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, IX, Jaboticatubas, MG, 2004, **Atas...**, São Paulo: SBF, 2004. <disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/ix/atas/> acessado em 23/10/2013>

QUEIRÓZ, G.; KRAPAS, S.; VALENTE, M. E.; DAVID, E.; DAMAS, E.; FREIRE, F. Construindo saberes da mediação na Educação em museus de ciências: o caso dos mediadores do museu de Astronomia e ciências afins / Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 77-88, 2002.

QUEIROZ, V.; TREVISAN, R. H. Investigação dos conteúdos de Astronomia presentes nos registros de aula das séries iniciais do ensino fundamental, In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES DE ENSINO DE CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis, **Atas...** Florianópolis: ABRAPEC, ISBN 978-85-99372-58-6, 2007.

REZENDE, F.; OSTERMANN, F. Olimpíadas de ciência: uma questão em prática, **Ciência & Educação**, v. 18, n. 1, p. 245-256, 2012.

SCALVI, R. M. F.; IACHEL, G.; BACHA, M. G.; ANDRIATTO, A. A. **Construção e utilização de lunetas no ensino da Astronomia**, São Paulo: Cultura Acadêmica: Universidade Estadual Paulista, 78 p., ISBN 978-85-7983-270-3, 2012.

SHEN, J., CONFREY, J. Justifying Alternative Models in Learning Astronomy: A study of K-8 science teachers' understanding of frames of reference, **International Journal of Science Education**, v. 32, n. 1, p. 1-29, 2010.

SOBREIRA, P. H. A. **Cosmografia Geográfica: a Astronomia no ensino de Geografia**, [Tese de Doutorado], São Paulo/SP, Universidade de São Paulo, USP, 239 p., 2006.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**, Petrópolis, RJ: Vozes, 325 p., ISBN 85.326.2668-8, 2002.

SOARES, L. M.; NASCIMENTO, S. S. Formas de Apropriação de instrumentos para o ensino de Astronomia na formação continuada de professores, *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA*, n. 13, p. 41-59, 2012.

TREVISAN, R. H. Atuação do grupo de Astrofísica da UEL e sua ampliação na criação da comissão de ensino de Astronomia junto a SAB, In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, I, Rio de Janeiro/RJ, 2011, **Atas...**, Rio de Janeiro: UNIRIO, 2011 <Disponível em: <http://snea2011.vitis.uspnet.usp.br>, acessado em: 27/09/2012>.

TREVISAN, R. H.; LATTARI, C. J. B.; CANALLE, J. B. G. Assessoria na avaliação do conteúdo de Astronomia dos livros de Ciências do primeiro grau, **Caderno Catarinense de ensino de Física**, v.14, n1, p.7-16, 1997.

TREVISAN, R. H.; PUZZO, D. Fases da Lua: concepções alternativas presentes em professores de ciências da 5ª série do ensino fundamental, In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, X, Londrina/PR, 2006, **Atas...**, São Paulo: SBF, 2006. <disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x> acessado em 23/10/2013>

Apêndice A – Lista de consultados para definição da amostra de pesquisadores entrevistados

Legenda:

- A – Relevância do parâmetro de consulta “Astronomia”;
 B – Relevância do parâmetro de consulta “ensino de Astronomia”;
 C – Relevância do parâmetro de consulta “Educação em Astronomia”;
 R – Relevância Média aproximada considerando os três parâmetros utilizados.

Tabela b. Tabela de consultados para definição de referências nacionais na pesquisa em ensino de Astronomia.

Sigla	Formação	A	B	C	R
E001	Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo.	94	97	100	97
E002	Doutorado em ensino e História de Ciências da Terra pela Universidade Estadual de Campinas.	94	98	97	96
E003	Doutorado em Geografia (Geografia Física) pela Universidade de São Paulo.	94	100	94	96
E004	Doutorado em Educação Para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho	93	96	95	95
E005	Doutorado em Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.	93	98	90	94
E006	Doutorado em Astrofísica pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.	92	95	90	92
E007	Doutorado em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.	90	92	91	91
E008	Doutorado em Ciências Naturais - Especialização em Astrofísica pelo Ruhr Universität Bochum, Alemanha.	89	92	90	90
E009	Doutorado em Astronomia pela Universidade de São Paulo.	90	93	87	90
E010	Doutorado em Física teórica pelo Universitat de Valencia, Espanha.	89	91	90	90
E011	Doutorado em Astronomia pela Universidade de São Paulo.	88	87	90	88
E012	Doutorado em Astronomia pela Universidade de São Paulo.	83	84	84	84
E013	Doutorado em Ciência e Engenharia de Materiais pela Universidade de São Paulo.	83	86	81	83
E014	Doutorado em Astronomia pelo Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da USP.	82	82	80	81
E015	Doutorado em Física pelo Instituto de Física de São Carlos.	79	83	82	81
E016	Doutorado em Física pela Universidade Federal da Bahia.	80	81	79	80
E017	Doutorado em Astronomia pela Universidade de São Paulo.	78	81	79	79
E018	Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo.	78	81	76	78
E019	Doutorado em Física pela Universidade Federal de Santa Maria.	75	76	79	77
E020	Doutorado em Ph.D. in Physics pela The University of Alabama, Tuscaloosa, Estados Unidos.	76	75	76	76
E021	Doutorado em DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS pelo UNIVERSIDAD DE VALLADOLID, Espanha.	75	78	74	76
E022	Doutorado em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.	75	74	76	75
E023	Doutorado em Educação pela Universidade Federal de São Carlos.	72	78	74	75
E024	Doutorado em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.	73	76	72	74
E025	Doutorado em Astronomia pelo Observatório Nacional.	71	76	71	73
E026	Doutorado em Física pela Universidade Federal do Rio	72	75	71	73

	Grande do Sul.				
E027	Doutorado em Astronomia pela Universidade de São Paulo.	73	73	72	73
E028	Doutorado em Engenharia Biomédica pela Universidade de Mogi das Cruzes.	71	74	71	72
E029	Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte.	70	74	72	72
E030	Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte.	69	75	71	72
E031	Doutorado em Educação Para a Ciência [Bauru] pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.	69	77	68	71
E032	Doutorado em Astrofísica pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.	72	72	70	71
E033	Doutorado em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.	69	76	69	71
E034	Doutorado em Astronomia pela Universidade de São Paulo.	70	71	69	70
E035	Doutorado em Astronomia pela Universidade de São Paulo, Brasil.	71	70	69	70
E036	Doutorado em Física pela Universidade Estadual de Campinas.	68	71	70	70
E037	Doutorado em Engenharia Aeronáutica e Mecânica pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica.	67	73	69	70
E038	Doutorado em Astronomia e Astrofísica pelo Université de Bordeaux I - Sciences et Technologies, França.	70	69	70	70
E039	Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo.	68	71	69	69
E040	Doutorado em Pós Grad Eng Elétrica e Informática Ind	68	68	68	68
E041	Doutorado pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná.	66	71	67	68
E042	Doutorado em Astronomia pelo Observatório Nacional.	67	68	67	67
E043	Doutorado em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.	67	69	66	67
E044	Doutorado em Astronomia pela Universidade de São Paulo.	67	66	66	66
E045	Doutorado em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.	66	68	65	66
E046	Doutorado em Faculdade de Psicologia e das Ciências da Educação pela University of Génève, Suíça.	90	95	0	62
E047	Doutorado em Astrofísica pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.	86	90	0	59
E048	Doutorado em Física (conceito CAPES 7) pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas.	80	80	0	53
E049	Doutorado em Filosofia pela Universidade de São Paulo.	78	76	0	51
E050	Doutorado em Astronomia pela Universidade de São Paulo.	77	76	0	51
E051	Doutorado em Astrofísica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte.	74	78	0	51
E052	Doutorado em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte.	73	77	0	50
E053	Doutorado em Education and Community Studies pela University of Reading, Inglaterra.	76	0	74	50
E054	Doutorado em Astronomia pelo Observatório Nacional.	74	76	0	50
E055	Doutorado em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco.	74	0	73	49
E056	Doutorado em Engenharia e Tecnologia Espaciais pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.	74	72	0	49
E057	Doutorado em Astronomia pelo Observatório Nacional.	73	72	0	48
E058	Doutorado em Física pela Universidade de São Paulo.	72	73	0	48
E059	Doutorado em Física pela Universidade Federal de Juiz de Fora.	71	73	0	48
E060	Doutorado em Astrofísica pelo Instituto Nacional de Pesquisas	69	73	0	47

	Espaciais.				
E061	Doutorado em Filosofia pelo Université Paris-Sorbonne, França.	70	69	0	46
E062	Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.	70	69	0	46
E063	Doutorado em Educação Escolar pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.	67	72	0	46
E064	Doutorado em Física pela Universidade Federal de Santa Catarina.	69	68	0	46
E065	Doutorado em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte.	67	70	0	46
E066	Doutorado em BioFísica Molecular pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.	69	67	0	45
E067	Doutorado em Astronomia pela Universidade de São Paulo.	68	68	0	45
E068	Doutorado em Física pela Universidade de Brasília.	67	69	0	45
E069	Doutorado em Ciências (Astronomia) pela Universidade de São Paulo.	67	67	0	45
E070	Doutorado em Química pela Universidade Federal do Paraná.	65	68	0	44
E071	Doutorado em Astronomia pelo Observatório Nacional.	66	66	0	44
E072	Doutorado em Astronomia pelo Observatório Nacional.	67	65	0	44
E073	Doutorado em Física pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.	65	66	0	44
E074	Doutorado em Astronomia pela Universidade de São Paulo.	0	67	64	44
E075	Doutorado em Ciência e Tecnologia de Materiais pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho.	65	0	65	43
E076	Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo, Brasil.	0	68	62	43
E077	Doutorado em Astronomia pela Universidade de São Paulo.	65	64	0	43
E078	Doutorado em Física-CBPF pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas.	65	64	0	43
E079	Doutorado em Física pela Universidade Federal de São Carlos.	0	67	62	43
E080	Doutorado em Engenharia Aeroespacial pela University of Bristol, Inglaterra.	0	63	65	43
E081	Doutorado em Educação pela Universidade Federal de São Carlos.	0	63	65	43
E082	Doutorado em Educação pela Universidade Estadual de Campinas.	0	66	62	43
E083	Doutorado em Física pela Universidade Federal de São Carlos.	0	65	61	42
E084	Doutorado em Astronomia pela Universidade de São Paulo.	0	63	63	42
E085	Doutorado em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista.	0	66	58	41
E086	Doutorado em Educação pela Universidade de São Paulo.	0	65	58	41
E087	Doutorado em Física pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.	0	63	60	41
E088	Doutorado em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais.	0	63	59	41
E089	Doutorado em Educação pela Universidade Estadual de Campinas.	0	63	59	41
E090	Doutorado em Física pela Universidade de São Paulo.	0	64	57	40
E091	Doutorado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro.	0	62	59	40
E092	Doutorado em Filosofia pela Universidade de São Paulo.	0	62	57	40
E093	Doutorado pelo Université Paris 1 (Panthéon-Sorbonne), França.	100	0	0	33

Fonte: Plataforma Lattes (www.lattes.cnpq.br)

Apêndice C – Transcrição integral da entrevista com E35

Data	Horário	Local	Duração
25/07/2012	11h00	São Paulo: IAG/USP	59 minutos
1	Entrevistador: Bom dia.		
2	E35: Bom dia.		
3	Entrevistador: Então... são três seções: a primeira seção sobre formação inicial de		
4	professores, a segunda seção sobre formação continuada de professores e a terceira		
5	seção sobre os conteúdos relacionados à Astronomia na escola. A primeira questão		
6	que eu faço para o senhor é: o que o senhor diria sobre a formação inicial de		
7	professores quanto à capacitação para o ensino de conteúdos da Astronomia nas		
8	escolas?		
9	E35: Bom, eu acho que das três questões que você colocou essa é a mais grave, mais		
10	fundamental, quer dizer, eu enxergo isso como um verdadeiro paradoxo que, em um		
11	sistema de ensino que prevê conteúdos de Astronomia, nos níveis básico,		
12	fundamental e médio, eles preveem conteúdos astronômicos e, por outro lado, a		
13	formação que os professores recebem é completamente carente desses conteúdos.		
14	Então, eu acho que isso explica a maior parte do fraco desempenho no ensino de		
15	Astronomia, quer dizer, as intenções são boas, mas aí acho que existe uma falha		
16	estrutural. O professor é colocado em uma situação até cruel, pois de um lado se		
17	exige dele certo desempenho em sala de aula com relação aos conteúdos de		
18	Astronomia. No entanto, a formação é absolutamente contraditória em relação a		
19	essa intenção, não é? Eu acho que esse é um problema gravíssimo, não tem como		
20	dar certo enquanto a estrutura for essa, e grave também na medida em que a		
21	mudança requerida no caso, que não é a remoção dos conteúdos de Astronomia dos		
22	programas curriculares e sim resolver o problema da formação astronômica do		
23	professor, que deve ser mantida... esse é um problema de mais difícil solução, não		
24	por razões técnicas, pedagógicas, mas sobretudo por envolver a parte, vamos dizer,		
25	formal, administrativa, burocrática, que infelizmente é um ponto onde as coisas no		
26	Brasil assumem proporções até mesmo inesperadas.		
27	Entrevistador: O senhor diz que [o problema] esta fora da alçada da universidade,		
28	talvez?		
29	E35: Não. Eu acho que a solução desse problema é da alçada da universidade,		
30	porém, eu acho que justamente os pesquisadores em Educação, que examinam os		
31	programas curriculares da formação nas licenciaturas, evidenciam que os casos que		
32	dão atenção a esse problema são raríssimas exceções e que no grosso, pelo menos		
33	essa é a visão que eu tenho, esse é um problema completamente negligenciado.		
34	Então, volto a dizer que do ponto de vista técnico, do ponto de vista pedagógico, do		
35	ponto de vista da introdução desses conteúdos na formação dos professores na		
36	licenciatura, esse não é o problema, acho que... o problema é uma decisão mais de		
37	ordem, digamos, política, a vontade de resolver esse problema pela raiz. Eu enxergo		
38	isso como uma grande contradição. Talvez falte um pouco dessa percepção, de uma		
39	coisa tão flagrante, mas para mim ela é absolutamente óbvia, descarada, não tem		
40	como dar certo, essa é minha conclusão.		
41	Entrevistador: E sobre isso, eu perguntaria ao senhor, se o senhor teria alguma		
42	sugestão para mudar essa situação.		
43	E35: Bem, como eu disse, eu acho que a solução radical disso seria uma medida de		
44	ordem política e administrativa. Isso normalmente se faz através de um <i>lobby</i> ,		

45 através de uma militância que grite muito, que seja barulhenta. Essa é uma das
46 maneiras, e eu acho que não é o que tem faltado, mas sim um elo com os técnicos e
47 com os gestores da Educação, que podem decidir isso. Falta esse elo final. Eu acho
48 que a argumentação é sólida, a argumentação quanto a resolver essa questão é
49 convincente, acho que ela se faz ouvir, porém não chega as últimas instâncias que,
50 eu acho que não é uma questão não só técnica, mas também não é uma questão
51 econômica. Isso não requereria grandes investimentos para resolver esse verdadeiro
52 gargalo, não é? Então, eu acho que o primeiro problema é esse: de convencimento
53 ou de motivação em cima das pessoas que são gestoras da Educação em todos os
54 níveis. Bom, essa é uma questão estratégica, e que eu acho que é o que vai trazer a
55 solução fundamental, quer dizer, um dia esse problema tem que ser resolvido. Por
56 outro lado, enquanto isso não se resolve eu acho que a comunidade dos que se
57 interessam por Astronomia tem se mobilizado intensamente até, só que são esforços
58 pequenos, acho que...

59 Entrevistador: Pontuais?

60 E35: Pontuais, e pontuais em vários pontos que se multiplicam. Porém,
61 quantitativamente, se você considerar o público alvo que você tem, acaba sendo
62 uma ação muito fragmentada, muito escassa, não é? Mas essa ação existe, eu acho
63 que até o próprio IAG, onde eu trabalhei, teve uma percepção até precoce desse
64 problema e da possibilidade de ajuda, que foi a criação, acho que pioneira, no
65 Brasil, dos cursos de verão de introdução à Astronomia e Astrofísica, quer dizer,
66 eles eram ambíguos, voltados um pouco para alunos da graduação com interesse na
67 formação profissional em Astronomia, mas também aceitou desde o princípio
68 professores. Então, isso mostra que havia essa percepção de que isso era importante,
69 e isso começou acho que na década de 70 ainda, ou seja, é um esforço já de muitos
70 anos, e acho que esse modelo foi replicado em outros departamentos ou faculdades
71 de ensino de Astronomia, e isso se multiplicou. Hoje você sabe que tem esses tipos
72 de curso no INPE, tem em Guaratinguetá, na UNESP, e deve ter outros, não estou
73 tão atualizado, mas eu acho que é um trabalho que continua sendo feito e que,
74 embora o alcance seja pequeno em termos quantitativos, eu acho que isso é uma
75 demonstração de que, havendo essa vontade política que é primeiro ponto que eu
76 falei, é algo que pode ser implantando rapidamente. É algo que já existe. Já existem
77 modelos, e há necessidade de que isso se multiplique ainda mais. Agora, em um
78 terceiro nível, acho que até mesmo inspirado nisso é... aconteceram outras
79 iniciativas de grande alcance e eu destaco aí, sem dúvidas, a Olimpíada Brasileira de
80 Astronomia. Eu acho que é outro caminho, exatamente fugindo, eu acho, do sistema
81 formal, é uma iniciativa não formal, porém colaborando com o sistema formal, que
82 tem produzido uma sinergia muito positiva. Eu fico impressionado, quer dizer, acho
83 que isso é uma demonstração de que há uma demanda reprimida e que a Olimpíada
84 vem atender. Então, a boa receptividade da Olimpíada é uma resposta a uma
85 demanda reprimidíssima de muito tempo e que cresce de uma maneira exponencial,
86 e que tem tido sorte, por exemplo, com a coincidência do ano internacional da
87 Astronomia, em que as atividades se multiplicaram. Então, acho que não é um
88 crescimento, mas uma explosão, que tem envolvido várias faculdades de ensino
89 superior... a criação dos EREA e dos SNEA. Enfim, acho que é uma iniciativa que
90 eu considero consolidada que, vamos dizer, é uma iniciativa que brotou no sistema
91 não formal, mas que está ganhando um grande fôlego, uma visibilidade perante a
92 sociedade e que eu acho que é uma iniciativa irreversível, que só ajuda a sensibilizar
93 iniciativas mais formais, dentro do sistema formal, iniciativas mais corajosas, mas
94 efetivas na busca por solução.

95 Entrevistador: Será que se está se formando uma massa crítica de eventos e tudo
96 mais para que ocorra talvez uma mudança política?

97 E35: Eu acho que sim, eu acho que é exatamente um caminho meio subversivo,
98 meio por fora, que eu acho que é uma maneira natural de trazer um convencimento
99 pela obviedade da coisa, não só pelo discurso ou pela saliva. Acho que é um
100 caminho acertado. Nesse caminho, eu acho que o futuro é promissor, acho que é
101 uma boa estratégia.

102 Entrevistador: Que bom que vemos o futuro é promissor, pois podemos caminhar,
103 não é.

104 E35: Sim.

105 Entrevistador: Agora mudamos um pouco o foco, saindo um pouco da política,
106 agora olhando um pouco para o professor. O que o senhor acredita que o professor
107 deva saber, ou saber fazer, para que seja capaz de ensinar tudo isso de conteúdo
108 presentes nos PCN e nas propostas, nos currículos, e tudo mais...

109 E35: Então, a sua pergunta logo me faz pensar... pois você sublinhou a palavra
110 conteúdos. Sem dúvida os conteúdos são fundamentais, sem eles nada faz sentido,
111 mas talvez uma ênfase exagerada nos conteúdos seja uma falha.

112 Entrevistador: prejudicial?

113 E35: Prejudicial. Eu acho que a formação do professor... eu acho que é algo, assim,
114 misterioso, vamos dizer. Enquanto a gente releva um pouco a importância do
115 conteúdo... e eu acho que pode haver grandes heresias quanto a isso, mas no entanto
116 é fundamental que ele domine os conteúdos e tenha verdadeira maestria nos
117 conteúdos para não falsear ou transmitir ideias equivocadas. Isso é da maior
118 importância. Porém, se o professor só é formado nos conteúdos, eu acho que é um
119 professor incapaz de ter um desempenho satisfatório em sala de aula. Então eu digo
120 que essa formação que o professor deveria ter, deveria ser muito mais, além disso, e
121 o “além disso” acho que é o contexto, o contexto do conteúdo. Eu considero assim,
122 da maior importância, duas visões: uma visão da História da ciência acho que é
123 fundamental, quer dizer, passar um pouco da noção de historicidade, pois os
124 conteúdos aparecem muito na forma de enunciados e proposições e são verdadeiros
125 dogmas que aparecem em sala de aula e que, do ponto de vista pedagógico e
126 psicológico não fazem o menor sentido se apresentados dessa forma. Eu acho que
127 uma visão histórica é absolutamente fundamental, e sobre tudo na Astronomia, por
128 ser Astronomia... não vou dizer ciência, pois os historiadores vão dizer que a ciência
129 é coisa mais recente... mas por ser um conhecimento mais antigo que a própria
130 ciência e no entanto ela foi basear a construção da ciência moderna... então, eu acho
131 que a formação deve incluir conteúdos de História da ciência, História da
132 Astronomia. O segundo contexto eu acho que é o contexto epistemológico. Acho
133 que essa é uma palavra que impressiona, que é desconhecida, que causa certa
134 repulsão, mas ela é uma exigência tão fundamental em qualquer ser humano,
135 inclusive na criança e no adolescente que está aprendendo, que é a questão de
136 desmistificar essa palavra, dar a ela o sentido que ela realmente tem, que é
137 basicamente saber distinguir o que é realidade objetiva e o que é o conhecimento
138 que o homem é capaz de obter dela. Acho que isso é de fundamental importância,
139 pois do contrário... E é isso que muitas vezes acontece, que é acreditar que o
140 conhecimento é um espelho fiel da realidade, coisa que ela não é. Então, poder
141 transmitir o mínimo de crítica com relação ao nosso conhecimento da realidade, que
142 é diferente da própria realidade, é fundamental, quer dizer, não só para a formação
143 em Astronomia, mas também do próprio cidadão, dentro de uma sociedade que é
144 permeada por ciência e tecnologia, mas mais por suas aplicações que por seus

145 conceitos. Então, eu acho que qualquer esforço que seja feito para formação do
146 professor, mas que falhe nessas componentes, nesses contextos, também está fadado
147 ao fracasso. Acho que eu dar só conteúdo é quase que inútil, quer dizer, acho que
148 tem duas vertentes. Uma delas é dar o contexto, mas acho que esse contexto é aquilo
149 que motiva e causa interesse no aluno, é uma vantagem pedagógica, não um “algo a
150 mais”, mas algo necessário para que a pessoa aprenda o conhecimento astronômico
151 em toda a sua extensão, em toda a sua amplitude.

152 Entrevistador: Certo, e sobre esse contexto, queria perguntar sobre o que o senhor
153 pensa, quer dizer... O professor que está na escola, que está ensinando Astronomia,
154 ele sabe o porquê ou o para que ele ensina Astronomia. O senhor acredita que ele
155 conheça a razão por de trás de se ensinar Astronomia?

156 E35: Bem, eu acho.... quer dizer... essa é uma pergunta interessante que você me faz
157 pensar agora. Eu tenho a impressão que existe uma reação imediata do professor em
158 ter motivação e interesse em pelo menos discutir a Astronomia em sala de aula. Há
159 um propalado charme e encantamento do céu, dos astros, do universo e acho que a
160 primeira motivação é realmente essa. Eu acho que ela é válida, eu acho que o aluno
161 também é fígado, não só pela curiosidade intelectual, mas também pela beleza
162 estética do céu, e são valores que devem ser explorados, quer dizer, o sentindo
163 emocional, o sentido até meio “místico” que o céu possa ter, eu acho que são
164 valores e que não devem ser desprezados. Até aí tudo bem... só que eu acho que se a
165 motivação acaba aí, é uma motivação rasa. Então, deveria haver alguma reflexão
166 maior sobre isso e, muitas vezes, eu acho que existe um equívoco presente nos dias
167 de hoje que está na cabeça, imagino eu, pois não fiz uma pesquisa para saber isso,
168 mas imagino eu que esteja na cabeça da maioria das pessoas que é a velha dicotomia
169 entre ciência pura e ciência aplicada. A Astronomia entra no *roll* das ciências ditas
170 puras, uma vez que ela não visa, pelo menos, uma aplicação imediata. Voltando na
171 História, talvez a Astronomia tivesse seu sentido utilitário, no tempo das
172 navegações, da confecção de calendários, no tempo em que se navegava com o
173 astrolábio náutico, etc. Esse tempo passou e agora vivemos em outra realidade e o
174 aluno de hoje vive outra realidade, quer dizer, ele não precisa olhar o movimento do
175 Sol no céu para saber em que época do ano ele está. Não precisa olhar o movimento
176 diurno do Sol para saber as horas do dia. Não precisa sequer da bússola ou da
177 orientação dos astros para saber onde está. Todas essas coisas mudaram e de certa
178 forma parece que a Astronomia perdeu a sua utilidade, até porque as observações
179 hoje são feitas em escalas cosmológicas, feitas por instrumentos de grande porte e
180 custo... consórcios internacionais, coisas cada vez mais inacessíveis ao indivíduo.
181 Com esse distanciamento do objeto de estudo, pois estão a bilhões de anos luz de
182 distância, existe, creio eu, uma ilusão contra a qual eu faço uma crítica, eu acho que
183 é realmente uma sensação de que essas coisas não tem nada a ver conosco pelo
184 simples fato de que estão longe, mas cuja reflexão mais profunda nos leva a dizer
185 que a questão de distância nessa discussão tem menor importância. Ao mesmo
186 tempo a própria cosmologia nos tem mostrado cada vez mais a verdade da nossa
187 pertinência, do nosso pertencimento nesse universo, quer dizer, nós estamos
188 conhecendo o nosso meio ambiente. Essa é a grande verdade. Não interessa somente
189 o meio ambiente imediato, do ar, da atmosfera, das condições climáticas do nosso
190 planeta, mas isso tudo é reflexo de uma realidade cosmológica, e o cosmos, pelo
191 menos até agora, parece ser uma coisa só. Então, essa ilusão nos faz pensar que o
192 conhecimento desse ambiente cosmológico é menos importante para nós, e alguns
193 podem até pensar que isso é um conhecimento supérfluo e que as agências espaciais,
194 os observatórios espaciais, são um grande desperdício de dinheiro, por estarem

195 trazendo um conhecimento que é absolutamente inútil. Absolutamente inútil
196 segundo eles, o que eu discordo totalmente. Eu acho que isso nos força a pensar no
197 seguinte, quer dizer, isso é que me faz lembrar da importância daquele contexto
198 epistemológico que eu falei antes. É o contexto epistemológico que vai mostrar a
199 importância da Astronomia e a verdadeira utilidade que ela tem mesmo nos dias de
200 hoje, quer dizer, esse conhecimento é útil. Nós, como seres humanos, com nossa
201 consciência, temos um conhecimento que não pode ser estático. Nós evoluímos e
202 nosso conhecimento também precisa evoluir se é que queremos sobreviver. Então, a
203 expansão do conhecimento é um imperativo categórico do qual nós não podemos
204 escapar. No momento em que achamos que já temos um conhecimento suficiente e
205 pararmos, estamos totalmente comprometidos com relação a nossa sobrevivência,
206 pois a realidade externa está em evolução, a própria cosmologia diz que o universo
207 está em evolução, ele não é o mesmo sempre, e nós precisamos estar nos adaptando
208 à própria evolução do universo. Então, de certa forma, a expansão do conhecimento
209 replica a própria realidade objetiva da expansão do universo. Crescermos no
210 conhecimento e sabermos cada vez mais sobre o universo em que estamos é um
211 imperativo. Não é o conhecimento de que existe matéria escura e energia escura que
212 vai resolver problemas de mudança climática ou outros problemas mais urgentes de
213 hoje, mas, à longo prazo, são esses conhecimentos que sempre resolveram os
214 impasses pelos quais a humanidade passou. Então, nesse sentido, o conhecimento
215 básico é fundamental, é ele que vai subministrar às ferramentas, os conhecimentos
216 de que nós necessitaremos nos impasses do futuro. Nesse sentido ela é
217 absolutamente fundamental. Então, do ponto de vista prático, do financiamento, por
218 exemplo, que é uma questão importante em nossa sociedade hoje, se pergunta
219 porque se gasta bastante nos aceleradores de partículas, nos grandes observatórios,
220 agora com oito metros de diâmetro, etc. e tal... eu acho que o argumento é simples, e
221 aí o argumento é de ordem histórica, eu acho muito interessante um argumento que
222 esses gestores da grande ciência hoje aduzem quando eles são cobrados. Eles dizem:
223 nós não teríamos uma sociedade com iluminação artificial, com geladeira, enfim,
224 com sistema de eletricidade distribuída, se tivéssemos investido na tecnologia para o
225 desenvolvimento da vela. Foi algo totalmente estranho a isso. O Faraday, que nem
226 estava pensando em comunicações, em eletricidade, em geladeira, em lâmpada,
227 quem descobriu a eletricidade. Então, eu acho que isso ilustra muito bem que é o
228 conhecimento básico. É a ciência pura que aumenta o estoque de conhecimento da
229 humanidade para enfrentar seus grandes desafios. Então, eu acho que nos ainda
230 temos uma visão equivocada de que todo esse gasto com telescópios espaciais e tal,
231 é alguma coisa supérflua, que poderia ser mais bem gasto, em outras emergências,
232 em catástrofes, para distribuir melhor a renda e etc., e eu acho que, pela parte dos
233 próprios defensores da Astronomia talvez esse argumento não seja tão claro, e digo
234 que seria importante propalar mais essa visão, refinar mais esses argumentos para
235 continuarmos sendo, vamos dizer assim... todos nós somos cidadãos e contribuímos
236 com os nossos impostos, mas com a convicção de que todo o dinheiro está sendo
237 bem empregado em pesquisa básica.

238 Entrevistador: Então, mudamos agora um pouco de seção, vamos falar sobre
239 formação continuada e o senhor participou algumas vezes com professores em
240 formação continuada e por isso o senhor tem experiência. O senhor já comentou
241 alguma coisa, mas vou me repetir. O que o senhor pensa sobre essas atividades de
242 formação espalhadas? O senhor comentou que apesar de pontuais, possam aí se
243 tornar algo maior, inclusive politicamente, ganhar visibilidade. O senhor tem algo a
244 mais a acrescentar sobre isso?

245 E35: De certa forma já cobrimos isso, mas pelo que eu disse, a formação continuada
246 não resolve o grave problema que nós temos, não resolve, pois o problema é muito
247 maior, e eu acho que não resolve não só do ponto quantitativo, mas também do
248 ponto do vista qualitativo, que deveria incluir esses contextos como eu falei, pois eu
249 acho que eles são tratados quase que acidentalmente, mas não com foco, com um
250 objetivo a ser alcançado, eu acho que é isso. Mas acho que, por outro lado, é
251 absolutamente natural, é totalmente perdoável, pois é um verdadeiro esforço, muito
252 grande, contra um mar de problemas. Então, eu valorizo isso, eu valorizo muito o
253 valor simbólico. Embora a ação seja pequena, acho que é significativa, pois chama a
254 atenção, talvez até pelo contraste, e são esforços até pelo tempo. Geralmente esses
255 cursos de verão duram uma semana útil, começa segunda-feira e termina sexta. São
256 muitos conteúdos a serem tratados em muito pouco tempo. Então, eu acho que tem
257 mil desculpas para ter essas deficiências. Acho que se pode ir aprimorando um
258 pouco e nesse sentido, nós mesmos que temos preocupação e que podemos dar uma
259 colaboração maior nisso, eu acho que falhamos. Embora eu diga que a História da
260 Astronomia é importante, vá procurar bibliografia sobre isso... você não encontra
261 nada... é muito pouca. Então, esse é um ponto em que estou, nesse momento,
262 pensando que é importante. Mas, e uma maneira mais efetiva de contribuir com
263 isso? Acho que é começando por um texto, uma apostila, que trate desse assunto de
264 uma maneira que não seja, assim, um livro de História da Astronomia, que tem
265 muitos, entre aspas, pois não são tantos assim, mas que seja uma História com
266 preocupação pedagógica. Eu acho que isso é importante e dentro da própria História
267 você pode embutir os conteúdos epistemológicos e...

268 Entrevistador: E trazendo os conteúdos da escola?

269 E35: Talvez trazendo os conteúdos e abrindo as portas... talvez até para dar sentido
270 aqueles conteúdos apresentados de forma conteudista, mais propositiva. Eu acho
271 que é coisa que falta. Então, eu mesmo me sinto assim, eu acho que essa é uma
272 tarefa. Na verdade estou me esforçando, tentando abrir caminhos para isso, mas não
273 é fácil. Não é fácil.

274 Entrevistador: Certo. Bom, o senhor fez várias recomendações para quem vai
275 formar professores ou para quem já é professor e eu queria saber... bom, se eu fosse
276 um coordenador ou um formador, no sentido de formação continuada, além de tudo
277 isso o que o senhor falou, o que mais diria para a minha pessoa, que vou montar um
278 curso, ou administrar e tudo mais...

279 E35: É... [risos] você está me desafiando demais... mas eu imagino que o perfil que
280 você me descreveu é concretamente um perfil de um planetarista, eu imagino hoje,
281 ou de um mediador em um centro ou museu de ciências. Nesse sentido veja que eu
282 já tirei o eixo do sistema formal e joguei completa responsabilidade dos conteúdos
283 astronômicos para o sistema não formal. Eu acho que se hoje queremos fazer
284 realmente alguma coisa, acho que isso é fundamental, quer dizer, já estou deixando
285 de lado aquele problema que gostaria de resolver pela raiz, mas eu acho sim que os
286 planetários, os centros de ciências, e todos esses espaços não formais têm um papel
287 importantíssimo no momento educacional de hoje. Quer dizer, eles até estão
288 vestidos de uma missão especial em vista das atuais circunstâncias. Eu acho que eu
289 diminuiria o peso da importância dos conteúdos como eu disse, e acho que eu não
290 daria muita ênfase em cima de conteúdos astronômicos necessariamente, acho que
291 isso poderia abranger amplamente outras ciências, e não só as exatas, mas até as
292 humanas, quer dizer, o que eu acho importante, acho até que foi um erro meu. A
293 gente, por ter trabalhado no ensino na universidade, acabamos nos formatando, eu
294 acho, no sentido em que você é útil se você é conteudista. Somos levados a isso,

295 quer dizer, a própria carreira e formação nos conduz a isso aí, e eu acho que, eu
296 militei muito tempo trabalhando em cima disso, e eu acho que foi uma insistência
297 um pouco burra, e depois de muito tempo eu me dou conta de que realmente isso
298 não é o mais importante, o fundamental, e agora estou me convertendo e achando
299 que não é bem por aí. Então, essa recomendação... eu recomendaria isso, quer dizer,
300 eu acho que é um paradoxo, eu não dispenso nenhum planetarista nem um educador
301 do sistema não formal de saber qualquer conteúdo. Não é nada disso que estou
302 falando. Muito pelo contrario, ele deve dominar os conteúdos, ter absoluta
303 segurança, porque isso é a espinha dorsal da atividade dele, isso ele precisa ter.
304 Porém, o ônus dele é muito grande. Além disso, ele precisa desse contexto histórico
305 e epistemológico e, por outro lado, eu acho que a forma de transmitir esse contexto
306 para que ele possa ser colocado em prática é uma tarefa muito difícil, quer dizer, ao
307 invés de encontrar uma solução estou colocando mais problemas, mas eu acho que é
308 por aí. Se a gente não consegue formar nem o professor com suficientes conteúdos,
309 ainda exigir que além dos conteúdos ele tenha todo esse contexto é um grande
310 desafio, mas eu acho que é o momento de a gente pensar como viabilizar isso,
311 porque isso é fundamental. Não adianta só dar o contexto também. Então, é aquilo,
312 eu acho que o mundo está ficando mais complexo e o conhecimento também está se
313 tornando mais complexo, e nesse sentido eu acho que a preparação do professor
314 exige uma formação para uma complexidade maior. Não há como escapar disso.

315 Entrevistador: Com tudo o que o senhor falou praticamente já respondeu a seção
316 três, mas em todo caso eu vou comentar com o senhor sobre as perguntas que eu
317 faria. Essa tabela apresenta os conteúdos que os professores ensinam na educação
318 básica. Eu perguntaria se o senhor mudaria o conteúdo relacionado.

319 E35: Deixe eu dar uma olhada... movimento aparente... calendário... compreensão
320 da esfera celeste... isso é no fundamental... no fundamental dois... sistemas do
321 mundo... gravidade... é, bastante conteúdo. Infelizmente é muito conteúdo. E aí
322 quando chega ao ensino médio, sistema Terra-Lua... Pois é...

323 Entrevistador: E já encaixo a outra pergunta... qual desses temas o senhor acredita
324 que o professor tenha maior dificuldade em ensinar?

325 E35: Olha... como eu disse, na minha maneira de pensar, somente, eu ainda não
326 daria ênfase aos conteúdos. Acho que o conteúdo deveria servir como pretexto para
327 discussão, mas não que você tenha que esgotar aquele elenco de temas, de
328 conteúdos para dizer “não, agora o aluno está bom”. Eu acho que o aluno está bom
329 se dentre todos esses temas ele pegar um, mas captar todas aquelas coisas que falei
330 de contexto e epistemologia, eu acho que ficaria extremamente satisfeito, embora eu
331 não soubesse como foi confeccionado calendário, dentre outras coisas, mas eu acho
332 que se a gente se prender muito a um elenco, a um conjunto de conteúdos e achar
333 que é no momento que a gente completa aquilo que a formação do aluno é
334 satisfatória eu acho que a gente se frustra, pois a gente não consegue, a gente se
335 equivoca, pois acho que não é na completude desses conteúdos que se mede 100%
336 disso, 100% de formação, mas acho que é uma outra medida de que realmente... eu
337 preso muito mais a capacidade de cidadania, a capacidade de pagar os impostos mas
338 ser crítico no sentido se o imposto está sendo aplicado de forma adequada na
339 Educação, nas ciências aplicadas. Acho que isso é mais importante. Eu, nesse
340 momento assim, eu relevaria muito o aspecto da completude dos conteúdos. O que
341 eu acho que isso leva a outra questão. Certo, então o que você propõe? Eu acho que
342 a gente deveria escolher certas questões que, através de uma abordagem histórica,
343 permitissem abordar todas essas questões, fechando um ciclo de conhecimento, quer
344 dizer, por exemplo, acho que sistemas do mundo é um problema paradigmático, ele

345 é uma questão de epistemologia, é uma questão histórica, e que ilustra muito bem
346 como o conhecimento evolui, mas tem que ser uma História muito bem contada. Se
347 resumíssemos a contar só isso, mas contar bem essa História, acho que é muito
348 melhor do que querer falar de muita coisa.

349 Entrevistador: Entendi.

350 E35: Acho até que, por exemplo, esses cursos de atualização de professores, de
351 formação continuada de professores, para mim se preocupa demais em falar... enche
352 a cabeça do professor... quem sabe se a gente falasse de um tema, mas com
353 profundidade, mas que permitisse ter uma visão, acho que o sistema do mundo é
354 muito interessante, quer dizer, você começa com um modelo de muito só em
355 geometrização grega e funda um sistema geocêntrico, depois você faz uma crítica
356 daquilo e passa para o sistema heliocêntrico... tem Newton.... acho que não é
357 proibido falar para essas crianças falar de relatividade, pois nesse contexto cabe, é
358 uma crítica que é feita e faz sentido. Então entende porque é que a matematização
359 tem que ser mais complicada, lógico, uma explicação mais sofisticada. Mas eu acho
360 que é uma questão de estratégia, porque se ele sabe se ele entendeu bem essa
361 História, ele vai tender as outras também, e eu acho que esse é outro fator moderno
362 também, eu acho que a informação hoje está muito mais acessível que antigamente,
363 e não precisa que o professor fique dando essas informações do livro na sala de aula.
364 Eu acho que saber raciocinar, saber entender a lógica como a ciência evolui é muito
365 mais importante que os próprios conteúdos. Eu acho que há uma solução viável em
366 que a gente dentro do mesmo tempo de grade curricular de horas de aula por ano e
367 tal, a gente poderia dar um salto de qualidade e tornar o aluno melhor preparado,
368 sabendo o que é ciência, sabendo se comportar como cidadão em relação ao que a
369 ciência faz, eu acho que é possível, eu acho que são coisas a serem pensadas.

370 Entrevistador: Eu acredito que o senhor tenha respondia a última questão, que seria
371 uma questão mais direta, porque se aprende Astronomia, ou seja, qual a importância
372 da Astronomia para esse aluno. Eu acho que o senhor já apontou vários aspectos.

373 E35: É... eu acho que é... acho que tem dois níveis, acho que no nível da pesquisa,
374 que é aquele nível da utilidade que eu falei da ciência pura, da ciência básica, a
375 humanidade precisa sofisticar o seu conhecimento, quer dizer, o mundo é complexo
376 e cada vez mais e assim ele conhece o universo em que ele vive, não é? Agora, eu
377 acho que a grande maioria da sociedade não é pesquisadora, mas ela tem que
378 usufruir desse conhecimento, não é? Então eu acho que o aluno, no nível básico,
379 aprende o necessário para ser cidadão, quer dizer, então há necessidade de se
380 traduzir esse conhecimento da pesquisa em cultura, acho que é isso, ele não tem que
381 aprender as grandes sofisticações, mas eu acho que isso transformado em valor
382 cultural, que eu acho que é uma grande lacuna na sociedade também. Quem é que tá
383 fazendo isso? Ninguém. Eu acho que o pesquisador faz e publica a sua pesquisa. Eu
384 acho que a divulgadora tenta converter aquilo em miúdos... eu acho que a
385 complexidade do mundo mesmo. Antigamente essas coisas eram transformadas em
386 valores culturais, quer dizer, o fato do universo ser geocêntrico ou heliocêntrico
387 dizia diretamente ao homem qual era a importância dele, isso hoje se perdeu e então
388 eu acho que são universos muito, universo científico, universo cultural, são
389 universos que não se dialogam. Eu acho que a gente tenta, por ser conteudista,
390 traduzir para o aluno o conhecimento científico, mas não existe aquele
391 conhecimento traduzido em cultura, o que é que ele significa para o homem e para a
392 humanidade...

393 Entrevistador: Como formação humana?

394 E35: Como formação humana. Como valor humano. E outro ponto interessante é

395 que aqui [tabela] tem muitos conteúdos aqui sobre a vida. Eu acho que essa é uma
396 janela muito interessante, em que a Astronomia tem um papel importante com
397 relação à vida fora da terra, no sentido de inserir, eu acho, a Biologia como uma
398 ciência universal, um anexo “Biologia”. Eu acho isso da maior importância e que
399 abre... acho que já aqui no IAG está tornando a Astronomia multidisciplinar, pelo
400 menos, pois agora são biólogos, geólogos, oceanógrafos, que trabalham juntos
401 discutindo esse tema. Então, em um sonho que eu vejo é que com o advento da
402 Astrofísica em meados do século XIX isso trouxe a Física moderna... o universo é
403 um laboratório de Física, não só de Mecânica Newtoniana, de Física, e eu acho que
404 isso vai transformar o universo em um laboratório de Biologia, e é a ciência que,
405 vamos dizer assim, a última, a se enquadrar dentro das exatas, quer dizer, aquela que
406 sempre resistiu por causa da sua complexidade, mas que hoje parece que hoje tem as
407 portas abertas para ser considerada uma ciência como as outras e então eu acho que
408 isso vai mudar o sentido da Astronomia, A Astronomia como uma ciência mais
409 abrangente que estuda a vida como um fenômeno universal. Acho que é outra
410 perspectiva positiva para frente.

411 Entrevistador: Certo. Com isso nós encerramos. Se o senhor tiver mais algum
412 comentário.

413 E35: Eu aprecio muito isso aí, no fundo estou dando uma entrevista, mas para mim
414 está sendo uma reflexão, então eu gostei muito da oportunidade, e eu acho que isso
415 chamou a minha atenção sobre um projeto interessante, eu acho, esse de pensar, por
416 exemplo, a História, para mim isso é fava contada... estou absolutamente convicto
417 de que este é um componente ausente e cuja ausência é comprometedora. Faz muita
418 falta. Também acho que o grande desafio, que é uma questão de estratégia
419 pedagógica, como fazer com que isso ingresse, vamos dizer assim, na formação dos
420 professores e nas salas de aula de uma maneira efetiva. Quer dizer, acho que a
421 estratégia é não complicar, é simplificar isso ao máximo, trazer um conteúdo bem
422 objetivo, mas que seja convincente, bem articulado, e que contribua com algo de
423 novo, acho que.... eu vou pensar nisso. [risos]

424 Entrevistador: Tá bom. Obrigado.

425 E35: Eu que agradeço Iachel.

426 Entrevistador: Obrigado.

Apêndice D – Transcrição integral da entrevista com E1

Data	Horário	Local	Duração
26/07/2012	10h00	São Paulo: Instituto de Física/USP	27 minutos

- 1 Entrevistador: Bom professor... bom dia.
 2 E035: Bom dia.
 3 Entrevistador: Então, essa entrevista é composta por três seções: a primeira seção
 4 trata de formação inicial de professores, a segunda de formação continuada de
 5 professores e a terceira seção mais relacionada aos conteúdos que estão aí no PCN,
 6 nas propostas estaduais, nos currículos estaduais. Começo perguntando para o
 7 senhor: o que o senhor diria sobre a formação inicial de professores atualmente
 8 quanto à capacitação para a capacitação para o ensino de conteúdo de Astronomia.
 9 E1: Olha, a situação, como eu tentei dar um panorama na mesa redonda que falei
 10 ontem, é bem variada e bem diversificada. Existem algumas novidades tipo cursos
 11 de ciências, por exemplo, na USP leste tem bastante Astronomia, então acredito que
 12 a formação inicial das pessoas que fizerem essa licenciatura será forte, mas
 13 comparando, com o Brasil, como regra geral ainda é bastante carente. Bom, é
 14 melhor dividir educação básica... bom, a entrevista se refere ao ensino
 15 Fundamental? Médio?
 16 Entrevistador: Podemos tratar da educação básica de forma mais geral.
 17 E1: Básica, tanto fundamental como médio. Então, acredito que a situação seja mais
 18 crítica mais no ensino fundamental. O que acontece é isso, a princípio quem
 19 leciona nas séries iniciais é o pedagogo, que não vê nada de Astronomia, exceto em
 20 alguns locais mais tradicionais, tipo no Rio Grande do Sul, que tem departamento de
 21 Astronomia, tem universidade, e às vezes tem projetos que trabalham professores,
 22 mas na formação inicial é muito raro. Pedagogo não vê nada de Astronomia. Quem
 23 da aula nas séries iniciais, e de quinta a oitava série antigamente, e hoje em dia é de
 24 sexto ao nono ano, geralmente é quem é licenciado em Biologia é quem dá aula de
 25 ciências, que também é raríssimo no Brasil ter visto alguma coisa em Astronomia...
 26 exceção é o caso de curso de Licenciatura em Ciências. Mas acho que são muito
 27 raros e também tem aquele fator que falei ontem, a desvalorização profissional...
 28 acho que... tomara que eu esteja errado, mas acho que não tem muito futuro... não
 29 vai ampliar muito essa Licenciatura em Ciências, não sei não... temos que esperar
 30 para ver... tomara. Se for para formar professores para dar aula de ciências, seria
 31 interessante que realmente tivesse um curso voltado para isso. Mas sou meio cético
 32 quanto a isso. Também por alguns depoimentos de pessoal que participa desse tipo
 33 de curso, é... tem poucos candidatos, pessoal que acaba entrando não são os
 34 melhores alunos... então, não sei. Tem uma interrogação grande. Eu mesmo sou
 35 meio cético e... já na parte do ensino médio, o que acontece é que houve um avanço
 36 que comentei ontem na mesa. Devido ao fato dos PCN, tanto quanto para o ensino
 37 fundamental como no médio, como isso reflete um pouco na parte de formação de
 38 professores. Eu acho tanto em termos de alguma coisa na formação inicial, se tem.
 39 Tem vários lugares que tem disciplinas optativas de Astronomia para quem é
 40 licenciado em Física, ou na verdade para qualquer outro curso.
 41 Entrevistador: quando há, não é?
 42 E1: Quando há... mas... é, eu acho que é isso... teríamos que recordar os pontos que
 43 falei ontem. Mas acho que de maneira geral dá para dizer isso. Da parte mais crítica
 44 é o ensino fundamental, que são raros os professores que tem uma formação. No

45 ensino Médio seria mais natural que o professor de Física ensinasse, pois eles têm as
46 disciplinas optativas. Deixa-se muito a desejar e não vai mudar muito esse
47 panorama. O que acontece que tem de novidade boa é a tal de formação continuada,
48 há várias iniciativas, inclusive uma de um trabalho que será apresentado no evento,
49 de âmbito nacional, dirigido para professores. Essa comunicação oral deles ligado
50 ao instituto de Astronomia e Astrofísica, que estão montando um portal de
51 Astronomia e também um curso parece que ocorreu em 2011 aqui no estado de São
52 Paulo, com professores da rede pública de São Paulo, mas está no projeto deles um
53 curso nacional. Acho isso uma grande coisa. Além disso, várias universidades, o
54 ON, o INPE, a IAG, todos têm cursos para professores. Isso, acho que é um tipo de
55 atividade que está crescendo, mas de qualquer forma não supre a carência que existe
56 no país como um todo, sem dúvida, temos a noção de que é uma gota no oceano...
57 mas de qualquer forma, é louvável que exista isso. O próprio avanço das pesquisas
58 da área, acho que tem contribuído para que mude um pouco sobre o que falei isso.
59 Os cursos mais antigos eram mais conteudista... conteúdos certos, corretos... mas
60 não se preocupavam muito com a metodologia de ensino e em ouvir o professor.
61 Mas acho que tem melhorado isso, e acho que parte das pesquisas da área aponta
62 para essa direção, essa preocupação com as metodologias, de conhecer a realidade
63 da sala de aula, como falei ontem, uma realidade bastante dura, só quem é professor
64 sabe diretamente... e a gente sabe pois conversamos um pouco sobre isso... mas
65 realmente acho que a evolução que tem havido aqui no Brasil é nesse sentido, da
66 formação continuada. E eu acho que é uma tendência geral do mercado de trabalho
67 para formação em todas as áreas, o professor não tem como fugir a isso, e
68 felizmente vai acontecer isso mesmo, o professor interessado vai ter... acho que é
69 meio que uma missão da nossa comunidade, do pessoal que participa da Educação
70 em Astronomia, oferecer opção para o professor que estiver interessado poder ter
71 essa formação continuada, para complementar a formação inicial que via de regra,
72 no Brasil, é 99% deficiente.

73 Entrevistador: Sobre essa deficiência, o que sugeriria para que essas formações
74 iniciais fossem mais efetivas, para que o professor realmente saísse da universidade
75 com uma base “básica”, uma base “bem básica” em Astronomia.

76 E1: Acho interessante, como comentei ontem de um trabalho do Langhi, mas ele
77 não fala sozinho, também tem outros pesquisadores. Séries iniciais, quais são os
78 conteúdos básicos, quais são os conteúdos essenciais que devem ser ensinados nas
79 séries iniciais, e... desculpe, qual o ponto mesmo da pergunta?

80 Entrevistador: Que sugestão o senhor faria para que essa formação fosse melhor.

81 E1: Acho que realmente nas séries iniciais, acho que teria que trabalhar com os
82 cursos de pedagogia, a questão é de estrutura curricular mesmo, na parte de ciências
83 deveria dar alguma atenção na parte... a parte de metodologia é sempre trabalhada,
84 mas a parte do conteúdo também deveria introduzir uma coisa... em ciência, a
85 Astronomia se destaca dentre as ciências, ela está... o caráter interdisciplinar sempre
86 aparece. Certamente nesses cursos voltados para a formação em ciência é
87 contemplado.

88 Entrevistador: O professor que saí... se ele saísse dessa “escola”, com essa base de
89 conteúdos... não é?

90 E1: Acho que, pensando nas turmas de Biologia, também deveria ter alguma coisa
91 mais... se o objetivo é esse se ele vai dar aula de ciências, deveria ter... sei que...
92 falando um pouco da minha universidade, lá o aluno tem a parte de Física, de
93 Química, e acho que a Astronomia deveria estar nesse contexto.

94 Entrevistador: Além disso, o senhor fala da parte de conteúdo... além disso, o senhor

- 95 sugere algo que o professor tem que saber a mais para poder ensinar Astronomia?
96 Além dessa base...
- 97 E1: Eu acho que é aí a gente pode até remeter a um pouco na nossa abertura aqui no
98 nosso evento. No fundo, qual o objetivo do ensino de Astronomia? É tentar dar um
99 panorama dessa coisa, na maneira poética como ele fala [Luiz Carlos de Menezes],
100 da aventura humana na questão da exploração, é uma questão de fundo uma questão
101 de acesso a cultura, e eu acho que isso é um pano de fundo e... mas de novo, vamos
102 voltar ao ponto...
- 103 Entrevistador: A pergunta como eu faria é o que senhor diria que o professor deveria
104 saber para ensinar a Astronomia.
- 105 E1: Então... porque de fato, quer dizer não é... isso é interessante... mesmo os
106 fenômenos físicos triviais... essa explicação não é a questão de espaço, e vários
107 trabalhos tem falado sobre isso... se você conseguir representar corretamente o
108 espaço e explicar os movimentos, por exemplo, estações da ano, que parece ser do
109 nosso cotidiano, mas não é simples. Tem essa parte da Astronomia essencial que eu
110 acho importante, mas também para dar esse panorama da Astronomia enquanto
111 cultura, enquanto um conhecimento diverso, não é fácil de trabalhar isso na
112 formação de professor, acho que realmente para passar essa visão, acho que na
113 formação inicial... é realmente complicado. Eu penso mais na formação continuada,
114 eu sei como se pode fazer, digamos... há pessoas que podem digamos tentar
115 produzir bons materiais nessa linha, há um potencial grande nesse sentido e que
116 pode ser repassado. Acredito bastante nisso, uma coisa que para o futuro deve
117 acontecer, é usando essas tecnologias, acho que se tiver sucesso, você ter um portal
118 bom de referência e que sirva de referência para o professor...
- 119 Entrevistador: Com conteúdo confiável...
- 120 E1: É. De conteúdo confiável e que possa ser também de âmbito nacional, acho que
121 isso aí poderia dar uma boa contribuição. Uma referência que poderia ser usada em
122 vários locais do Brasil. Acho que seria por aí uma proposta de se aproximar de uma
123 situação ideal de se conseguir tentar, por um lado, abarcar essa Astronomia
124 essencial e por outro lado ter essa visão mais geral, mais ampla do universo, que se
125 contasse um pouco mais sobre essa aventura humana sobre a exploração do
126 universo.
- 127 Entrevistador: Cultura, não é?
- 128 E1: Sim.
- 129 Entrevistador: E sobre isso iria perguntar ao senhor se o senhor acredita que o
130 professor que está lá na educação básica ensinando conteúdos de Astronomia, ele
131 tenha alguma ideia do porque ele ensina o conteúdo. Será que o professor sabe o
132 porquê de ele ter que ensinar ou o para que ele deve ensinar a Astronomia?
- 133 E1: Eu diria que a maioria dos professores não... acho que ainda é... a questão do
134 livro didático aí é importante, pois nos trabalhos que a gente tem visto, o livro
135 didático continua sendo uma grande referência. Por isso acho que tem aqueles
136 projetos de formação continuada tem que ir nesse sentido de trabalhar com
137 autonomia do professor, para que ele não fique prisioneiro do livro didático. Mas
138 acho que em via de regra acontece isso, por isso que eu falo que se existisse esse
139 contexto, um local de formação ou um portal de Astronomia que pudesse indicar
140 atividades e novidades, coisas assim, seria importante. Eu acho isso. Ele fica muito
141 preso nesse contexto do porque ele tem que ensinar, ele tem que ensinar “porque tá
142 ali, porque está no livro didático”, mas acho que ele não tem muito essa noção...
143 tenho noção de que o professor de educação básica não tem não.
- 144 Entrevistador: Ele acaba cumprindo meramente o currículo, não é?

- 145 E1: Ele vai ensinar o que está no currículo, no livro didático, isso se ele não pula a
146 parte de Astronomia.
- 147 Entrevistador: É verdade... bom, essas perguntas eram mais direcionadas ao
148 professor que forma, agora a gente passa a falar um pouco sobre formação
149 continuada e talvez o senhor já tenha falado um pouco mas, em todo caso, vou
150 perguntar. O senhor já disse na verdade o que pensa sobre a formação continuada,
151 qual a importância dela. Essa parte já ficou clara...
- 152 E1: É o caminho... acho que todas as profissões, hoje em dia, o ritmo da sociedade e
153 do avanço do conhecimento é muito forte, o professor não pode...
- 154 Entrevistador: Então vamos fazer um exercício, imagine que sou um coordenador,
155 ou mesmo formador ou mediador de Educação continuada. Que sugestão o senhor
156 me faria para eu poder elaborar um curso e manter um curso. Que sugestão o senhor
157 me faria hoje?
- 158 E1: Acho que a principal é saber ouvir os seus professores com o qual irá trabalhar,
159 quais necessidades deles... acho que um ponto de partida é esse. Partindo deles, mas
160 também partindo da Astronomia essencial. Tem certos conteúdos básicos que são
161 importantes, para depois poder chegar à aventura humana, mas também saber ouvi-
162 los, quais as carências, onde está “pegando” mesmo, acho que seria a recomendação
163 de uma ideia uma estrutura de conteúdos de visão de universo que se deseja passar,
164 acho que seria... uma visão mais geral, mais ampla, mas por outro lado também
165 tentar se aproximar das necessidades deles, saber trabalhar e utilizar metodologias
166 corretas, e aí que obviamente que ficar no tradicional, no expositivo, não dá certo,
167 em uma página bidimensional ali não dá. Tem que trabalhar com modelos
168 tridimensionais são superimportantes, essa parte espacial é fundamental.
- 169 Entrevistador: Certo. Agora direcionamos a conversa para os conteúdos. Que são
170 aqueles ora cumpridos e ora pulados. Então, olhando para aquela tabela que é um
171 sumário de conteúdos da educação básica, eu fiz esse sumário e a lista é...
- 172 E1: Com base nos PCN?
- 173 Entrevistador: Com base nos últimos nos PCN e a lista é um pouco extensa. O
174 senhor mudaria alguma coisa nesse conteúdo? Ou o senhor deixaria como esta?
- 175 E1: Acho que a base nos PCN é muito boa, muito avançada, não saberia em detalhes
176 se mudaria alguma coisa específica, olhando rapidamente... [pausa] é, é muito boa
177 essa proposta. É ampla. Acho que está correto no ensino médio. Acho que está
178 correto. Pelo menos eu vejo, na prática, por exemplo, a minha filha que está no
179 sexto ano e está aprendendo sobre marés, e aí acho que é um exagero... deveria se
180 jogar lá para o ensino médio... acho que a proposta como está nos PCN está muito
181 boa.
- 182 Entrevistador: Há quem diga que a lista é muito ampla, e se ganha muito em
183 conteúdo e talvez se perca um pouco na questão dessa interação mesmo entre
184 cultura. Usar, por exemplo, poucos temas só que de forma mais abrangente,
185 trazendo História...
- 186 E1: Acho que isso aqui são orientações, realmente, acho que cumprir tudo tomaria
187 muito tempo, cabe ao professor... mas o espírito do PCN é correto, são orientações
188 ao professor... esses conteúdos essenciais não deveriam deixar de ser ensinados
189 como planeta terra, gravidade, movimento da lua, estações do ano, órbita dos
190 planetas, da lua, acho que são coisas essenciais, mas, e também passar mais a parte
191 de gravidade também. Tem que ter aquela visão, uma coisa mais geral. Eu acho que
192 em termos de uma orientação ao professor acho que ele não precisa de reparos não.
193 Essa é uma proposta muito boa.
- 194 Entrevistador: O que a experiência do senhor diz sobre os professores quando eles

195 se deparam com esses conteúdos... quais desses conteúdos parece ao senhor que é
196 aquele que é mais difícil ao professor abordar. Aquele que é mais complexo?
197 E1: Na prática, aqueles que envolvem a relação aprofundada das relações entre lua,
198 terra e sol que é tão essencial, não é? Mas acho que é um tema superdifícil ao
199 professor, são coisas básicas e que são difíceis para o professor e compreender
200 corretamente devido justamente à questão espacial.
201 Entrevistador: Essa dificuldade mora justamente na questão espacial?
202 E1: Eu acho, de conceber o espaço tridimensional e como está estruturado o
203 universo. É uma das linhas que eu uso, quando eu tento organizar um eixo, eu
204 organizo os conteúdos da Astronomia, aquelas coisas mais próximas ao sistema
205 solar, nessas regiões, tentar dar uma ideia de como é distribuído e também a
206 dimensão, o tamanho, que aos poucos vai se criando uma visão mais ampla do
207 universo.
208 Entrevistador: Eles têm certo entrave.
209 E1: Eu acho que sim, nessa parte.
210 Entrevistador: Mas só contando um caso... uma vez peguei um globo terrestre de
211 aproximadamente doze centímetros de diâmetro e peguei uma bolinha de isopor de
212 um terço de diâmetro, aproximadamente, e coloquei isso a dois metros e pouco, uma
213 em relação a outra. Eles não entendiam como eles enxergam a lua, da Terra... e
214 como naquela escala a lua estava tão afastada da Terra...
215 E1: Uma atividade também é montar o sistema solar em escala, é um negócio
216 chocante... isso também é resultado da minha tese, uma das coisas que mantive,
217 digamos isso, nós não tínhamos essa hipótese inicial, foi uma coisa que surgiu... tem
218 vários anos atrás, realmente a questão da representação no espaço tridimensional,
219 uma coisa é se mover no espaço tridimensional, mas na sua mente, se imaginar as
220 coisas espacialmente e bater a figura... acho interessante aquela mesa redonda que o
221 rapaz de Maringá, o Danhoni Neves falou, como foi importante para o Galileu saber
222 perspectiva para fazer ... para perceber que aquilo tem relevo e a sombra da cratera
223 da Lua, isso não é trivial. Mas para compreender bem os fenômenos, é muito
224 importante entender, por isso é importante se trabalhar com modelos
225 tridimensionais.
226 Entrevistador: Bom, o senhor já disse que quanto o professor entende um pouco
227 mais sobre essa noção espacial talvez algumas dificuldades sejam diminuídas...
228 E1: Ele vai criando essa visão de como é o universo, em escala, como está
229 estruturado esse universo, e aí entra o eixo do tempo, aparece outra coisa
230 interessante que é pensar na evolução disso tudo.
231 Entrevistador: Isso remete a próxima pergunta, de que forma tornar o ensino desses
232 conteúdos mais satisfatórios... Essa já está mais que respondida. E para encerrar a
233 última pergunta qual a importância que o senhor vê da Astronomia na formação do
234 aluno. Uma pergunta mais voltada para o aluno.
235 E1: Acho que é mais essa questão de fundo, base meio filosófica, é realmente ter
236 consciência de sua posição nesse universo e no mundo em que vive, a grande
237 contribuição é essa, uma noção melhor e também de todas... existem, de ser... ter
238 uma noção de qual a sua posição do universo, essa descentralização, acho que essa é
239 a grande lição, ter consciência de sua situação no tempo e no espaço, e também em
240 relação ao universo, e tem esses fatos espantosos, energia escura, matéria escura,
241 que mostram como é a ciência, uma coisa em aberto que está em andamento e será
242 sempre assim, por definição a ciência é aberta e o conhecimento também. Essa é a
243 grande lição, ter uma consciência do universo em que vivemos e como é construído
244 o nosso conhecimento, com a cultura científica. Acho que a Astronomia é um eixo

245 excelente para se trabalhar esse acesso à cultura científica.

246 Entrevistador: Está certo...

247 E1: Esse esforço de entender racionalmente o universo.

248 Entrevistador: O senhor teria mais algum comentário sobre a área de ensino de
249 Astronomia?

250 E1: Teria em termos motivacionais. Fico muito feliz. Já não sou dos mais jovens,
251 sou da primeira ou da segunda geração e fico muito feliz de realmente ver um
252 evento como esse, que está crescendo, e de pessoas... quer dizer, eu sempre soube
253 isso, a Astronomia despertou o interesse... e acho que tem que ser cada vez mais,
254 pois essa aventura humana de exploração de espaço só tende a, cada vez mais, fazer
255 parte do nosso dia a dia.

256 Entrevistador: Está certo. Então encerramos. Muito obrigado.

257 E1: Nada Gustavo.

Apêndice E – Transcrição integral da entrevista com E2

Data	Horário	Local	Duração
27/07/2012	13h00	São Paulo: Instituto de Física/USP	31 minutos

1 Entrevistador: Boa tarde. Eu tenho dez questões, algumas da área de formação
2 inicial de professores, outras sobre a formação continuada e algumas sobre os
3 conteúdos que estão propostos nos PCN. Inicialmente, queria saber o que o senhor
4 diria sobre a formação inicial de professores quanto à capacitação para o ensino de
5 conteúdos de Astronomia. Como o senhor vê a situação hoje?
6 E2: Bom... isso é assim, não é só questão pelo jeito que vejo, mas é um pouco o
7 fruto dos levantamentos que temos feito por aí ao longo dos anos. Não é só uma
8 constatação da própria realidade, mas é resultado da pesquisa que foi feita, não é? A
9 formação ainda é muito deficiente do ponto de vista da quantidade. Se levarmos em
10 conta o Brasil todo, o número de cursos que oferecem disciplinas de Astronomia na
11 formação inicial é um número pequeno. E também, na formação continuada,
12 continua sendo... os cursos são oferecidos pelo Brasil e, embora em quantidade
13 crescente, mas em situações que são, como chamamos, no varejo. Elas são
14 oferecidas regularmente e em pouquíssimas instituições, e também há onde não é
15 oferecida regularmente. Estão fazendo com certa regularidade em lugares que já tem
16 trabalho em Astronomia e isso também inclui formação de professores, formação
17 continuada, mas a quantidade ainda é muito pequena levando em conta o tamanho
18 do Brasil... mas para dar conta disso... Como não existe legislação mencionando a
19 obrigação de conteúdos de Astronomia na formação de professores... está tudo mal
20 atendido, está tudo precário ainda, não é? Em termos gerais, no Brasil, não há algo
21 constante e razoável para dar conta dessa demanda.
22 Entrevistador: Então quais sugestões o senhor faria para que houvesse uma mudança
23 efetiva nesse quadro?
24 E2: Bom, esse quadro é o seguinte... eu acho que essas sugestões de atividades que
25 são esporádicas ou não mas em poucos lugares no Brasil, como ela não dão conta, a
26 sugestão que eu tenho dito é que... bom, em primeiro lugar, a alteração de leis, como
27 é que você vai colocar uma lei na formação e tal, e isso está longe de se conseguir,
28 pois depende de lobby, de uma alteração, de um movimento que faça uma coisa
29 dessa e o fôlego para isso... é mais trabalhosos nesse momento. O que poderia ser
30 feito, tenho dito também, é o seguinte: como não tem lei, você... duas coisas,
31 primeiro seria chegar nos cursos onde os conteúdos de Astronomia seriam
32 necessários para esse professor dar aula desses conteúdos... quais são: os professores
33 de ciência e os professores de Geografia, então qual a formação deles? Cursos de
34 Física, Química e Biologia... e também na Geografia, por exemplo, agora, quantos
35 deles são biólogos? Onde entra a Astronomia na formação do biólogo? Uma das
36 disciplinas, se não me engano, é geologia ou origem da vida, não me lembro. Mas
37 eu acho que uma estratégia seria entrar em contato com esses cursos. Mas isso
38 deveria ser uma atividade feita por uma instituição, por exemplo, a SAB ou um
39 grupo de professores na área de Astronomia interessados em fazer esse movimento,
40 e então entrar em contato com esses cursos, onde estão esses cursos que formam
41 esses professores e sugerir junto a essas coordenações de curso, exatamente começar
42 o movimento... “você sabem que seu professor vai ter que dar aula de conteúdos de
43 Astronomia? Então, nós oferecermos sugestões de materiais, nós oferecemos

44 eventualmente cursos”. Isso em nível de Brasil é muita coisa, mas informá-los que
45 existe material, que existem publicações, esse tipo de coisa acho muito importante
46 que se faça. Isso poderia ser feito. Isso é uma estratégia. A outra, eu tenho dito, o
47 Brasil pode ser fatiado em regiões, e nessas regiões você ter centros de Astronomia,
48 que já são os que atuam em Astronomia, mas que dessem conta em serem
49 referências permanentes para os professores, “olha, se você não tem formação
50 inicial, nos não temos um curso, mas temos aqui um bom material de Astronomia às
51 ordens de vocês”. Claro que para a formação de professores, depende de
52 treinamento, de prática dele, mas algo nesse sentido, disponibilizando em termos de
53 região, aumentaria um pouco mais esse espectro de disponibilização de materiais
54 para os professores. Isso é uma ideia. Como você não pode mexer na lei e também
55 fazer curso no varejo, isolados não resolve. Então, o que é que poderia ser? Então
56 esses centros com certa permanência e alguém coordenando em nível
57 internacional... a OBA faz um trabalho muito importante, mas imagino que ela não
58 tenha uma preocupação mais geopolítica. São muito divulgados os trabalhos do
59 professor Canalle, cursos, divulgação de material e tal, mas atende a quem quer
60 fazer a OBA... e se o professor não quiser fazer a OBA? Como ele pode ser
61 atingido, no bom sentido, como podemos disponibilizar em nível nacional esse
62 material? Deveria ser uma coordenação nacional, levando em conta os grupos pelo
63 Brasil a fora. A França fez isso anos atrás, mas é bem menor... vamos supor, quem é
64 que vai nuclear naquela região atividades de ensino e divulgação de Astronomia?
65 Vários locais no Brasil funcionaram nesse sentido. Você pode respeitar amadores,
66 respeitar planetários que podem fazer esse papel? Pode sim, desde que sejam
67 engajados... mas depender de amadores pode ser um problema... no entanto, se
68 forem referenciais estáveis, esse pessoal pode fazer um trabalho mais de ligação
69 com a escola... então, eu teria um pouco essa sugestão.

70 Entrevistador: Está certo... bom, mudando um pouco o foco no professor, como esse
71 professor deve ser para ser capaz de ensinar essa quantidade de conteúdos?

72 E2: Olha, a visão que a gente tem da formação de professores é uma coisa que
73 depende e pode ser vista de várias referências. Mas não tenho dúvida de uma coisa,
74 o professor deveria ter uma introdução geral, não importa, o curso pode ter uma
75 característica mais tecnicista, sem problema nenhum, de formação e treinamento,
76 não vejo nada de errado... de modo geral, em termos de assuntos. Dentro dessa
77 visão, instrumentalizar o professor, mesmo, no sentido próprio da palavra... “é
78 assim que se observa tal coisa, é assim que se monta um modelo de sistema solar ou
79 um modelo de estações do ano”. Então, esse esforço, e isso o próprio pessoal faz
80 nos EREA e mais uma vez falando no Canalle, isso é muito benéfico, você trabalhar
81 com esses modelos e com esse material, mas além disso, e tendo possibilidade. Para
82 isso o formador tem que ter um algo mais, que é essa percepção de que para o
83 professor ter uma atividade estável, não só simular aquilo, mas que tem que decorar
84 o que ele faz na sua própria atividade... isso está no referencial, quem trabalha com
85 as várias racionalidades na forma de professor sabe que tem que considerar isso.... o
86 professor tem que não só estudar, propiciar esses recursos para eles, mas ao mesmo
87 tempo, de certa forma, acompanhar isso na sua prática pedagógica. Se fosse possível
88 então, nesses centros, nesses ambientes, de ter uma comunicação permanente com o
89 professor seria muito bom, pois para o professor se sentir seguro para trabalhar
90 aquela disciplina ou aquele conteúdo em sala de aula, ele precisa ter segurança. Não
91 basta só teoria, não basta só você ensinar a construir um modelo, por exemplo, mas
92 esse acompanhamento em sala de aula. Como é que você continua em contato com
93 professor? Isso seria uma formação continuada, não só de um curso que vai além do

94 inicial, porque formação continuada não é só o que vem depois, mas formação
95 continuada efetivamente, que é esse relacionamento permanente com o professor...
96 isso, imagina... ninguém faz. E não seria difícil, pois temos o instituto do milênio,
97 caríssimos. Então por que não tem uma central dessa em termos de Brasil, que não
98 tenha legislação? Poderia ter uma central, um instituto que fizesse o
99 acompanhamento. Uma coordenação nacional poderia ser. Então esse
100 acompanhamento é uma coisa necessária. Ela também se faz por aí.

101 Entrevistador: Talvez, eu não sei, essa deveria ser uma decisão política da própria
102 comissão de ensino da SAB?

103 E2: A comissão de ensino da SAB passou por várias fases, não é? Logo a primeira
104 fase foi dizer na própria sociedade, ou estabelecer essa questão, de que fazer ensino
105 não é só ensinar, mas também fazer pesquisa em ensino. É algo que temos falado.
106 Agora, ao longo de muitos anos, a área de ensino da SAB foi praticamente sinônimo
107 de OBA, mas também não é só isso. Não é só isso. Então, me parece assim, que na
108 próxima gestão a gente atue um pouco mais de perto, mas é uma tarefa muito séria e
109 de muito fôlego poder fazer uma política em nível nacional de colocar esse tipo de
110 coisa que estou falando. Isso é uma tentativa, temos isso em mente, mas deve ter
111 muito trabalho...

112 Entrevistador: A criação de núcleos?

113 E2: A criação de núcleos... e tenho falado com o [Paulo] Sobreira, que tem feito
114 levantamento, inclusive dos nós locais, e isso tem surgido ao mesmo tempo que a
115 OBA, mas não só a OBA, mas os EREA que estão acontecendo, e porque também
116 existe também todo um *expertise* de pessoal da SAB, de gente que entende, embora
117 não saiba fazer uma oficina, mas tem conteúdo e com o tempo eles mesmos podem
118 aprender a fazer oficinas mais dirigidas para a sala de aula. Esse *expertise* tem que
119 ser aproveitado também, pois são colegas que podem trabalhar nesse sentido. Agora,
120 é aquela História, não é? Que editais tem para pedir recurso para poder levar esse
121 pessoal para o outro lado do Brasil, não só para longe, mas para aproveitar quem
122 está por perto... mas precisa ter a política, a política dialoga sobre essas questões,
123 incentiva, a OBA, é legal, vai repetir na escola, todos esses discursos, esses
124 incentivos, são coisas que precisam ser feitas, vejo nesse sentido. Agora, é muito
125 trabalho pela frente, é uma coisa que gente tem que pensar.

126 Entrevistador: Mudando um pouco de foco. Esse professor que se forma, em minha
127 visão ingênua, ele não sabe a razão pela qual ele ensina Astronomia. O que o senhor
128 diria sobre isso. Ele sabe? Ele não sabe? Isso dificulta o serviço dele?

129 E2: Pois é... saber a razão pela qual ele ensina... que razões o professor encontra
130 para ensinar o que ele ensina... coisas que partem de dentro dele... coisas que partem
131 de vontades pessoais... coisas que partem de motivações sociais... coisas que partem
132 do currículo do governo, materiais curriculares do governo e outras que partem do
133 próprio livro didático. Que coisas são essas que pautam o professor em sala de aula?
134 Essa pergunta é difícil de ser respondida... mas então que significado ele encontra
135 para isso? Eu já participei em mesa redonda em que um participante disse que é
136 preciso ter paixão para ensinar... ter paixão é considerado em formação de
137 professores como algo não profissional, porque o que se coloca muito é que tem que
138 haver uma profissionalização da profissão docente. Essa profissionalização parte por
139 vários autores da formação de professores... Tardif, por exemplo... dizem que a
140 formação de professores é uma questão profissional. Agora, o professor passa por
141 paixão? Passa. Se ele não tiver o gosto de fazer o que está fazendo, o interesse
142 pessoal... eu foco muito nessa coisa, quanto o pessoal influencia nisso? O pessoal
143 influencia muito nisso, e para ele ter um sentido, esse sentido, muitas vezes a gente

144 vê que o professor é fisgado, entre aspas, pelo amor pela Astronomia, ele muda a
145 estratégia, ele muda o jeito de fazer, porque ele acha a coisa muito legal... bem, *ok*.
146 Nós achamos que a Astronomia é bacana, nós achamos que a Astronomia é bonita e
147 que a História da Astronomia é bonita, por exemplo, e isso não é verdade para
148 muitos professores e muitos dos alunos... e aí como é que fica? Ele tem que ser
149 movido só pelo interesse? Tem coisas que não. Embora possa pautar, ele não pode
150 se mover só por conta disso. Aí tem outra coisa. A Astronomia está presente no
151 livro didático, se ele está usando certo material didático ele tem que dar conta
152 aquilo... ele pode não gostar... ele pode até pular, e pula porque não gosta. Mas se
153 aquele material está lá, tem que dar conta do livro, tem que dar conta da apostila,
154 dar conta da proposta curricular do estado. Hoje sabemos que existem diretores de
155 escola que conferem se o professor está trabalhando com os cadernos do estado.
156 Vamos dizer que esse currículo não é a melhor coisa do mundo, mas ele tem que
157 cumprir aquele material que está lá. Esse tipo de coisa é uma coisa profissional. É
158 uma coisa profissional. Você tem que trabalhar, pois são conteúdos que estão lá, é
159 da natureza e ele tem que trabalhar com aquilo. Agora, essa coisa do que é
160 profissional, do que é pessoal e do que é sugerido, acho que tem aí vários aspectos,
161 não é?

162 Entrevistador: Certo. Vamos focar agora em formação continuada. Imagina que eu
163 sou um mediador ou um formador. Que sugestão o senhor faz para mim, que estou
164 montando um curso de formação continuada?

165 E2: Olha. No meu trabalho de doutorado eu sugeri uma grade de temas que
166 inclusive vêm um pouco de resultados do levantamento que fiz no mestrado, não há
167 unanimidade. Até comentei na mesa redonda. Mas esse leque aberto das
168 possibilidades na Astronomia, eu acho que a gente precisa trabalhar isso como um
169 programa geral. Então, por exemplo, tem gente que acha que só trabalhar
170 Astronomia de posição dará conta do recado, não é verdade. Tem gente que só
171 estudar o sistema sol terra lua, fases da lua, eclipses, estações, dá conta do recado?
172 Não dá conta do recado. Houve um debate sobre quais os tópicos mais importantes
173 para trabalhar com professores ou com formação de alunos. Sobre isso, em nível
174 internacional, saíram alguns artigos em uma sequência, se não me engano perto do
175 ano 2000, em que os autores discutiram essa questão. Então, assim, se você tem uma
176 dessas coisas, você não dá conta de outros temas que estão por aí. Por que cometa
177 tem calda? Por que saturno tem anéis? Por que uma estrela tem uma cor e outra tem
178 outra? Esse tipo de coisa faz parte da realidade, faz parte da natureza. Não tem como
179 cortar um tema como esse. “Tem... pois é mais importante sistema sol-terra-lua
180 porque ele está lá no conteúdo”. Tudo bem, mas isso dá conta de outros aspectos
181 sem especificar demais. Aquilo que trabalhei é um modelo que eu sugeriria para
182 qualquer colega. Está ali a alma da minha tese, eu estudei isso. Eu propus um curso
183 e depois analisei de várias maneiras o que os professores fizeram. Então, eu sugiro
184 esse leque aberto de temas, dentro dele algumas oficinas práticas, e além dessas
185 oficinas práticas, momentos de reflexão com os professores, e além dos momentos
186 de reflexão, também sugeriria ouvir os relatos deles. Porque se a gente vai... isso é
187 assim, era um curso inicialmente proposto com uma racionalidade técnica, ele era
188 um curso já com programa pronto, mas com o tempo foi esgarçado por assim dizer.
189 Você ouvindo o relato dos professores você esgarça o programa. Porque eles,
190 trazendo isso, eles acabam pautando de outro jeito o que você vai trabalhar. Não é
191 que você vá abrir, falar: “agora apareceu uma notícia de que foi descoberto um novo
192 cometa e a gente vai parar e fazer tudo sobre o cometa e vai perder o que tinha na
193 programação...”. Não. Você leva em conta que trabalha com a realidade de

194 professor. Se sair uma notícia nova na imprensa, por que não levar para sala de
195 aula? Porque o aluno vai chegar relatando isso na outra aula. Acho que as duas
196 coisas, você leva em conta o que ele relata, acompanha mesmo, uma tutoria que ele
197 está fazendo e ao mesmo tempo vai tocando o programa, para não deixar de ser um
198 programa de coisas mínimas sendo abordadas. Então, essa sequência de temas eu
199 sugiro ainda aquilo o que eu trabalhei na minha tese. Agora, se tem um tempo
200 depois de um curso mínimo, seria muito bom continuar o grupo de professores,
201 porque aí eles vão dizer o que fizeram com os conteúdos que foram abordados, e
202 muitas vezes não fizeram. É aí que ele vai aprender de fato. Isso está na tese que eu
203 fiz. Eles também acabam fazendo perguntas que você nunca poderia imaginar. Eles
204 não sabem explicar porque a lua tem aquele aro quando vista no céu. Fiz prova
205 sobre aquilo e o professor acertou, eu dei aquilo na aula, achei que estava certo, mas
206 como ele me pautaram como eles estavam fazendo em aula, eu vi que eles não
207 tinham entendido nada daquilo. Foi o momento de me criticar. Você da conta de
208 uma programação que você sugere, mas depois de alguns meses, dependendo do
209 curso, você já deixa para eles, para esses professores, moverem a coisa com você, e
210 aí você vai fazendo uma tutoria. Acho que esse modelo é legal.

211 Entrevistador: É. Geralmente esses cursos tem data para acabar e depois nenhuma
212 atividade mais é feita, não é?

213 E2: É isso que eu acho, tem que continuar de alguma maneira.

214 Entrevistador: Agora, focando os conteúdos. A lista que está no PCN, e isso é só um
215 sumário, mas a lista que está no PCN é bem extensa, não é? A pergunta é: você
216 mudaria alguma coisa nessa lista? Você acha que esta lista é completa? É
217 incompleta?

218 E2: Essa lista é muito abrangente. Já fizemos alguns estudos para analisar o quanto
219 abrangente ela é, mas não sei se eu seguiria exatamente desta forma. Agora, eu não
220 sei se eu teria tempo de dizer agora, um por um, o que me ocorre, me parece que
221 esse espectro aberto aqui de coisas dá conta de muitos conteúdos da Astronomia.
222 Não sei dizer se falta alguma coisa não. Agora, se eu cortaria... eu acho que esse
223 material dos textos do PCN é muito bom para a gente usar como inspiração, que
224 temas são importantes, agora a abordagem é que nem sempre... Como abordar isso
225 em uma aula depende do docente. Acho que sob o ponto de vista de formação, se
226 você colocar aquilo que tá ali, que é uma visão clássica de um curso de Astronomia,
227 manter aqueles itens é necessário, mas o jeito de fazer aquilo depende do formador,
228 não é? E aí você pode ter uma estratégia diferente. Aqui tem em algum lugar aquela
229 coisa de você colocar uma lente... “vamos supor que se parta da terra e vai
230 colocando lupa, e vai ampliar a sua visão de mundo”. Sabe esse tipo de coisa? A
231 gente não vai fazer isso. Quem é talvez de outra área, talvez de Geografia, mas sei
232 que isso é da área de ciências, mas tem gente que prefere começar um curso de
233 Astronomia pelo Big-Bang e não começar pela evolução histórica. São duas
234 maneiras de enxergar, começar pela evolução do universo, a estrutura do universo
235 ou começar por uma visão História e ir voltando conforme as concepções forem
236 aparecendo, como a escala do universo foi aumentando para o ser humano. Isso
237 depende de quem está dando a aula. Então, não sei dizer agora assim olhando para
238 você se tenho alguma ideia de corta alguma coisa ou inserir outras. Por exemplo,
239 marés, na sétima e oitava séries... eu acho que maré é algo que qualitativamente
240 você fala, mas a coisa é muito mais profunda. Em que nível vamos trabalhar essas
241 coisas. Isso depende do professor, mas acho que o material do PCN é muito bom.
242 Acho que é muito bom.

243 Entrevistador: Bom, de todos esses temas, você apontou maré...

244 E2: Apontei maré como um exemplo de uma coisa que depende de como é abordado
245 e para ser atendido, precisa ser mais ou menos adequado. De repente, um professor
246 de Física pode exagerar e perder tempo que poderia ser aplicado em outros
247 conteúdos.

248 Entrevistador: É sobre isso que iria perguntar. Quanto à dificuldade do professor em
249 lecionar um desses temas, algum tema que te venha à cabeça que ele terá maior
250 dificuldade...

251 E2: Olhando para o PCN, noções de movimentos aparentes da esfera celeste... em
252 um artigo que acabou de sair na Ciência & Educação há um ou dois números atrás,
253 da conta assim, o movimento aparente da esfera celeste, uma coisa é o professor ter
254 teoria e outra coisa é ele ter prática e outra é a relação teoria e prática. E isso faz
255 toda a diferença, porque a esfera celeste, o movimento, se você não observar, não
256 adianta... vou falar o que daquilo? Você tem que ver para que lado que os astros
257 vão, se você observa o Cruzeiro do Sul, ele gira ao redor do polo celeste, ele gira
258 como os ponteiros de um relógio. Agora, se você está olhando uma estrela perto do
259 leste para quem mora por aqui, no hemisfério Sul, em nossa latitude, vai fazer certo
260 movimento... então, se vai para direita, vai para esquerda, é inclinado, se dá a
261 volta... se ele não observa isso antes... não tem jeito. Não é só observar, ele tem que
262 ter acompanhamento teórico por trás da formação para junto para com as duas
263 coisas, ele ensinar.

264 Entrevistador: Então, ele pode ter dificuldade em todos os temas, se ele tiver só a
265 teoria...

266 E2: Ele tem que ter uma formação...

267 Entrevistador: Uma noção de espacialidade?

268 E2: Noção de espacialidade, exatamente.

269 Entrevistador: Certo. Bom...

270 E2: Bom, peguei um primeiro exemplo, na verdade poderia ter outras coisas aqui.
271 Quando você fala mesmo... fases da lua... todos os itens que estão aqui, tal como
272 tudo que está na formação do professor... seria materializar isso num exemplo de
273 sala de aula, não só ele fazendo isso na própria formação como modelos dentro de
274 sala de aula, e aí tem os limites de ensino a distância que já está sendo colocado.
275 ensino a distância tem limites na hora de mostrar modelos. Por mais que você filme
276 e passe e não sei o que. Modelos que são mostrados somente na tela, que não dão
277 profundidade do espaço. A coisa vai longe. Você precisa ter teoria, precisa ter
278 prática na própria formação, com colegas... e a prática dele na sala de aula, para
279 juntos voltar a refletir e voltar ao que se está fazendo em um espiral crescente
280 continuar esse processo. É isso que... vai trabalhar nisso, não é?

281 Entrevistador: Não é nada simples...

282 E2: Agora. Por quê? Tem uma coisa que é legal. As crianças, nas outras áreas da
283 ciência, criança vê planta crescer, cultiva planta em casa, vê animal crescendo, vê
284 galinha botando ovo. As crianças trazem conteúdos já para a sala de aula. Mas é
285 difícil. Do jeito que a cultura que está colocada hoje. Existe muita cultura vivencial,
286 experiencial de Astronomia que as crianças não trazem. Uma criança de São Paulo,
287 pergunta: Você já viu um meteoro, uma estrela cadente? Como muitas vezes nem
288 viu uma galinha... esse tipo de coisa, essa experiência que ele deveria ter trazido do
289 conhecimento da natureza, isso falta também... e falta nos professores, falta nas
290 pessoas... Então se ele não fizer essas coisas e não ver acontecer, como você vai
291 trabalhar só naquele jeito tecnicista, você não teve... falta conteúdo, falta teoria,
292 como é isso?

293 Entrevistador: Passa por uma questão cultural, também?

294 E2: Passa por uma questão cultural sem dúvida. Foram só alguns exemplos disso.
295 Entrevistador: Bom, então, para encerrar. Qual a importância da Astronomia para o
296 aluno? É uma pergunta bem aberta.
297 E2: Do meu ponto de vista, eu não sei se é a Astronomia, mas o conhecimento do
298 céu como parte da natureza. É isso que eu tinha falado quando a gente compara se
299 você pensa, por exemplo, em séries iniciais ou mesmo... acho que é isso muito
300 próprio dessa idade. Eu não vou dizer que seria a própria Astronomia, porque a
301 Astronomia significa uma ciência que faz coisas, tem um jeito de olhar, o
302 conhecimento passa a ter um viés pela ciência da Astronomia, mas a vivência das
303 coisas do céu e do universo, isso que é mais importante. Parece-me que isso é muito
304 mais importante que leis de Kepler e essas explicações que eu tinha descrito antes.
305 Por que saturno tem anéis? Qual o limite de Roche? Por que cometa tem calda? Por
306 que isso muda de estado? *Ok...* a explicação disso é ciência. Mas me parece que a
307 maior parte disso é a ideia de que há um universo aí, não é? E conhecer isso nos
308 muda como seres humanos, isso é que precisava ser propiciado às crianças a darem
309 conta disso, darem conta desse aspecto, e com isso o resto acaba vindo ao bojo
310 dessa concepção, quer dizer, “olha você verifica aí que tem estrelas que são como se
311 fossem sóis, claro que não são iguais, as demais estrelas estão muito longes”, então,
312 escalas de tamanho, a orientação. Vamos falar a verdade, já fiz pesquisa sobre isso e
313 ele não aprende Astronomia para orientação. É importante o professor se orientar
314 pelo cruzeiro? Ele nem se orienta pelo cruzeiro, de fato, só se alguns índios fazem
315 isso em alguma tribo, ou em instrução de escoteiros, mas na prática, você está em
316 uma vida urbana, mesmo que viva no sítio, as pessoas conhecem caminhos, não
317 conhecem orientação pelo céu. Você falou da questão cultural, mas a Astronomia
318 tem um papel aí que se mistura muito com a Filosofia, não só para refletir sobre a
319 vida, significação do ser humano e essa coisa de universo, essas coisas, mas
320 reconhecer o lugar dela na natureza, em termos de tamanho, em termos de distância,
321 das energias que existem. Então, o jeito de abordar isso faz toda a diferença, é mais
322 do que você ficar calculando, em cima de coisas... e a Física da conta disso em
323 séries posteriores. Então, estou falando naquela coisa anterior da formação, de que
324 conteúdos são importantes de fato. Parece-me que ao longo de tudo isso... agora,
325 para que Astronomia? Para que ensinar isso para as pessoas? Nós vamos formar
326 mais gênios? Vamos formar gente que é mais cerebral? Mais pensamento? Quantos
327 seres humanos estão dizendo que a ciência foi uma construção, e mesmo assim os
328 astrônomos erraram? Então, me parece que há um significado e uma necessidade de
329 trabalhar isso que é mais epistemológica, que é mais de reconhecimento da posição
330 e do tamanho, mas olhando isso em escalas maiores e não em conteúdos
331 ultraespecíficos. Agora, passa por aí a sensação pessoal que o professor tem para
332 isso? Passa. Se ele não comprar a ideia, ele não vai mover nada na aula dele. Então,
333 tem que tocar o professor? Tem. Mas é com paixão ou para entender isso mais
334 racionalmente como profissão? Acho que sim, embora seja uma paixão, amor, algo
335 que nos liberta como ser humano e etc., mas que ele possa fazer isso de forma
336 racional e profissional e dar conta do recado, porque as crianças tem que saber
337 dessas coisas e se ele se omitir nisso, isso é errado, omitir esse tipo de abordagem...
338 bom, enfim, são só algumas ideias.
339 Entrevistador: E com elas encerramos. Muito Obrigado.
340 E2: Eu que agradeço.

Apêndice F – Transcrição integral da entrevista com E24

Data	Horário	Local	Duração
07/08/2012	15h15	Telefonia	57 minutos
1	Entrevistador: Alô? Professora?		
2	E24: Sim		
3	Entrevistador: Tudo bem? É o professor Gustavo, da UEL.		
4	E24: Oi Gustavo, tudo bem.		
5	Entrevistador: Estou um pouco adiantado, mas podemos conversar já?		
6	E24: Por mim sim.		
7	Entrevistador: Como a gente combinou, essa entrevista deve levar entre 30 minutos		
8	e uma hora, tudo bem?		
9	E24: Tudo bem.		
10	Entrevistador: Bom, essa entrevista é sobre formação inicial de professores e		
11	também sobre formação continuada de professores. Então, eu começo perguntando		
12	para a senhora: o que a senhora diria sobre a formação inicial de professores quanto		
13	à capacitação para o ensino de conteúdos de Astronomia atualmente?		
14	E24: O que eu diria em um sentido de como está? Se eu acho que está satisfatória?		
15	Se ela está falha? Nesse sentido?		
16	Entrevistador: Isso.		
17	E24: Bem, eu acho que está melhorando, mas ainda precisa muita coisa. Precisa de		
18	um investimento bem forte nesse sentido, pois temos visto que os professores tem		
19	dificuldade de abordar os conceitos com seus alunos. Tem um grande número de		
20	artigos mostrando isso, que muitas vezes os professores estão até no mesmo nível		
21	dos alunos. Vemos que os conteúdos não estão sendo abordados, são esquecidos,		
22	pois os professores não tem segurança. Então, comparando assim com os anos atrás		
23	eu acho que está melhorando. Por exemplo, há alguns anos, quando comecei a		
24	lecionar, uma coisa muito comum é aquela questão básica, que os professores		
25	achavam que as estações do ano são causadas pela proximidade da Terra ao Sol, no		
26	verão, e afastamento... ou seja, por causa da excentricidade da orbita. Hoje em dia,		
27	já são poucos na universidade, pois tenho atendido pessoal sempre na universidade.		
28	Hoje em dia, quando eu faço esse tipo de pergunta, sempre tem uns que pensam		
29	assim, ou seja, ainda aprenderam dessa maneira, mas já são muito poucos. Acho que		
30	a coisa lentamente está mudando, mas ainda tem muito para mudar.		
31	Entrevistador: E falando sobre essas mudanças, a senhora teria alguma sugestão		
32	para que essa mudança realmente acontecesse?		
33	E24: Eu acho que as sugestões são: tem que ter, em primeiro lugar, cursos de		
34	Astronomia obrigatórios para os professores que vão abordar essa disciplina com os		
35	seus alunos. Então, eu acho que o professor que faz licenciatura em Física tem que		
36	passar por disciplinas de Astronomia, ou o professor que faz Ciências, que seja,		
37	nesses cursos que formam professores de Ciências, deve ter disciplina de		
38	Astronomia. Então, a solução é ter professores com essa formação. Inclusive eu		
39	acho que as universidades devem ter astrônomos e acho que passa por aí.		
40	Entrevistador: Passa pela questão do currículo, então?		
41	E24: Sim. Pelo currículo. O currículo é o que vai formar o professor, não é? Ele vai		
42	dar o conteúdo ao professor, então ele deve ter o conteúdo para abordar com o seu		
43	aluno. No caso de ele não ter, ele provavelmente vai fazer isso em outros cursos, e		
44	aí entra a formação continuada, mas por que não sair o professor já com esse		

- 45 conteúdo e já preparado para isso?
- 46 Entrevistador: Bom, talvez seja uma questão política de não ter esse conteúdo
- 47 previsto em qualquer universidade, não? Passa por aí também?
- 48 E24: Atualmente isso já está mudando. Nós já temos mais cursos com Astronomia...
- 49 Entrevistador: Bom, a tendência é de mudança então?
- 50 E24: Eu acredito que sim.
- 51 Entrevistador: Vamos torcer.
- 52 E24: Você acha que não? Não está vendo isso?
- 53 Entrevistador: Bom, estou estudando isso agora, então não posso dizer ainda se
- 54 tenho um indicativo...
- 55 E24: Está havendo uma mudança, está havendo um movimento bem forte nesse
- 56 sentido. Acho que sim. Acho que isso não dá para negar, é uma coisa muito
- 57 positiva. Não pode deixar parar, mas é uma coisa que nesse momento está sendo
- 58 chamada à atenção.
- 59 Entrevistador: É uma pena que o ano internacional foi aquela explosão de atividades
- 60 e parece que deu uma esfriada depois do ano internacional, não é?
- 61 E24: Mas isso era de se esperar, não é? Claro que teve euforia e foram feitas
- 62 comemorações, tem muita motivação, e muita coisa não funcionou, muita coisa não
- 63 saiu como se esperava, mas também ninguém é ingênuo de achar assim que vai dar
- 64 tudo certo como a gente está esperando. Temos que apostar em uma coisa maior
- 65 para conseguir um pouquinho, é mais ou menos isso.
- 66 Entrevistador: É que nem pedir financiamento para a pesquisa não é?
- 67 E24: Sim! Se você espera pouco... pois as pessoas também tem que, um pouco, até
- 68 que se enganar um pouquinho para acreditar. Afinal de contas, pode ser melhor que
- 69 aquilo, mas se achar que não vai dar certo, aí nunca se faz nada. Acho que é assim
- 70 mesmo. Eu mesma fiquei meio... tinha um projeto que era do [grupo de pesquisa da
- 71 docente], que ao final de contas foi bem mais difícil de levar adiante, continuar, pois
- 72 os resultados estão sendo bem menores do que eu esperava, e acredito que muitas
- 73 outras coisas aconteceram assim. Por outro lado, tem coisas que ainda estão
- 74 acontecendo. Quer dizer, a herança do ano internacional não é nula.
- 75 Entrevistador: Ela continua um pouco?
- 76 E24: Ela continua. Os telescópios que foram doados para as escolas, que sem
- 77 dúvida... Têm as duas coisas, muita escola está com telescópio que não sabe usar e
- 78 não vai usar, e por outro lado tem outras que estão usando, e sempre tem alguns
- 79 professores que vão lá e dizem que vão usar. Incentiva aqueles que querem. Agora
- 80 aqueles que não querem fazer não vão fazer nunca. É um incentivo a mais. Acho
- 81 que é assim mesmo.
- 82 Entrevistador: Agora, pensando nessa disciplina. Estamos formando professores
- 83 para a educação básica, fundamental e médio, como a senhora acha que...
- 84 E24: Essa disciplina, de qual está falando?
- 85 Entrevistador: De Astronomia básica, para professores. Teríamos aí professores de
- 86 ciências lecionando conteúdos de Astronomia, e também de Física. Nós teríamos
- 87 que ter duas disciplinas um pouco distintas de Astronomia básica.
- 88 E24: Sim, mas para cursos diferentes, certo?
- 89 Entrevistador: Como a senhora acha que deveria ser estruturada uma disciplina
- 90 dessas?
- 91 E24: Bem, como eu acho que deve ser?
- 92 Entrevistador: É uma pergunta bem aberta, não é? Que elemento a senhora acredita
- 93 que faça diferença dentro de um curso desses?
- 94 E24: Eu acho que... eu sou bem tradicionalista, eu dou uma disciplina introdutória

95 de Astronomia a muitos anos. Não é que eu de sempre essa disciplina, inclusive o
96 hipertexto que tenho com [um colega] e os livros, é um livro que foi baseado nas
97 notas de aula para essa disciplina introdutória de Astronomia. É uma disciplina
98 obrigatória para todos os graduandos de Física, bacharéis e licenciandos. É uma
99 disciplina obrigatória para os licenciados. Então, eu acho que a estrutura é feita da
100 maneira como eu acho certa. Claro que sempre tem coisas que a gente poderia...
101 quanto pode incluir outras coisas, pode incluir. Tem que ter um texto, tem que ter
102 avaliação, acho que é importante. Essa cobrança de prova eu acho que é algo
103 importante, que faz as pessoas estudarem. Não gosto muito de “deixar solto”, ou que
104 os alunos só façam seminário. Às vezes é conveniente e às vezes não. Acho que tem
105 que ter bastante conteúdo e o conteúdo tem que ser um pouco aberto.

106 Entrevistador: aberto...

107 E24: Aberto no sentido de não ser sempre a mesma coisa. Ser algo básico, mas
108 dependendo do que está acontecendo você poder destacar mais uma parte do
109 conteúdo. Acho que dar essa mobilidade faz com que você possa aprofundar mais
110 certa partes de acordo com o que os alunos estejam mais motivados no momento.
111 Acho que tem que ter um conteúdo grande, mas não pode dar o mesmo nível de
112 aprofundamento sempre, tem que ter essa maleabilidade. Eu acho que se tem que ter
113 várias estratégias diferentes, não fazer sempre a mesma coisa, dar diferentes tipos de
114 atividades, sempre que possível, e eu acho que tem que usar as tecnologias mais
115 modernas, pois os alunos estão acostumados. Também não acredito que seja algo
116 tão... nós na universidade temos problemas... as salas têm computadores, mas nem
117 sempre estão funcionando. Também não pode depender disso. Também não acredito
118 nesse “oba oba” de que todos os alunos tem que ter computadores e gastar um
119 monte de dinheiro com isso, pois não é só dar isso, mas tem que manter depois...

120 Entrevistador: É uma estrutura grande, não?

121 E24: Mas não sei se é exatamente isso se você perguntou. Se como deve ser
122 estruturado um curso, se em termos de conteúdos ou se em termos de metodologias
123 dos cursos. O que é que você queria dizer?

124 Entrevistador: É. Eu faço questões bem abertas, pois a minha metodologia de
125 análise leva em conta, por exemplo, a primeira coisa que vêm à cabeça da senhora,
126 mas também posso perguntar sobre a metodologia, pois é uma pergunta bem
127 interessante. Que metodologia usar em um curso desses, por exemplo?

128 E24: Bem, eu acho que mais ou menos já respondi também que metodologia usar.
129 Eu acho que isso depende muito da pessoa. Cada pessoa tem um método com o qual
130 se dá melhor, se sente mais a vontade, com o qual interage melhor com os alunos.

131 Vamos assim dizer, eu sou uma professora antiga, eu tive uma formação totalmente
132 conteudista. Quando eu fiz licenciatura em Física, o foco era como ensinar o
133 conteúdo. Você tinha que saber o conteúdo para ensinar esse conteúdo. A gente não
134 estudava os teóricos da Educação. Isso foi uma coisa que, na Física, começou
135 depois. Pelo menos aqui em [cidade]. Então, eu tive essa formação e é mais ou
136 menos assim que eu sempre procedi. Então eu uso aula expositiva, a não ser claro
137 agora que estou fazendo a distância, não uso a expositiva. Mas eu uso aula
138 expositiva, eu uso o texto, uso uma apresentação também, uso quadro e todos os
139 recursos que tem ali em sala. Procuro fazer atividades sempre, resolver alguns
140 exercício, acho que é importante praticar, acho que os alunos tem que reler em casa
141 depois, tem que fazer exercícios, sabe? Então, uma coisa eu digo sempre para os
142 meus alunos: tem que fazer os exercícios porque é assim, se você não faz não vai
143 aprender. E principalmente, é claro, já em um nível de faculdade, quando tem
144 algumas questões, tem contas, tem que trabalhar com aquelas constantes, com

145 unidades astronômicas misturadas. Acho que tem que praticar, tem que fazer. Gosto
146 muito dessas simulações, mostrar simulações para mostrar os fenômenos, e acho
147 também que esses exercícios do CLEA, não sei se você conhece, que são exercícios
148 em que os alunos podem refazer, redescobrir as coisas a partir...

149 Entrevistador: CLEA?

150 E24: Não me lembro exatamente da sigla, mas é um laboratório de ensino de
151 Astronomia, como um observatório virtual.

152 Entrevistador: Eu vou procurar, pois nunca tinha ouvido falar.

153 E24: Nunca ouviu falar?

154 Entrevistador: Nunca ouvi falar.

155 E24: Depois eu posso te mandar.

156 Entrevistador: Eu quero conhecer sim.

157 E24: Mas esse é apenas um dos tipos, mas tem tantos... Eu gosto de fazer esses
158 exercícios também. É assim que geralmente faço. O que eu posso dizer é que eu
159 procuro fazer da maneira que eu considero certo. Às vezes sai melhor, às vezes sai
160 pior, mas eu acho que não muda muito com o nível. Claro, eu acho que com
161 crianças eu acho que é diferente, tem que ter coisas mais concretas um pouco, pois
162 elas não têm tanto raciocínio e a capacidade de abstrair, mas eu acho que já na
163 universidade... claro que eu nem falei de atividades práticas. Na verdade, nessa
164 disciplina introdutória que a gente faz a gente não faz muitas atividades práticas, às
165 vezes até procura fazer uma aula de observação, dependendo de como eu falei antes,
166 do que está acontecendo, do momento, no que a gente vai focar, aí faz mais alguma
167 prática, se cabe. Tem práticas que exigem um laboratório muito sofisticado. Então,
168 eu acho que fazer a coisa prática serve em todos os níveis, fazer uma demonstração.
169 Eu acho também que no aluno de universidade, ele deve ter uma capacidade de
170 entender uma coisa, se ele não está conseguindo ver, mas sempre que possível você
171 mostra. Eu, por exemplo, sempre levo esferas celestes, materiais e outras coisas que
172 ele possa manipular, tentar mostrar dentro do possível, aqueles materiais que o
173 professor Caniato mostrou em seu livro há algum tempo atrás, que é a esfera celeste
174 de pobre, ou planetário de pobre, e essas coisas assim acho que servem tanto para
175 crianças quanto para alunos e professores.

176 Entrevistador: Professora. Pensando nesse aluno que se forma, ele sai da
177 universidade e vai lecionar conteúdos de Astronomia. A senhora acredita que ele
178 saiba o porquê que ele tem que ensinar Astronomia?

179 E24: Se ele sabe por que ele tem que ensinar? Você acredita que ele saiba por que
180 ele tem que ensinar Física, ou português, ou qualquer coisa?

181 Entrevistador: Então, eu estou perguntando para os meus entrevistados isso.

182 E24: Queria só saber se você está fazendo uma diferença entre Astronomia e outro
183 conhecimento. Ele tem as suas próprias ideias e porque tem que ensinar ou não tem.
184 Ou ensina... pois mandaram ele ensinar, porque está no currículo da escola. Agora,
185 se você pergunta se ele tem liberdade de ensinar?

186 Entrevistador: Não. Não é quanto a isso, é... bom, o professor que ensina português,
187 por exemplo, ele deve entender qual a importância do português para o aluno dele,
188 assim como o professor de Física. Será que o professor que ensina Astronomia qual
189 que é a importância da Astronomia para o aluno dele? Que conhecimento que é
190 esse? Tudo bem, a língua portuguesa, falar bem e escrever bem é uma coisa que está
191 muito mais em nosso contexto do que um conhecimento em Astronomia, ou em
192 Física, mas esse conhecimento... qual que é a importância desse conhecimento? Será
193 que o professor tem noção disso?

194 E24: Eu acho que os professores dão importância ao conteúdo que eles ensinam, a

195 menos que... aqueles que têm realmente... têm suas ideias próprias. A importância é
196 externa, não é mesmo? Então, por que a Astronomia não é ensinada no segundo
197 grau? Por quê? É só gravitação, porque gravitação cai no vestibular. Então, os
198 professores ensinam e procuram dar aquilo que vai ser exigido de seus alunos,
199 aprofundar o conhecimento que vai ser cobrado e pelos quais os alunos serão
200 avaliados, em um nível maior. Não é só o professor que tem que dar a importância,
201 mas a escola tem que dar a importância, o estado tem que dar a importância. Essa
202 importância não é só do professor, não é ele que determina apenas. É político
203 também. Tem coisas que sempre foram importantes, alguns aspectos sempre foram
204 importantes de se ensinar, por exemplo, as estações do ano sempre estiveram no
205 currículo da quinta série. É uma coisa que ninguém nega que professores devam
206 saber e que os alunos lá no início tem que saber. Depois desaparece, não sabe mais.
207 Então, nesse caso, eu acho que aquele professor lá que não ensinava direito é porque
208 não sabia, mas acho que não pensava “que isso não é importante”.

209 Entrevistador: Eu tinha pensado mais em um contexto para a formação do indivíduo
210 que sai da escola, que dali a algum tempo pode esquecer alguns conteúdos da
211 Astronomia, mas eu estava pensando mais na questão de valores, de formação
212 mesmo da pessoa... não sei que o quanto que essa formação de valores na pessoa é
213 igual na Física, na Química, na Astronomia e no português...

214 E24: A formação de valores?

215 Entrevistador: Acho que é mais nesse sentido...

216 E24: Para a formação da pessoa?

217 Entrevistador: Isso. Bom, eu sou adepto, pelo menos estou começando a pensar
218 nisso, e que se o professor entende quais valores que aquele conteúdo pode trazer
219 para o aluno dele, se ele entende, talvez a aula dele seja mais satisfatória inclusive.
220 Não sei, posso estar enganado, preciso investigar isso. A pergunta é nesse sentido.

221 E24: Na verdade a cultura, o saber, é uma coisa que fascina as pessoas,
222 independente de serem pessoas que tem valor, para os outros ou não, não sei... Tem
223 boas pessoas e tem más pessoas. Tem pessoas que se importam com o bem estar
224 geral. Então eu acho que o conhecimento e a curiosidade de saber é algo que
225 algumas pessoas têm e outras não tem, mas isso não significa que as pessoas... o
226 jeito que as pessoas usam isso... algumas pessoas usam para o bem e outras usam
227 para o mal. Acho que não é o conhecimento mesmo. Não é só saber e sim saber o
228 que fazer com o conhecimento. É essa a questão. Que poderia assim, do ponto de
229 vista mais ético, seria essa a discussão, e não apenas saber o “por que”. “Por que
230 estudar a Astronomia enquanto tem gente morrendo de fome?”. “A medicina é mais
231 importante pois ajuda as pessoas.”. A Astronomia pode não ajudar a curar a pessoa,
232 mas ajuda a suprir uma curiosidade natural, não estamos aqui só para comer, somos
233 um pouco mais do que isso. É claro que eu acho se você só tem certa quantidade e tem
234 que decidir aquilo em um remédio que vai curar as pessoas que estão morrendo ou
235 botar aquilo em uma sonda para ir para Marte... tem coisas que são mais prioritárias
236 e eu acho que é esse tipo de discussão que se pode ter. Será que... eu mesmo não sei
237 porque é que acho que é importante ensinar Astronomia.

238 Entrevistador: É uma pergunta meio complexa...

239 E24: É pela curiosidade como toda vontade... se você pensa você quer saber.

240 Entrevistador: É da natureza humana mesmo.

241 E24: É da natureza.

242 Entrevistador: Bom, vamos mudar um pouco de foco, a senhora já comentou alguma
243 coisa de formação continuada. O que é que a senhora pensa dessas formações
244 continuadas que estão acontecendo por aí? É uma pergunta bem aberta.

245 E24: Eu não acredito muito. Acho que é o que tem que ser feito. Tem que ser feito,
246 mas o impacto é pequeno. Alguns professores aproveitam os cursos de extensão,
247 esse tipo de coisa, mas é assim, aquilo passa e fica pouco. É uma coisa que não tem
248 muito como fazer diferente. Quando as pessoas estão no mercado de trabalho tem
249 que procurar por condições para melhorar, mas essas pessoas já entram
250 despreparadas no mercado de trabalho, pois todo um contexto não permitiu para que
251 elas não se preparassem melhor. Depois, o que é que vai fazer? Fazem paliativos e
252 para algumas poucas pessoas pode ser ótimo, algumas pessoas aproveitam muito. A
253 maioria acho que não faz muita coisa. Isso não é motivo para não fazer. Enquanto
254 não tem outra coisa, tem que continuar fazendo curso de formação continuada... o
255 melhor é não precisar e que isso vá ficando cada vez menos necessário, que sejam
256 curso apenas de atualização e não de formação, pois era para ser de atualização, e
257 sempre deveria de ter. Aliás, aqueles professores que aproveitam são aqueles que
258 estão lá e já tem a formação.

259 Entrevistador: Já sabem bastante coisa, não é?

260 E24: É, já estão lá. Mas aqueles professores que vão lá para conhecer uma coisa que
261 eles não sabem... não é o local onde vão conhecer aquilo... deveria ser uma coisa
262 diferente, mas na verdade eu não sei como fazer. Acho que por enquanto, enquanto
263 não tem uma outra estratégia mais eficiente, enquanto não se consegue nem fazer a
264 formação inicial direito, acho que é o que tem que acontecer, continuar fazendo.

265 Entrevistador: Tem que ter uma mudança na base mesmo. Não adianta... Bom, acho
266 que para encerrar, a gente poderia falar dos conteúdos relacionados à Astronomia. O
267 PCN especialmente para ciências que é ensino fundamental, trás uma lista de
268 conteúdos que é um pouco extensa. Não sei se a senhora está habituada em trazer
269 essa lista para os seus alunos de licenciatura, mas deve ter algum momento em que
270 ficam frente a essa lista. A senhora faz alguma atividade desse tipo, não?

271 E24: Sim.

272 Entrevistador: Então, o que a senhora diria sobre essa quantidade de conteúdos e,
273 não sei, talvez pontuar aqueles conteúdos que são os mais difíceis, talvez, para o
274 professor ensinar.

275 E24: Está falando para o ensino médio ou para o fundamental?

276 Entrevistador: Podemos pensar no fundamental.

277 E24: Olha, agora nesse momento eu não sei, estou sem a lista na minha frente, tem o
278 básico, esses que a gente já falou: estações do ano; fases da lua; depois tem... bem, a
279 gente sabe que essa parte aí, os professores acham que sabem. Talvez eles acham
280 que seja mais familiar, mas sem estudar não sabem não. A outra parte toda, a parte
281 do sistema solar, que já é uma coisa mais de leitura, de mostrar, e eu acho que eles
282 se sentem mais confortáveis com isso aí, pois podem mostrar bastante imagens. Eu
283 acho que aquela parte de cosmologia, já é abordado aí também não é?

284 Entrevistador: Acho que é mais em ensino médio, é mais para o ensino médio. A
285 questão também de vida...

286 E24: É Terra, Vida e Universo é no ensino médio, e acho que Terra e Universo é só
287 no ensino fundamental. É, eu estou mais acostumada com o ensino médio, não é?

288 Entrevistador: Ah sim, Física.

289 E24: Na verdade eu não acho que seja tão extenso. O que há de tão extenso aí? É
290 extenso porque se você coloca tudo... o que é extenso na verdade, o que complica
291 não é só o conteúdo, é a parte das competências. Eu acho que se desenvolvesse só o
292 conteúdo não seria tão extenso, mas se você se preocupar em desenvolver as
293 competências junto, aí sim fica pesado, pois é difícil verificar competências.
294 Quando você verifica a competência você aborda todo o conteúdo. De certa

- 295 maneira, quando está desenvolvendo as competências há a necessidade de uma
296 aprendizagem efetiva e aí é mais complicado, fica bastante coisa, para você sair
297 dominando tudo aquilo... Eu acho que deveria talvez fazer algumas coisas básicas
298 que ele deveria realmente dominar e o resto dar condições para ele procurar. O
299 aluno não tem que saber tudo, o que ele tem que saber depois é que ele já viu aquilo
300 em algum momento, ou seja, saber que já viu e saber onde procurar, onde estudar
301 quando precisar, ou quando ele tem vontade novamente de saber. O básico é aquilo
302 que ele teria que ser cobrado. Na verdade, é saber ler e escrever...
- 303 Entrevistador: No fundo, no fundo é isso, não? Acaba sendo isso, depois ele vai ler
304 em outro lugar...
- 305 E24: Depois ele vai saber procurar.
- 306 Entrevistador: E hoje está assim, a gente tem que ter o aluno no ensino médio
307 lendo...
- 308 E24: O problema é esse, muitas vezes ele não sabe ler. Eu acho que o conteúdo é
309 muito grande e cada vez é maior, e vai crescer cada vez mais. Não dá para saber
310 tudo, tem que saber onde procurar. Acho que tem que ser por aí.
- 311 Entrevistador: Bom, está bom. A gente esteve lá no SNEA e dá para ver como que o
312 número de pessoas interessadas nessa área de ensino de Astronomia tem crescido,
313 não é? A senhora teria algum comentário o próprio evento, ou sobre a área?
- 314 E24: O que eu posso comentar é que eu fiquei surpresa realmente em ver o número
315 de pessoas que estavam lá, em um evento de Astronomia. Foi uma surpresa muito
316 boa e acho que foi um enorme incentivo para muita gente, saber que dá para ver que
317 a coisa está andando e que as pessoas não estão sozinhas, é um grupo grande com
318 pessoas preocupadas com a Astronomia, ensinar e fazer a pesquisa no ensino de
319 Astronomia.
- 320 Entrevistador: Bom, é isso aí. Eu não tenho mais perguntas. Eu só queria agradecer
321 a senhora e dizer que essa ajuda é imprescindível para o meu estudo e assim que eu
322 transcrever essa entrevista eu vou enviar para a senhora.
- 323 E24: Bem, eu que agradeço muito. Fiquei muito lisonjeada, como eu te falei, e eu
324 fiquei muito surpresa de ser citada nessa sua pesquisa porque a verdade é que eu não
325 tenho formação em pesquisa em ensino. A minha formação é outra e simplesmente
326 sou professora, eu ensino Astronomia mas não faço pesquisa mesmo em ensino de
327 Astronomia, mas, enfim...
- 328 Entrevistador: Mas foi citada pelo histórico, não? Pelo tanto que já fez.
- 329 E24: Não sei, mas de qualquer maneira eu espero ter ajudado.
- 330 Entrevistador: Ajudou sim.
- 331 E24: Então te desejo sucesso.
- 332 Entrevistador: obrigado.
- 333 E24: Que você faça uma bela tese.
- 334 Entrevistador: Está bem, assim que estiver pronta mando para a senhora.
- 335 E24: Certo.
- 336 Entrevistador: Obrigado! E até a próxima. Tchau.
- 337 E24: Tchau.

Apêndice G – Transcrição integral da entrevista com E4

Data	Horário	Local	Duração
09/08/2012	15h00	Telefonema	57 minutos
1	Entrevistador: Boa tarde!		
2	E4: Boa tarde.		
3	Entrevistador: Vamos lá. É uma entrevista que tem três seções, a primeira seção é		
4	sobre formação inicial de professores, a segunda sobre formação continuada e a		
5	última é sobre conteúdos. A primeira pergunta que te faço é: o que você diria sobre		
6	a formação inicial de professores quanto à capacitação para o ensino de conteúdos		
7	de Astronomia. Uma pergunta bem aberta.		
8	E4: Bom, a formação inicial de professores em relação aos conteúdos de		
9	Astronomia, pelo que a gente consegue constatar mediante a nossa leitura dos		
10	resultados de artigos publicados e tudo, percebemos que é bastante ausente, exceto		
11	pelo fato de existir algumas exceções, raras até, quando existe algum professor		
12	dentro da universidade que trabalha com a formação de professores e que gosta de		
13	Astronomia, ou que sente afinidade pelo tema, então ele acaba oferecendo uma		
14	disciplina, muitas vezes optativa, de Astronomia na estrutura curricular quando isso		
15	é possível. Como grande parte dos professores se forma em faculdades particulares,		
16	nem sempre as faculdades particulares conseguem oferecer disciplinas optativas,		
17	então, depende de que haja professores engajados com a Astronomia e que		
18	promovam eventos periódicos sobre isso, mesmo que não haja possibilidade da		
19	disciplina optativa, então, os professores... só assim que os futuros professores		
20	conheceriam um pouquinho a Astronomia, mas analisando a estrutura curricular dos		
21	cursos que formam os professores, a gente percebe visivelmente que existe essa		
22	carência, não encontramos Astronomia na estrutura curricular.		
23	Entrevistador: Bom, como mudar essa situação?		
24	E4: Olha, existem algumas possibilidades que alguns pesquisadores tem apontado.		
25	Reestruturação curricular, por exemplo, na formação de professores, seria uma		
26	delas, porém, em minha opinião, percebo que esse caminho seria bem árduo, pois o		
27	que geralmente percebemos é uma intencionalidade dos órgãos superiores em		
28	enxugar, em reduzir a carga horária de cursos de formação inicial, e a gente chega		
29	querendo aumentar a carga horária querendo colocar disciplinas de Astronomia. Isso		
30	também dá o direito a outras disciplinas de serem inseridas no currículo, o que não		
31	é a intenção original dos órgão superiores. A ideia hoje é enxugar a carga horária.		
32	Eu não vejo outra saída, pelo menos nesse sentido, a não ser que se invista na		
33	formação continuada. Eu acho que a formação inicial não... sou bastante pessimista		
34	com relação à inserção da Astronomia na estrutura curricular de cursos de formação		
35	inicial de professores. Eu não acredito que isso seja viável, pelo menos não por		
36	enquanto.		
37	Entrevistador: É, o que é contraditório, não é? Está lá Astronomia no próprio		
38	documento do governo, não é? O próprio governo coloca no documento e o próprio		
39	governo não oferece formação.		
40	E4: Sem dúvida, concordo. Eu disse que sou pessimista, mas sou a favor. Se		
41	houvesse algum movimento de reforma curricular na formação inicial de		
42	professores, eu iria apoiar a inserção da Astronomia com certeza, mas do jeito que		
43	andamos estes últimos anos, que estamos envolvidos com a pesquisa em Educação		
44	em Astronomia, os eventos que a gente participa, o acompanhamento das mudanças		

45 que o governo propõe, eu não acho que, pelo menos por enquanto, seja possível
46 inserir a Astronomia na estrutura curricular e concordo com você. Realmente é
47 contraditório. Infelizmente.

48 Entrevistador: Bom, mudando um pouco o foco para o professor que sai da
49 formação inicial. No fim das contas, o que ele tem que saber para poder ensinar
50 conteúdos da Astronomia?

51 E4: Olha. É uma resposta ampla. Obviamente, além do que ele precisa saber de
52 conteúdos, existe uma ampla gama de saberes. Então, os autores que a gente anda
53 estudando sobre formação docente, esses referenciais de formação mostram para
54 nós que não basta apenas saber os conteúdos e nem ter um domínio de sala, ou um
55 domínio da didática, não são os únicos saberes que o professor deve manter ou
56 dominar para dar uma boa aula. Existe um conjunto maior de saberes. Sabemos que
57 o professor saiba, por exemplo, o contexto que está inserido, a comunidade, o
58 público alvo, ele saiba desenvolver atividades, saber metodologias diferenciadas de
59 ensino, saber como produzir e conduzir atividades práticas, experimentais em
60 relação a fenômenos celestes, que ele conheça os órgãos competentes em sua
61 própria região como planetários e observatórios, que firme convênio com esses tipos
62 de instituições para trabalhar em conjunto, saiba onde buscar o conteúdo ou
63 informação que possam ser transformadas em conhecimento, que saiba filtrar as
64 fontes que estão disponíveis para ele, pois em geral ele busca informações na
65 internet e tem o apoio do livro didático, mas a pesquisa mostra que nem todos os
66 livros didáticos são confiáveis, eles ainda mantêm erros conceituais, embora bem
67 melhor, mas ainda persistem alguns erros. A internet então nem se fala. Uma grande
68 quantidade de sites por aí não são confiáveis. Então, o professor tem que saber
69 filtrar e onde confiar, onde tem fontes confiáveis, e acima de tudo, ele deve sair da
70 formação inicial com autonomia construída para esse tipo de trabalho em sala de
71 aula. Então, ele tem que se sentir autônomo, com autonomia suficiente para poder
72 tomar essas decisões, construir essas atividades, aplicar essas atividades e se
73 autoavaliar constantemente, para sempre melhorar o seu trabalho. Agora, isso até
74 está previsto nas diretrizes de formação dos professores, nos documentos oficiais,
75 que as universidades que formam os professores, quer dizer, nos cursos de formação
76 inicial, eles já têm que construir no futuro profissional habilidades e competências
77 para que ele saia de lá com autonomia para o seu trabalho. Não formado, pois
78 nenhuma formação inicial entrega para o mercado de trabalho um professor pronto e
79 acabado, mas, de acordo com esses documentos, a universidade deveria pelo menos
80 mostrar para o professor que ele é capaz, por conta própria e com a ajuda de outros
81 mais experientes, buscar essas informações, montar as suas atividades e saber onde
82 buscar esses conteúdos. É óbvio que nenhuma formação inicial conseguiria abordar
83 ou ensinar todos os conteúdos necessários e imagináveis. Não sai pronto. Ele tem
84 que, no mínimo, se sentir capaz de saber como preparar uma aula de Astronomia, ou
85 onde buscar essas informações. Agora, isso vai depende muito da formação inicial,
86 pois a universidade tem que desenvolver nesse futuro profissional a
87 responsabilidade de reconhecer que ele necessita de uma contínua formação na sua
88 carreira. Ele tem que sair da formação inicial convencido que ele não é um formado,
89 ele vai ser um formando pelo resto da carreira. Ele tem que saber que tem sempre
90 continuamente buscar os conteúdos e saber onde buscá-los e é onde entra a
91 universidade de novo, pois mesmo que a universidade jogue o profissional na
92 escola, ela ainda deveria continuar dando o apoio para esse profissional que está lá,
93 mediante os programas de formação continuada. A universidade tem que continuar
94 dando apoio a esses profissionais. Isso eu vejo bem claramente no sentido da

- 95 Astronomia, que falha nos dois sentidos, na formação inicial e na continuada.
96 Parece que quase não existe. Não sei se respondi.
- 97 Entrevistador: Eu acho que você trouxe vários elementos e até fiquei assustado.
98 Quando uma pessoa te elenca tudo o que um professor tem que saber você fica um
99 pouco preocupado. Que formação consegue chegar a esse nível? Esse elenco é
100 meio... eu fico pensando. Bom, mas, você respondeu, talvez até chegou perto de um
101 modelo de professor, não é?
- 102 E4: Ah, não sei...
- 103 Entrevistador: É, pelo que a gente lê, pelo menos... mas vamos pensar nesse
104 professor que está lecionando. Um professor de Física, ou ciências.... será que ele
105 tem ideia do “porquê” que ele ensina Astronomia? Quer dizer, será que existe
106 alguma coisa que move ele além da obrigatoriedade? Não sei.
- 107 E4: É, a gente resumiria aí, as justificativas de ensinar Astronomia, não é?
- 108 Entrevistador: Isso.
- 109 E4: É. No Brasil tem poucos trabalhos que mostram as justificativas para o ensino
110 de Astronomia. A primeira tese que apareceu, que é do professor Rodolpho Caniato,
111 ele elenca algumas justificativas da Astronomia e, posteriormente apareceram outros
112 autores que apontavam algumas justificativas. Até cheguei a fazer, superficialmente,
113 uma busca, eu não diria um levantamento, mas uma busca por artigos que
114 mostrassem direta e indiretamente as justificativas. Bom, não vou me lembrar de
115 todos aqui, mas, algumas que eu podia me lembrar. A Astronomia tem um caráter
116 interdisciplinar, que tem um caráter motivador, ela tem aquela parte contemplativa,
117 o ser humano sempre contemplou as estrelas, embora algumas pesquisas mostre que
118 isso não é regra geral. Tem alguns que não se interessam tanto também pela
119 Astronomia, mesmo observado pelo telescópio, não se sentem tão impressionados
120 quanto a maioria se sente. Bom, isso é o que a pesquisa mostra. Aí trazendo para o
121 professor em sala de aula, na sua prática... olha, existe a obrigatoriedade, mas eu
122 nem diria que todos os professores que lecionam Física ou ciências no ensino
123 fundamental eles conhecem os PCN, por exemplo, e muito menos que lá esteja
124 escrito de que a Astronomia faz parte do currículo. Bom, vamos pegar como
125 exemplo esses professores que não conhecem os PCN e não sabem também que a
126 Astronomia faz parte. Ele está dando aula e de repente no livro didático que ele
127 segue fielmente aparecem conteúdos de Astronomia para ensinar. Ele não tem outra
128 opção, pois aquilo está sendo obrigado para ele, mas ele pode também ter a
129 autonomia de pular aquele conteúdo e é o que normalmente a gente vê acontecer
130 com aqueles professores que não sabem Astronomia, não conseguem encontrar
131 fontes confiáveis sobre isso. E aí qual é a opção do professor? É pular. Se ele
132 explicar fica repleto de erros conceituais ou bem superficialmente. Para esses casos
133 o professor se sente obrigado. Agora, fugindo da obrigatoriedade, eu acho que tem
134 professores que acabam ensinando Astronomia, pois gostam mesmo, sentem
135 afinidade, eu acredito que pelo fato de gostarem da Astronomia já vão a procura
136 dela. Nem durante a carreira, quando começa, até antes mesmo. Porque quando a
137 pessoa gosta de Astronomia... estou pegando eu como exemplo, pois sempre gostei,
138 a gente procura leituras, pega livros ou procura na internet fontes que a gente
139 considera confiáveis e tudo, então, quando o professor gosta ele corre atrás. Agora,
140 você perguntou se o professor para prá pensar “porque”. Por que ensinar? É. Não
141 sei, não sei, não saberia te responder se ele pararia para pensar porque ele ensina,
142 senão ele teria que parar para pensar porque ele ensina Biologia, porque ele ensina
143 três leis de Newton...
- 144 Entrevistador: Eu estou considerando que, talvez o conhecimento astronômico tenha

145 outro propósito talvez, do que um conhecimento em Biologia, em Química...

146 E4: Motivacional talvez...

147 Entrevistador: Acho que cada conhecimento pode mexer com a gente de certa
148 forma, e talvez seja alguma coisa da natureza da própria Astronomia, um pouco
149 diferente, talvez do que da própria Física...

150 E4: Sim, ela teria esse caráter. Da experiência que tive ensinando Astronomia, a
151 gente vê na fisionomia das pessoas e no discurso desses alunos, que eles ficam
152 impressionados com os fatos, por exemplo, das dimensões do universo e do próprio
153 sistema solar, se impressionam com a diferença de tamanho entre terra e Sol, e
154 quando aprendem que caberiam um milhão de Terras, aproximadamente, dentro do
155 Sol, aquilo impressiona. De fato, existem também conteúdos de Biologia que são
156 impressionantes e motivadores... Química... mas acho que a Astronomia tem sim,
157 tem algum elemento diferenciador aí, porque acaba mexendo com o sentimento
158 humano. Existe aí um lado assim meio, até meio pseudocientífico, aí tem gente que
159 já mistura com outras coisas, com misticismo, com astrologia. Então, a gente tem
160 algumas particularidades. O que mais? Que a Astronomia se diferencia também pelo
161 fato de que, e isso é uma coisa que gosto bastante também, porque um astrônomo
162 amador, por exemplo, ele pode contribuir com o levantamento de dados científicos,
163 com a Astronomia profissional. É difícil. Eu não conheço biólogo amador, físico
164 amador, químico amador, mas astrônomos amadores existem e contribuem,
165 descobrem cometas, descobrem supernovas, estudam atmosferas planetárias,
166 estudam a superfície lunar, então contribuem com dados científicos. Essa é uma
167 particularidade que distingue Astronomia de outras ciências.

168 Entrevistador: Eu fiz essa pergunta porque eu estou partindo do pressuposto de que
169 se esse professor souber justificar talvez isso interfira em sua prática. Eu estou
170 partindo desse pressuposto, mas... bom, conforme os autores que a gente lê,
171 interfere. O problema é que eu acho que esses professores que ensinam Astronomia
172 não sabem, não entendem da importância dela, talvez.

173 E4: É, pode ser. Assim como também podem não entender a importância de ensinar
174 o conteúdo de outras disciplinas... porque tem que ensinar membrana celular? Bom,
175 aí também teria que ver a opinião que eles têm sobre isso.

176 Entrevistador: Não é simples não. Bom, mas vamos lá, agora sobre a formação
177 continuada. O que você pensa sobre a formação continuada de professores para o
178 intuito de atualizar eles para o ensino de Astronomia?

179 E4: *Ok*. Olha, eu acho que formação continuada seria um dos caminhos para poder
180 tentar reverter pelo menos a princípio essa situação da inserção da Astronomia na
181 Educação. Talvez não seja a única solução, talvez tenha outra. No momento, os
182 investimentos financeiros e outros investimentos que se colocam aí na formação
183 continuada, eu acho que são válidos, no sentido de ajudar o professor a conhecer
184 melhor a Astronomia, as metodologias de ensino e todos os outros saberes, mas
185 temos que tomar cuidado com o seguinte: muita gente tem a concepção de que
186 formação continuada é o mesmo que cursos de curta duração. Então, é como se
187 curso de quarenta horas de Astronomia fosse solucionar o problema do professor
188 que não sabe Astronomia e como que em um passe de mágica, quarenta horas
189 depois de curso, ele voltaria para a sala de aula e voltaria a começaria a dar
190 Astronomia para os alunos dele. Isso não tem funcionado, os resultados mostram
191 isso. Não só de Astronomia, mas de outros cursos de curta duração, que são
192 eventualmente chamados de formação continuada. O professor faz esse tipo de
193 curso e volta para a sala de aula com a mesma prática. Não muda a prática docente.
194 A prática fica praticamente inalterada. Eles gostam dos cursos, elogiam, pegam

195 certificação, talvez para a progressão de carreira, algum benefício próprio, pois
196 precisam do certificado, mas na prática mesmo não ocorrem mudanças, isso é que
197 tem mostrado os resultados. Se a gente ler e comparar com as leituras dos autores
198 que explicam o que é uma formação continuada de professores, a gente vai ver
199 claramente que não se resume a cursos, e são como o próprio nome diz, é um
200 programa de formação continuada, que vai além de cursos de curta duração. Existe
201 um acompanhamento, uma espécie de tutoria, de orientação de perto com o
202 professor que está em sua carreira, trabalhando. A universidade, a partir do
203 momento que faz essa formação continuada, exige-se encontros mais frequentes,
204 não apenas exposição de conteúdos, mas exige o acompanhamento do professor, ele
205 vem a universidade, ou a universidade vai até onde ele atua, acompanha, ajuda a
206 compor as tarefas, as atividades, nas metodologias, no desenvolvimento dos
207 experimentos ou qualquer coisa que esteja envolvida. Exige um acompanhamento
208 mais contínuo, até que o professor se sinta com mais segurança, competência e
209 habilidades desenvolvidas para administrar aulas que exijam os conteúdos mínimos
210 de Astronomia. É, então, você vê que cursos de curta duração não são capazes de
211 fornecer todos os elementos para um bom profissional. Exige-se um programa de
212 acompanhamento mesmo, e como dizem alguns autores de formação continuada,
213 essa formação se dá *in loco*, quer dizer, no local do professor. Nem sempre se tira o
214 professor da escola para vir na universidade por causa de um curso. A universidade
215 é que tem mais que estar mais na escola, pois a universidade também se envolve
216 com o contexto no qual o professor em carreira está inserido. Esse é o cuidado que
217 eu diria em relação à formação continuada. No caso da Astronomia, por exemplo, a
218 universidade poderia... vou dar um exemplo, mas vamos supor que aconteça um
219 eclipse lunar total, então a universidade planeja um programa de formação
220 continuada que talvez leve meses de acompanhamento, vai até a escola, convida os
221 professores, explica como é que funciona um eclipse, só que além de uma exposição
222 conteudista, tem que dar todo o apoio, por exemplo: que relação existe um eclipse
223 lunar total com a saúde humana? Com a poluição atmosférica? Com a tecnologia e
224 sociedade? como se pode problematizar, talvez até socialmente, algumas questões,
225 por exemplo, poluição luminosa? Como relacionar essas questões de Astronomia
226 com questões locais, problemáticas locais? Trabalhar isso com os professores, fazer
227 o acompanhamento, e até fazer os alunos fazerem medidas, passagem da sombra na
228 terra na Lua, cronometrando. Já introduz o aluno a uma espécie de metodologia de
229 trabalho científico, ou seja, tem muitos trabalhos que podem ser feitos do que
230 simplesmente um curso de 30 ou 40 horas meramente expositivo, pois o professor
231 sai de lá e não consegue nem dizer dois por cento do que foi dito lá. É um trabalho
232 em longo prazo, nós não podemos esperar resultados em curto prazo.

233 Entrevistador: Bom, agora vamos falar um pouco de conteúdos. Pensando lá no
234 PCN, tem a lista de conteúdos e olhando para aquilo, você mudaria algo? O senhor
235 acha que aquela lista é adequada? De que forma tornar o ensino desses conteúdos
236 mais satisfatório? São essas perguntas que te faria.

237 E4: Bom. Essa pergunta se refere tanto ao ensino fundamental quanto ao médio. No
238 fundamental a gente vê um elenco até que razoável, tem bastante Astronomia nos
239 PCN, o que é bom, e no ensino médio também, a gente vê nos PCN+ bastante
240 referências e exemplos que você pode usar com a Astronomia. Agora, se eu
241 mudaria... bom, acho que tudo está sujeito a mudanças. O documento é de alguns
242 anos atrás e à medida que as condições vão se alterando, esses documentos precisam
243 sempre se adequar, mas eu percebo que os conteúdos sugeridos ali são repetitivos, e
244 às vezes até demais, e não há problemas de se repetir conteúdos, mas eu acho que

245 em cada nível de ensino deveria se explorar mais. Vamos tomar um exemplo: fases
246 da Lua. No ensino fundamental com certo aprofundamento, e no ensino médio
247 repete o conteúdo, fases da lua, mas com um outro tratamento, um tratamento talvez
248 com instrumentos matemáticos mais elaborados ou discussões acerca de História e
249 Filosofia da ciência, fases da lua, cada nível com um tratamento diferenciado.
250 Agora, eu não sei, me parece que o tempo que o professor tem para trabalhar, a
251 gente houve bastante esse discurso do professor, “não temos tempo para trabalhar
252 com tudo isso e tal”. Bom, aí em relação ao tempo, eles... de fato, pelo fato de que
253 eles trabalham os três períodos para se sustentar e tudo mais, fica difícil para eles
254 cumprirem realmente todos os conteúdos. Em meu ver, eu acho que todo cidadão
255 deveria ter, no mínimo, alguns conhecimentos de Astronomia mais básicos, pelo
256 menos isso deveriam saber. Porque a gente vê que em geral as pessoas nem sabem
257 como funciona as fases da Lua, eles acreditam na folhinha, no calendário, eles
258 acreditam que é uma semana inteira de lua cheia, uma semana inteira de lua nova. O
259 cidadão não sabe nem o que é fases da Lua. Acho que poderíamos focar pelo menos
260 alguns conteúdos essenciais de Astronomia. Se a gente pegar, por exemplo, os PCN,
261 tudo o que a pesquisa e os artigos têm publicado sobre os mais diversos conteúdos
262 de Astronomia, se pegarmos as teses e dissertações que escolhem determinados
263 conteúdos, se pegarmos os levantamentos o Paulo Bretones que faz um estudo mais
264 analítico, de levantamento de onde as pesquisas surgem, então a gente vai encontrar
265 um elenco de conteúdos. Se pegarmos todos os conteúdos que aparecem também
266 nas estruturas curriculares, não só nos PCN, mas tudo o que a pesquisa tem
267 mostrado, e outros estudiosos de outros países, ou seja, quais são os conteúdos
268 mínimos que o cidadão deveria conhecer ao sair do ensino médio? Então, por
269 exemplo, pelo menos no Brasil ele deveria saber no mínimo algumas constelações,
270 tipo do Cruzeiro do Sul. Na minha visão, posso estar certo ou errado, acho que o
271 cidadão tinha que sair do ensino médio sabendo onde é o Cruzeiro do Sul,
272 reconhecer pelo menos essa constelação, saber como funciona as fases da Lua, o
273 que são as estações do ano, ter um conceito adequado, científico, sobre dia e noite e
274 campo gravitacional da Terra. Eu acho que esses aí são os conceitos mínimos, não
275 sei se posso dizer... também não é tão correto chamar isso de currículo mínimo,
276 complica. Os conceitos básicos, ele deveria sair do ensino médio sabendo. É como a
277 alfabetização. Tem que sair do ensino médio sabendo escrever, ler, sabendo a
278 Matemática e também existe alfabetização científica, ele tem que saber fazer uma
279 leitura da ciência e dos fenômenos que o cercam. Ele sai do ensino médio e olha
280 para cima, para o céu, e vê um monte de estrelas, que para ele estão desarrumadas,
281 sem padrão nenhum e vê a Lua no quarto minguante, crescente ou cheia, mas não
282 sabe nem o que é aquilo que está no céu, o que é uma estrela, não tem noção das
283 dimensões daquilo, ou como acontecem as fases da Lua, porque tem verão e
284 inverno. Acho que tem que sair alfabetizado cientificamente e que influências esses
285 fenômenos astronômicos tem na vida dele e na sociedade em si, a História por trás
286 disso, quais foram os estudiosos, qual foi a construção desse conhecimento
287 científico, que está longe dos mitos e das explicações místicas, folclóricas e etc. de
288 modo que quando ouvir uma notícia na mídia, que geralmente são sensacionalistas,
289 no mínimo saber criticar aquilo, ter um olhar crítico sobre esses tipo de propagação
290 de concepções alternativas, ou da mídia, ou de erros conceituais em Astronomia.
291 Não sei, posso estar errado.

292 Entrevistador: Eu ia perguntar justamente sobre isso: que importância tem para o
293 aluno que se forma saber esse tipo de coisa. Você já disse alguma coisa, mas tem
294 mais alguma coisa que tem vem à cabeça?

295 E4: Bom, a Astronomia pode ser trabalhada pelo professor de modo que ela possa,
296 além de despertar curiosidade, fazer o aluno conhecer mais, por exemplo, se o
297 professor leva um telescópio para a sua turma e coloca os alunos para observar a
298 Lua, por exemplo, eu acho que não existiria nenhuma turma de alunos em que
299 nenhum deles faria nenhuma pergunta para o professor. Se ele montasse o
300 telescópio e não explicasse nada, e montasse a fila para que eles observassem, não
301 vai ter turma que não apareça um aluno que faça uma pergunta. Então a Astronomia
302 tem essa possibilidade de motivar. Vai surgir: “Professor, por que a lua está assim?
303 O que são esses buracos? O que é isso? Como isso apareceu? Como funciona um
304 telescópio? Quanto custa um telescópio? O que é buraco negro? Tem vida
305 extraterrestre?”. Essas perguntas são básicas e ela tem esse caráter motivador.
306 Agora...

307 Entrevistador: E depois?

308 E4: É, e depois? Aí depois o professor poderia usar a Astronomia, como um ótimo
309 exemplo, para mostrar que o conhecimento científico é historicamente construído.
310 Uma visão de ciência, porque muitos alunos e infelizmente até muitos professores
311 acham que a ciência é definitiva, e tem aquela questão do método científico rígido,
312 roteiros experimentais fechados, que a ciência trabalha sempre assim. Então, a
313 Astronomia é uma ótima candidata para mostrar como a humanidade foi
314 construindo concepções e alterando paradigmas, foi quebrando ideias diferentes de
315 mundo, visões, e que nem sempre os cientistas pensaram assim e que muitas
316 concepções que os alunos têm pensadores famosos do passado também tiveram e
317 que por milênios foi aceito como verdade absoluta, que a terra era plana, por
318 exemplo, que era o centro do universo, séculos e séculos, para o aluno enxergar que
319 a ciência é um conhecimento de construção humana. Que hoje também existem
320 dúvidas, o que é matéria escura, energia escura, tamanho do universo, são modelos,
321 o próprio átomo, são modelos criados pela ciência. Conhecer fenômenos
322 astronômicos pode também influenciar na compreensão do ser humano nas questões
323 da sociedade, por exemplo, falei da poluição luminosa, até que ponto necessitamos
324 de iluminação excessiva? Até que ponto os alunos sabem que existe a poluição
325 luminosa e que existe luz nociva? Muitos acham que o excesso de luz é sinônimo de
326 progresso tecnológico. Então, como a Astronomia pode ajudar isso? Então vamos
327 reconhecer algumas constelações usando mapas e eles verificam que não existem
328 tantas constelações no céu como os mapas mostram. O que é que é isso? O que é
329 que está acontecendo? A partir daí podem ser discutidos outros assuntos e
330 problemáticas, por exemplo, pode se partir para espectroscopia, para compreender
331 como as emissões de luz funcionam nessas lâmpadas de iluminação pública e junta
332 com o reconhecimento do céu. Como eu disse do eclipse lunar total, dependendo da
333 coloração da Lua durante um eclipse é possível estimar, de forma geral, o
334 particulado em suspensão na atmosfera terrestre. Então, tudo isso são aspectos e
335 fenômenos da Astronomia que parecem tão distantes, mas que afetam diretamente a
336 nossa vida cotidiana. Aí tem uma relação CTS, ciência, tecnologia e sociedade, e o
337 ambiente também que pode ser incluído aí, fatores tecnológicos, os satélites
338 artificiais, os alunos podem observar a olho nu, pois sabemos de antemão quando
339 ele vai passar, a estação espacial internacional, o telescópio Hubble, tem *sites* que
340 mostram o horário e onde achar no céu, e começar uma discussão, estão lá graças ao
341 avanço da Astronomia, discutir a importância dos satélites para a sociedade, o
342 desenvolvimento tecnológico que a Astronomia precisou avançar nos grandes
343 telescópios, que aos poucos são liberados para nós meros mortais na forma de
344 produtos tecnológicos, como as CCDs, por exemplo. Então, são assim alguns

345 poucos exemplos de como a Astronomia pode ser trabalhada pelo professor,
346 mostrando a importância dela para a sociedade, como um todo, além do fato de que,
347 e é meu ponto de vista, Astronomia é contemplativa. Eu não consigo nenhuma noite
348 olhar para o céu e não ficar fascinado, não dá, tem gente que acho que não se
349 importa não. Não sei, é que nos já conhecemos um pouco, não é Iachel? Quando a
350 gente olha para o céu a gente se fascina com aquilo. Então a Astronomia sempre
351 despertou na humanidade, lá nos primeiros seres humanos, questões de existência e
352 filosóficas, que até ultrapassam a ciência. Astronomia é diferente mesmo, tem um
353 caráter diferenciador. Acho que não me lembro de mais nada para acrescentar.

354 Entrevistador: Está bom. A última coisa que eu vou te pedir é que você faça algum
355 comentário extra sobre a área ou sobre o ensino de Astronomia, só para encerrar.

356 E4: Comentário?

357 Entrevistador: É. O que te vier à cabeça.

358 E4: O que está recente é o segundo SNEA. O Simpósio Nacional de Educação em
359 Astronomia. O II SNEA me deixou bastante motivado. Porque teve uma pausa aí
360 dos anteriores EBEA, Encontro Brasileiro de ensino de Astronomia, foi até 2004 e
361 parou e ano passado foi retomado, em 2011 retorna então os encontros específicos
362 de Educação em Astronomia. Não que outros eventos ou revistas não apresentassem
363 trabalhos sobre o ensino de Astronomia. É especificamente. Acho que a área, bom,
364 vamos chamar de pseudoárea, ela oficialmente não é uma área, mas vamos chamar
365 assim, vamos ser otimistas, a área está ganhando força e isso me deixa bastante
366 contente, porque a gente vê que essa luta é antiga, tomou rumos diferentes,
367 interesses diferentes, mas acho que agora a preocupação na produção de anais
368 registrados, com ISSN, com grupos e comitês de avaliações de trabalhos,
369 pareceristas, enfim, tomando uma forma de um grupo que quer assumir uma
370 maturidade maior, para dar uma forma e uma identidade a Educação em Astronomia.
371 Então é um momento histórico, único, pois até então a Educação em Astronomia
372 acabava sendo um apêndice. Eram artigos publicados periodicamente em revistas
373 diferenciadas e agora no Brasil temos a RELEA, embora Latino-americana. No
374 Brasil tem o boletim da SAB, mas que traz pequenos resumos e não artigos
375 completos. A RELEA é a revista que tenta reunir os artigos, mas mesmo assim
376 percebemos que temos um longo caminho a trilhar. Mesmo a RELEA precisa de
377 mais artigos. O SNEA está na segunda edição. Talvez melhorar algumas divisões
378 internas que existem aí, especificar bem o trabalho de astrônomo profissional,
379 astrônomo amador, planetários e observatórios, Educação ou ensino de Astronomia,
380 deixar claro essas identidades, essas entidades. Eu estou satisfeito do início desse
381 caminho longo a ser trilhado. Acho que se manter o foco, essa preocupação... é o
382 que a gente viu no início das outras áreas, nos SNEF, na SBF, tudo tem um começo
383 difícil e tumultuado. Até o universo teve um começo tumultuado e continua até
384 hoje, não é?

385 Entrevistador: É da natureza, não?

386 E4: É da natureza. Eu acho que com o esforço de cada um, como a gente que gosta
387 da área, não só trabalha por ela, mas quando a gente gosta de uma coisa a gente faz
388 bastante coisa para ver aquilo funcionar bem e tenta ajudar o máximo que pode.
389 Esse é o comentário que eu faria da área, que está retomando com uma força boa,
390 mas que ainda tem um longo caminho a ser trilhado para avançar a maturidade.

391 Entrevistador: Então está bom. A gente encerra. Muito obrigado

392 E4: Não sei se ajudei o trabalho.

393 Entrevistador: Ajudou bastante.

394 E4: Então eu que agradeço a oportunidade Iachel e fico feliz em ajudar um

395 pouquinho aí e estou à disposição.
396 Entrevistador: Obrigado e até mais.
397 E4: Até.

Apêndice H – Transcrição integral da entrevista com E9

Data	Horário	Local	Duração
21/08/2012	10h00	Telefonema	70 minutos
1	Entrevistador: Alô?		
2	E9: Alô. Bom dia.		
3	Entrevistador: Bom dia, aqui é o Gustavo, tudo bem?		
4	E9: Oi Iachel, tudo bem?		
5	Entrevistador: Tudo bom. Podemos conversar? Vai levar uns cinquenta minutos,		
6	tudo bem?		
7	E9: Tudo bem.		
8	Entrevistador: Bom, para essa entrevista o senhor foi indicado como uma referência		
9	nacional para o ensino de Astronomia através de uma eleição que fiz com 93		
10	doutores envolvidos com a Astronomia. As pessoas indicavam três nomes e o nome		
11	do senhor apareceu como uma referência nacional. Certo?		
12	E9: Certo. Obrigado.		
13	Entrevistador: Bom, essa entrevista que estou fazendo com esses referenciais é		
14	sobre formação inicial e continuada de professores. São perguntas bem abertas e o		
15	senhor responde aquilo o que vier a cabeça, certo?		
16	E9: Está bom.		
17	Entrevistador: Para começar, eu pergunto o que o senhor diria sobre a formação		
18	inicial de professores quanto ao ensino de conteúdos de Astronomia.		
19	E9: Bem, ao meu entender e pelo o que eu tenho visto pelos vários cursos que		
20	ministro, ao longo de vinte anos em contato com professores formados, é que eles		
21	têm uma formação extremamente precária, especialmente nos conteúdos de		
22	Astronomia, pois os seus cursos de formação privilegiam pedagogia, específicas das		
23	áreas deles, que nunca é Astronomia, mas sim Geografia, pedagogia, Biologia, mas		
24	certamente eles não são formados em uma disciplina chamada Astronomia, pois ela		
25	nem mesmo existe. As escolas que fazem a formação de professores não possuem		
26	professores que são astrônomos, ou seja, é um círculo vicioso. Eles acabam usando		
27	o livro didático durante o processo de formação ou depois de formado, para		
28	simplesmente retransmiti-los ou copiá-los para os seus alunos. Então, acho que tem		
29	muito a ser feito na formação inicial do professor que vai trabalhar o ensino de		
30	Astronomia, e de ciências em geral, a deficiência parece bem generalizada, em		
31	particular na questão prática e experimental. A ciência é uma atividade que se		
32	desenvolve medindo, observando, experimentando, e não apenas com desenhos no		
33	quadro negro e essas coisas todas.		
34	Entrevistador: Sobre essa deficiência que observamos o senhor teria alguma		
35	sugestão para que ela fosse um pouco sanada?		
36	E9: A situação é complicada. Gostaríamos de ter astrônomos, por exemplo,		
37	trabalhando nos cursos de formação de professores, porém, por outro lado você nem		
38	tem astrônomos em número suficiente para fazer isso em todo Brasil. O que estamos		
39	fazendo para tentar melhorar um pouquinho é contribuir para que os livros didáticos		
40	que o MEC compra na área de Ciências tenham menos equívocos e assim, se o		
41	professor por ele estudar, pelo menos aprende corretamente para ensinar os alunos.		
42	Então, é uma contribuição que estamos dando ao participar das comissões de análise		
43	e avaliação de livros didáticos do MEC nas equipes de ciências, pois lá sempre		
44	conseguimos colocar um, dois, ou até três astrônomos participando do mutirão de		

45 análise e avaliação, ou seja, contribuindo para que o livro de ciências fique um
46 pouco melhor. Por outro lado, temos trabalhado na melhoria na formação do
47 professor já em exercício através de vários cursos que temos ministrado, mas aí
48 também é uma situação estranha, pois você atua sobre o professor que já está
49 trabalhando em sala de aula, mas por outro lado, outros estão sendo formados com
50 as mesmas deficiências. Claro que o ideal seria atuar diretamente na fonte de
51 formação de professores para que eles saíssem de lá bem formados, porém parece
52 ser assim um pouco difícil acessar esses centros de formação de professores e os
53 poucos astrônomos que tem atuado na área de capacitação de professores,
54 popularização da Astronomia, eles conseguem acessar mais facilmente os
55 professores já em exercício, ou seja, aquele que está trabalhando e percebendo que
56 precisa aprender um pouco mais para dar uma aula melhor, com mais segurança,
57 nos conteúdos da Astronomia. Esse se interessa em se aproximar de cursos e
58 eventos, de olimpíadas, de Astronomia, para melhorar a sua formação, muitos por
59 iniciativa própria e outros levados por seus coordenadores pedagógicos de ciências,
60 pelos seus núcleos regionais de Educação, como é o caso do Paraná, que tem
61 divisões em núcleos regionais. Esses coordenadores tem aproveitado essa oferta de
62 cursos de formação de professores e levado esses cursos aos seus professores em
63 exercício. Além disso, temos colaborado também com o programa de
64 desenvolvimento educacional do Paraná, chamado PDE, onde vários professores
65 veteranos, digamos, aí na rede são liberados por um ou dois anos para fazerem
66 quase que uma dissertação de mestrado, não é esse o nome, mas é algo bem
67 parecido, na área de ensino de Astronomia, que precisa disponibilizar o resultado de
68 seu trabalho na rede para os demais professores acessarem. Então, nesse sentido, eu
69 acho que o estado do Paraná está sendo, eu diria, o exemplo a ser seguido por outros
70 em termos da participação do professor em exercício. Daqueles alunos das escolas
71 de formação, esse, eu confesso que estou um pouco distante deles.

72 Entrevistador: Bom, o senhor falou desse programa que está ocorrendo no estado do
73 Paraná, o senhor se recorda do nome desse programa?

74 E9: Sim, o PDE, programa de desenvolvimento da Educação.

75 Entrevistador: Certo, entendi, pensei que dentro do PDE existisse um subprograma
76 só voltado para a parte de Astronomia.

77 E9: Não existe um subprograma, mas tenho percebido e inclusive ajudado a orientar
78 à distância algumas professoras que preferiram desenvolver o seu PDE, digamos, na
79 área de ensino de Astronomia.

80 Entrevistador: E procuram pelo senhor aí?

81 E9: De forma indireta, pois eu mesmo não posso ser o orientador delas, tem que ser
82 daí da região, mas algumas informalmente me procuram e outros até mandam a
83 monografia quando pronto. Eu tive o conhecimento de meia dúzia de pessoas que
84 desenvolveram o trabalho nessa área. É um programa relativamente novo e talvez
85 isso seja exclusivo do Paraná, não ouvi nada semelhante em outros estados, onde
86 você tira o professor de sala de aula por um ou dois anos, com vencimentos
87 integrais, para ele fazer uma capacitação. Isso deveria ter como tem nas
88 universidades, a cada cinco anos o professor pode tirar uma licença sabática, e é
89 estimulado a participar de eventos, de simpósios, apresentar trabalhos, assistir esses
90 eventos todos, enfim, é uma forma de se atualizar e interar do que está ocorrendo
91 em sua área de pesquisa, por exemplo. Ao professor deveriam ser dadas as mesmas
92 orientações, participar de eventos da área de ensino e pedagogia, para que ele vá se
93 atualizando quanto aos conteúdos, quanto às técnicas de ensino. Nesse sentido, o
94 Paraná está dando um primeiro passo, eu acho.

95 Entrevistador: Esse professor que se forma, o senhor acredita que ele saiba a razão
96 pela qual ele ensina alguns conteúdos de Astronomia? Eu faço essa pergunta, pois
97 sou adepto de que se ele não sabe a razão pela qual ele está ensinando Astronomia,
98 talvez isso interfira na própria prática dele. Esse professor sabe por que ele ensina a
99 Astronomia?

100 E9: Seria o caso de fazer um levantamento, um questionário, etc. O que percebemos
101 é que depois que ele melhor entende a Astronomia, ele passa a perceber que os
102 alunos começam a gostar mais da aula dele, entender melhor o que ele ensina,
103 obviamente, e ele acaba explorando mais a Astronomia para fazer as intersecções
104 com outras ciências, o aspecto interdisciplinar da aula dele passa a estar mais
105 presente, pois ele vai pular da Física para a História, para a óptica, para questões
106 atmosféricas de outros planetas, refração, reflexão, ou seja, ele consegue permear
107 várias áreas da ciência tendo a Astronomia no meio, o tempo todo. Depois que ele
108 entende melhor esses conteúdos, me parece que só aí ele percebe a importância de
109 também ensinar a Astronomia. Parece algo lógico, pois se você não conhece um
110 assunto, você também não sabe da importância daquele assunto, e
111 conseqüentemente você vai evitar o ensino dele, pois você não domina aquele
112 conteúdo. Ninguém gosta de ensinar algo que não sabe, pois será questionado.
113 Então é isso, o professor precisa entender Astronomia para poder perceber o quão
114 importante é o ensino dela, não é? Para começar, para ter consciência que moramos
115 em um planeta e que planeta não é só coisa do céu. Você mora em um, portanto
116 você mora no céu. Não é? Não só os outros planetas que giram em torno do Sol, os
117 outros também giram. Quando você começa a olhar mais para o céu, você consegue
118 perceber que os planetas giram em torno do Sol, a localizar os planetas e identificar
119 as constelações e de fato ficar mais próximo dos conteúdos de Astronomia.

120 Entrevistador: Bom, vamos mudar então um pouco de foco. Vamos pensar na
121 formação continuada. O que o senhor pensa desse monte de formação continuada
122 que está acontecendo no país?

123 E9: Bom, eu não diria que tem um monte de formação continuada. Talvez você
124 possa dizer isso sobre o Paraná, pois em outros estados, quando existe, é uma
125 grande enganação. Você reúne os professores por três ou quatro dias, no início de
126 cada ano letivo, e se reúnem para ler um texto, recortar algumas figurinhas, fazer
127 um quadrinho onde, digamos, o mentor da organização é o coordenador pedagógico
128 daquele momento, mas que por usa vez é um professor que tem a mesma formação
129 que os outros e que está ali temporariamente, ou seja, a formação é uma enganação
130 no fundo, pois não chama um especialista em algum conteúdo específico para dar
131 um treinamento aos seus professores. Às vezes se chama autores de livros didáticos
132 para fazer parte desses cursos de capacitação e, é claro, o sujeito vai é tentar vender
133 o produto dele. Então, acho que faltam cursos de capacitação continuada bem feitos,
134 dados por gente que realmente é bem preparada para fazer isso, não somente em
135 conteúdos específicos, mas também em técnicas de ensino, para que o professor saia
136 de lá do curso inclusive com materiais, algo pronto para ser levado para a sala de
137 aula, e não apenas aulas que você fica assistindo sequências enormes de
138 PowerPoint, pois o professor, saindo dali, vai esquecer aquilo... ele dá 40 aulas por
139 semana e não tem tempo de transformar aqueles conteúdos que ele viu em
140 PowerPoint em um conteúdo para ele levar para a sala de aula. Então, temos que
141 trabalhar coisas que ele possa levar prontas, ou quase prontas, para a sala de aula.
142 Não adianta você fazer uma linda exposição em PowerPoint e achar que a pessoa
143 está aprendendo tudo aquilo ali e vai levar para a sala de aula. Não vai, entendeu?

144 Entrevistador: Bom, essa é uma sugestão talvez para melhorar os cursos de

145 formação que estão por aí, que é a prática de elaboração de materiais didáticos.
146 E9: Sim, especialmente na área de ciências, você tem que trabalhar laboratórios, não
147 tem jeito. Na Astronomia, tem que trabalhar observação diurna e noturna... tem
148 muitas coisas para se fazer. O livro didático é paupérrimo na área de propostas de
149 atividades práticas, experimentais, e é algo que atrai enormemente a atenção do
150 aluno, fazer uma medição, um experimento, onde ele vê a ciência em ação, digamos,
151 e não apenas desenhos e quadros do professor. Então, o curso tem que privilegiar
152 mais essa parte experimental nas áreas das ciências, pois acho que deve ser a maior
153 falha na formação de professor. Quando ele tem a formação naquele conteúdo, em
154 geral, é uma formação teórica. Vai ver se lá nessas escolas de formação tem
155 laboratórios, etc. O aluno, então, de magistério coloca realmente a mão na massa,
156 mede isso, mede aquilo... não tem. É minúscula a carga horária das ciências,
157 conteúdos específicos, entendeu?

158 Entrevistador: O senhor teria mais alguma sugestão? Por exemplo, se eu fosse uma
159 pessoa qualificada para oferecer um curso de formação continuada, o senhor teria
160 mais alguma sugestão para mim? Um curso para professores que já atuam na rede.

161 E9: O primeiro passo é ver quais são os conteúdos esperados que sejam ensinados.
162 Isso está nos PCN, elencados assim de forma bastante aberta, não muito
163 especificamente, portanto, menos ainda menos especificado quanto à parte
164 experimental e observacional, mas, que seja, por exemplo, para alunos de 1º a 5º
165 ano, precisa saber explicar dia e noite, ocorrência das fases da lua, marés, essas
166 coisas todas. Então, está lá, e tem professores que tem formação pedagógica para
167 essa faixa etária, e outros para as faixas mais avançadas. Não só aprofunda esses
168 conteúdos como adiciona outros, falar sobre o sistema solar, órbitas, etc. e assim
169 como no ensino médio. Você vai usar mais recursos matemáticos e físicos, etc. você
170 vai fazer mais contas. Você tem que separar os conteúdos conforme a faixa etária,
171 adicionando sempre que possível uma parte lúdica, principalmente para as faixas
172 iniciais, para que ele possa aprender participando e também se divertindo se
173 possível. Depende de que faixa etária você estará montando o curso, para que tipo
174 de professor. Na parte de Astronomia, então, o importante é você selecionar um
175 conjunto de atividades práticas que abordem e complementem os conteúdos, entre
176 aspas, teóricos que você teria que ensinar. Na verdade, seria o oposto, você faz
177 observação e depois ele é quem vai para a teoria da coisa, entendeu? Desde o mais
178 simples dos exemplos, explicar a alternância da parte clara e escura no dia. Então,
179 você pode começar simulando, isso com uma simples fonte de luz e uma esfera com
180 um eixo de rotação, que seja um palito, e vai colocando o aluno a observar o
181 fenômeno. Então, coloca um palitinho representando o observador sob essa bola de
182 isopor de uns 15 cm, por exemplo. No caso, imaginando em uma sala de aula de
183 aluno ou de professores, colocar eles ao redor e você vai girando a bolinha de
184 isopor, parada por enquanto, só para demonstrar a ocorrência de dia e noite, mas ao
185 mesmo tempo você chama a atenção para a sombra, uma hora é inclinada para um
186 lado e outra hora para o outro lado, o tamanho varia. Observa que em certo
187 momento do dia ela é menor. Quando isso acontece, a sombra é paralela com o
188 próprio eixo de rotação, digamos, com o eixo na vertical. Você não vai falar de
189 inclinação dos eixos para as séries iniciais. Uma série de fenômenos você pode
190 observar em uma simulação como essa. Tempo mais tempo, o ideal seria fazer o
191 aluno visualizar isso do lado de fora da sala de aula, fazendo medição, determinando
192 o tamanho da sombra mínima, que não é trivial determinar o instante da sombra
193 mínima, pois você vai medindo, mas é difícil determinar o momento em que foi a
194 menor sombra... o importante é colocar a criança em contato com a medição e

195 com a dificuldade de medição. Toda medição tem erros, obviamente, os chamados
196 algarismos duvidosos, algarismos significativos. Veja como uma simples atividade
197 como essa, mas que certamente feita com um aparatosinho como esse é muito mais
198 enriquecedora para o aluno do que um simples desenho feito em sala de aula, que
199 leva cinco minutos e parte para o próximo assunto. Ele acaba roubando do aluno o
200 prazer do real aprendizado do mundo real.

201 Entrevistador: Acaba faltando isso na formação do aluno?

202 E9: Sem dúvidas. Por isso é importante incentivar a parte prática e experimental,
203 onde os alunos fazem as medidas. Eu vejo que isso demora um pouco mais, mas o
204 aprendizado vai se tornar mais concreto, mais significativo. É um aprendizado de
205 fato, e não um pseudoaprendizado, onde você está só sentadinho apreciando o que o
206 professor está colocando na lousa e imaginando coisas, mas o professor não
207 enriquece a sua atividade porque ele também teve uma aprendizagem dessa forma.
208 Vira um círculo vicioso.

209 Entrevistador: É verdade. Bom, o senhor falou do PCN e o PCN traz um elenco de
210 conteúdos... o que o senhor acha dessa lista que está presente no PCN? O senhor
211 tem algum comentário sobre isso?

212 E9: Eu acho que uma lista sempre tem que haver, entendeu? Sempre tem que haver
213 certo direcionamento, pois quando você não direciona nada, ninguém vai para lugar
214 nenhum... é como uma multidão em que todo mundo fala “vamos”, mas ninguém
215 diz para onde. Tem que ter um direcionamento. Os PCN tem direcionamento, mas
216 também dão liberdade para as escolas fazerem seus projetos próprios. Então, tem
217 que haver um direcionamento e esse direcionamento não foi feito arbitrariamente,
218 por uma única pessoa, mas por um grupo de pessoas de destacado conhecimento na
219 área, não é? Isso tem que ser respeitado. Não é porque fez uma lista que é uma ação
220 ditatorial, não é assim. Está ali, é uma sugestão, se você acha que você pode fazer
221 algo melhor do que aquilo, melhor ainda, entendeu?

222 Entrevistador: Entendi. A questão talvez seja seguir aquilo ali com certa criticidade,
223 não? Pois algumas escolas ou professores simplesmente só reproduzem, não tratam
224 aquilo como mais um parâmetro do que uma obrigação.

225 E9: É, depende da interpretação da escola, dos coordenadores pedagógicos. Porém
226 os PCN não chegam aos mínimos detalhes do conteúdo, são temas bastante gerais e
227 o quanto de profundidade ou detalhamento será feito sobre aquilo sempre cabe à
228 escola, aos professores, a carga horária que se tem naquele município ou estado. No
229 caso de Física, por exemplo, você tem lá uma série de conteúdos a serem
230 trabalhados, mas com duas aulas de Física por semana como ocorre no ensino
231 público você não vi conseguir fazer quase nada daquilo, ou então olhar muito
232 superficialmente o todo e se quiser ver mais detalhadamente vai ter que se restringir
233 a uma pequena parte daquele conjunto de sugestões.

234 Entrevistador: É. Entendi. Mudando um pouco de foco. Vou fazer uma pergunta
235 bem aberta. Por que o aluno que está na escola ele aprende Astronomia?

236 E9: Por que é que ele aprende? Bem, aprende quando o professor ensina... mas se
237 observa em geral que ele gosta de saber Astronomia. Não é “porque” ele aprende. É
238 interessante observar que ele gosta de aprender Astronomia apesar da pouca oferta
239 desse conteúdo, quando há o conteúdo ministrado, ele [aluno] se interessa e o
240 público em geral também, pois é algo que instiga a curiosidade quase que
241 naturalmente no ser humano, observar que somos dependentes da energia solar para
242 a nossa sobrevivência e que tem muitos pontos luminosos no céu e que são
243 estrelas... o que acontece com elas? Por que tem cores diferentes? Por que uma
244 brilha mais que outra? Por que parece não se mexerem, entendeu? Parece algo meio

245 intrínseco da natureza do ser humano se interessar pelo universo. É o que me parece.
246 Você pode observar isso desde os registros históricos dos povos antigos, que sem
247 nenhum PCN para orientá-los, espontaneamente estudaram a natureza, se intrigaram
248 com o movimento dos planetas, buscaram explicar esse movimento, perceberam que
249 uma forma de podermos caminhar sobre a superfície do nosso próprio planeta era
250 olhando para o céu. Parece absurdo. Tem que olhar para o chão para poder
251 caminhar, mas ao mesmo tempo para caminhar grandes distâncias, precisamos olhar
252 para cima para se orientar. É questão de observar, principalmente nas grandes
253 navegações, a latitude era facilmente mensurável pela elevação das estrelas
254 conforme você se deslocava ao longo das latitudes e, por outro lado, você tinha
255 como uma incógnita a sua longitude, você não sabia o quanto estava viajando,
256 digamos, paralelo ao equador da Terra, sem saber medir a longitude, e isso não tinha
257 como medir, nem olhando para o céu, exceto quando se inventou o relógio, pois aí
258 se sabia qual era a hora em seu porto e sabia qual era seu meio dia verdadeiro onde
259 você estava, mas tinha que olhar para o céu. Ao olhar para o relógio, você sabia a
260 longitude em que estava. Mas mesmo para caminhar sobre a Terra em grandes
261 distâncias tem que se orientar pelas estrelas. Aliás, ainda hoje fazemos isso, quando
262 colocamos os telescópios em órbita, eles têm que olhar para as estrelas para
263 poderem se posicionar. Então, parece que é um instinto e que nossa sobrevivência
264 aqui depende de conhecermos o céu, não é? Pois se percebia que a regularidade da
265 aparência das constelações estava ligada as mudanças no clima. Tudo bem que se
266 morando perto da linha do equador não muda muito o clima, mas se moramos longe,
267 como era o caso dos povos europeus, o clima varia enormemente. Então, o relógio
268 deles eram as estrelas, as constelações, etc.

269 Entrevistador: Bom, é uma série de conhecimentos que mostram a evolução
270 humana, inclusive, essa aventura humana...

271 E9: Sem dúvida, por isso eu acho que essa História da Astronomia é interessante,
272 não só dos povos europeus, mas inclusive dos indígenas brasileiros, que tem um
273 conhecimento astronômico que está sendo revelado com as pesquisas, com os
274 estudos, estão sendo feitos há poucos anos, que vão mostrando que também eles que
275 não tem nenhuma forma de registro escrito ou impresso de nenhuma natureza, mas
276 só por suas tradições orais, eles conhecem o céu e conseguem relacionar posições de
277 estrelas e constelações com situações na Terra como cheias, chuvas, secas, melhor
278 época para colher uma fruta ou pescar e coisas assim.

279 Entrevistador: E professor, que diferença faz, e talvez seja uma provocação minha,
280 mas que diferença faz para o homem ter esse conhecimento, quer dizer, saber dessas
281 coisas?

282 E9: Bem, acho que somos a todo instante estimulados a conhecer essas coisas,
283 estimulados pelos diversos meios de comunicação que acabam nos trazendo
284 informações e descobertas astronômicas recentes graças aí as mais diversas técnicas
285 de estudo do espaço, quer seja sondas espaciais enviadas a planetas para
286 inicialmente circundá-los, aproximar deles através de telescópios e de outros
287 equipamentos de medição, dos mais recentes, ou pousando sobre planetas ou
288 satélites, como o caso da Lua, Marte, Vênus... pousando sobre os planetas gasosos,
289 sobre as luas desses planetas gigantes... então, quer queira ou quer não, estamos
290 sendo colocados em contato com essas novas descobertas e parece que temos uma
291 curiosidade natural em saber como são os outros mundos, assim como nossos
292 antepassados também tinham curiosidade em saber como eram os outros mundos,
293 que para eles eram outros continentes ou o que havia do outro lado do oceano. Será
294 que seria um oceano sem fim? Haveria um buraco no fim? O que havia do outro

295 lado do oceano? É a curiosidade natural do ser humano. Uma vez que já
296 conhecemos bem nosso meio ambiente terrestre, nossa curiosidade não cessa e
297 nossa tecnologia nos permite explorar outros mundos. Parece que somos eternos
298 navegantes, no passado navegávamos sobre as águas oceânicas e hoje navegamos
299 pelas imensidões espaciais para irmos para outros planetas, para saber sobre suas
300 condições climáticas, superficiais, do subsolo, do solo, se há alguma evidencia de
301 vida nesses outros corpos por mais simples que seja. Então, parece que somos
302 eternos curiosos, especialmente em saber a questão da existência de vida fora da
303 Terra. Não sei se a sua pergunta foi essa, pelo sentido de “qual a importância
304 prática” de estudarmos Astronomia. Bem, veja bem que usufruímos aí uma série de
305 confortos que são advindos de artefatos humanos em orbita da Terra, que obedecem
306 exatamente as mesmas leis que os planetas seguem: as leis de Kepler, as leis de
307 gravitação universal. Uma vez que desligados seus motores estarão sujeitos aos
308 movimentos das leis de Kepler e creio que qualquer ser humano minimamente
309 educado precisa saber explicar ou entender como ocorrem esses fenômenos naturais
310 de Astronomia. Imagina se você não soubesse explicar porque ocorre dia e noite...
311 isso seria um absurdo. Se você encontrar uma pessoa, perguntar sobre a alternância
312 da parte clara e da escura e ela não souber responder, você fica surpreso e questiona
313 se ela nunca foi para a escola. Mas parece algo da curiosidade humana que as
314 pessoas procurem soluções. Crianças pequenas que não estudaram formalmente
315 alguns conteúdos da Astronomia apresentam explicações, há pesquisas nessa
316 direção. Quando você pede para desenhar como é a Terra, no principio elas
317 desenham uma Terra plana, mas todos têm uma explicação para as coisas, mesmo
318 que às vezes equivocadas em relação às ciências. Mas, enfim, todos nós temos
319 explicações, e quando não temos inventamos uma e não gostamos de não saber
320 explicar. Algo que deixa todos desconfortáveis são os objetos voadores não
321 identificados, isso deixa todos intrigados, assim como a matéria escura que deixa
322 todos os pesquisadores intrigados... como existe tanta matéria no universo que não
323 interage com a onda eletromagnética mas interage gravitacionalmente? Além da
324 energia escura... há coisas mais complexas que intrigam os especialistas assim como
325 os fenômenos mais simples intrigam as pessoas mais leigas.

326 Entrevistador: É. Passa mesmo pela natureza humana.

327 E9: É, buscamos entender as coisas, e quando não temos explicação, inventamos
328 uma.

329 Entrevistador: Bom, para encerrar então, o senhor teria algum comentário a fazer
330 sobre essa entrevista ou sobre essa área aparentemente está se formando, a área de
331 ensino de Astronomia, ou Educação em Astronomia.

332 E9: Bem, não sei bem qual o objetivo de seu trabalho, pelas perguntas que você fez
333 e por ter chegado até a mim o que eu tenho a dizer é o seguinte: tenho percebido que
334 as atividades de popularização da Astronomia sob os mais diversos aspectos,
335 incluindo a capacitação do professor, é algo relativamente recente no Brasil, uma
336 vez que temos uma sociedade astronômica digamos formalmente constituída e que
337 tem aí umas três ou quatro décadas de existência apenas, que em seu início se
338 preocupava quase exclusivamente em formar novos astrônomos, pois o número
339 deles era considerado pequeno, o pequeno passo era crescer, formar pessoas na área
340 de pesquisa, e aí como quinze anos atrás mais ou menos é que parte desses
341 astrônomos profissionais começou a dedicar parte do seu tempo para atividades
342 voltadas à popularização em geral da Astronomia, incluindo aí a capacitação.
343 Coincidentemente isso também está relacionado ao nascimento da OBA, que
344 ocorreu há 15 anos. Há 20 anos nascia a comissão de ensino de Astronomia dentro

345 da SAB e começava então se mobilizar e conscientizar os demais astrônomos da
346 importância de se dedicarem também as atividades de ensino e popularização,
347 principalmente pela enorme quantidade de erros em livros didáticos que se
348 observava, ou seja, isso tudo era um testemunho da ignorância astronômica que
349 reinava fora, digamos, do âmbito da Astronomia profissional. Não adiantava termos
350 aí cerca de 200 ou 300 astrônomos profissionais fazendo pesquisa de ponta, com
351 registros internacionais, e enquanto se reuniam anualmente, as escolas da cidade e
352 do lugar estavam ensinando coisas completamente equivocadas. Era assim, um
353 absurdo, ter uma elite astronômica em uma cidadezinha, Caxambu, São Lourenço,
354 etc., sendo que a escola, do outro lado da rua, não tinha professores ensinando
355 Astronomia a partir de livros didáticos completamente errados. Isso, de certa forma,
356 chocou uma parte desses astrônomos e começaram a atuar de forma mais efetiva das
357 atividades de ensino e popularização, inclusive com a formação dessa comissão de
358 ensino de Astronomia, que envolvia, portanto a atuação junto ao MEC para tentar
359 colaborar com a escolha de livros didáticos com menos problemas e de certa forma
360 pressionando as editoras para buscarem sempre revisores para os conteúdos de
361 Astronomia para seus livros didáticos, publicando artigos em revistas de ensino de
362 Física, mostrando esses problemas dos problemas em livros didáticos e iniciando
363 ações além dessas de trabalhar junto ao MEC, enviando relatórios as editoras,
364 alertando-as para os erros que estavam contidos em seus livros, publicando artigos,
365 chamando a atenção da comunidade em geral, inclusive os físicos, dando início a
366 cursos de capacitação de professor durante a reunião anual da SAB, então se
367 aproveitava a presente daqueles astrônomos todos e se reuniam os professores da
368 região para dar cursos de capacitação para eles. Isso foi ampliando até chegarmos
369 em 1998 com a criação da OBA que nos permitiu atuar de uma forma muito mais
370 ampla, com um alcance maior, pois ao envolver o aluno na olimpíada o seu
371 professor também estará envolvido, e se o professor quer que seu aluno se saia bem
372 na OBA, ele tem que se informar melhor, buscar mais informações, seja
373 compartilhando essa busca com os alunos ou colocando as coisas em um mural na
374 escola sobre o tema, depois de aplicada a prova vendo o gabarito, se surpreendendo
375 com respostas que ele achava de repente certas e que foram indicadas no gabarito
376 como erradas e entender o motivo. Tudo isso é um processo de aprendizagem,
377 entendeu? Um pouco à conta gostas, pois o evento ocorre uma vez por ano, mas
378 melhor isso do que nada. Por outro lado, indicávamos leituras aos professores,
379 chegamos a publicar livros, doamos os livros, doamos planisférios, e mais
380 recentemente, de 2009 para cá, tivemos um programa de cursos onde chamamos
381 Encontros Regionais de ensino de Astronomia, o EREA, e o Paraná é o estado que
382 mais tem aproveitado essas ofertas desses cursos, pois eles têm um custo quase que
383 zero para o núcleo regional, pois entramos com as passagens dos palestrantes, com
384 material de consumo utilizado, doamos livros, planisférios, lunetas... conseguimos
385 comprar 20000 lunetas, os chamamos galileoscópios em 2009, já distribuimos em
386 torno de 16000 lunetas e essas últimas estamos distribuindo somente
387 presencialmente, montando com os professores e ensinando a usar. Ampliamos
388 também a questão de cursos na área de astronáutica, selecionamos um conjunto de
389 alunos e seus professores para capacitação na área de astronáutica, incluímos
390 também um evento na área de energia nos últimos quatro anos. A Astronomia, além
391 de trabalharmos indiretamente o aluno via sugestões que fazemos todo início de
392 ano, para que ele faça atividades práticas de observação, é claro que o professor
393 também precisa aprendê-las, então insistimos com a escola todo início de ano
394 propondo atividades observacionais diurnas e noturnas, desde construção de relógio

395 do sol, identificando os pontos cardeais corretamente, que está em tudo o que é livro
396 didático, ou fazendo relógios estelares que funcionam à noite, dando uma parte do
397 mapa do céu e pedindo para os alunos localizarem. Ao coletarmos os emails desses
398 professores, divulgamos a eles todas as ofertas de cursos de extensão oferecidos
399 pelas diversas universidades do país, ou quando os planetários oferecem também
400 divulgamos. Temos dois cursos à distância, um do Observatório Nacional. Temos
401 também informado fenômenos astronômicos para eles observarem, desde uma
402 conjunção, como a que está ocorrendo hoje entre saturno, marte e *spica*, hoje terá a
403 lua crescente entre esses três corpos. Então divulgamos emails para que eles
404 observem e seus alunos. Formamos também um banco de dados de email de alunos,
405 um sistema para divulgar informação diretamente para o aluno, chamando sua
406 atenção para observar um fenômeno, uma chuva de meteoro, ou cometa, ou uma
407 conjunção. Então estamos tendo graças às ferramentas da internet mais acesso ao
408 professor, que também nesse processo todo tece que aprender a usar a internet e se
409 equipar, mas está evoluindo rapidamente e favorecendo cursos de extensão a
410 pesquisa dele, sites diversos. Então, é um grande trabalho e que está sendo feito um
411 pouco a revelia dos organizadores institucionais, das secretarias de estado da
412 Educação. O problema é que estão sendo feitas várias ofertas e convites e
413 independente da escola. De nossa parte, não há outra forma de fazer, não podemos
414 entrar na escola para dar aula, ou interferir na escola, no andamento dela. A gente
415 pode interagir, se querem nossa ajuda estamos aqui para ajudar, com sugestões e
416 propostas.

417 Entrevistador: É. Vocês já passam a ser um centro de referencia nacional, não é?
418 Pois eu não vejo tão claramente outro lugar fazendo tantas atividades desse tipo e já
419 ouvi algumas sugestões de outros pesquisadores que realmente se instalassem
420 centros de referencia no país todo, talvez isso venha a amenizar a situação precária
421 desses professores.

422 E9: Sim, Talvez as coisas acabem convergindo para a instalação de outros centros
423 de referências, algo a ser inculido como uma cultura, de que as universidades
424 precisam interagir com as escolas de ensino fundamental e médio e com os
425 professores, você acaba induzindo que elas ofereçam cursos de capacitação
426 presencial ou online, coisa que aconteceu aqui com o ON. O ON não tem nenhuma
427 atividade na área de graduação, só tem pós-graduação, no entanto interagem com a
428 escola, criaram todo um departamento de popularização e trabalhando,
429 desenvolvendo revistas diversas, cursos online. Acabaram de publicar um sobre
430 magnetismo terrestre, na área de Geofísica, mas também para o público leigo.
431 Talvez, com isso, outras instituições sigam essa tendência. Sei que o IAG tem há
432 muitos anos o curso de extensão para alunos de graduação, mas também um outro
433 para professores, eles abriram essas portas para que o Clube de Astronomia
434 Amadora de São Paulo dessem cursos para a população em geral de Astronomia
435 dentro de suas instalações, aos sábados. Então estão se abrindo as portas. Os
436 planetários poderiam ter uma ação um pouco mais pioneira ao oferecer mais cursos
437 voltados para a capacitação de professores, mas por outro lado, em geral, os
438 trabalhadores desses planetários não são astrônomos, então tem certa dificuldade em
439 absorver essas coisas, mas seria bom se tivessem mais planetários fixos e mais
440 planetários móveis. Por outro lado, esses números estão crescendo, os fixos mais
441 lentamente, mas temos conhecimento de muitos outros planetários móveis, sendo
442 comprados por empresas diversas, por escolas, centros de ciências. Os custos estão
443 caindo também. Mas então eu vejo todo um conjunto de ações favoráveis à melhoria
444 do ensino e popularização dos conteúdos de Astronomia e até dos conteúdos de

445 astronáutica, que estamos levando a reboque, pois temos também a AEB também
446 envolvida na olimpíada, e ela oferece entre três e quatro cursos por ano de
447 capacitação de professores com ênfase na parte de astronáutica, mas em geral
448 sempre tem alguma atividade de Astronomia, incluindo a observação noturna...
449 então, parece que existe um esforço do governo de apoiar essas atividades, tem os
450 editais do CNPq que patrocinam as atividades de feiras de ciências nas escolas, nos
451 municípios e estados, e nesse mesmo edital há apoio as mostras científicas em níveis
452 municipais, regionais, estaduais e nacionais. Temos também editais anuais que
453 apoiam as olimpíadas de conhecimento. Fora isso, temos duas ações de olimpíadas
454 de conhecimento fora dos editais, que é a Olimpíada Brasileira de Matemática e a de
455 Física que está nascendo nesse mesmo molde, mas fora dos editais, e com muito
456 mais dinheiro que os próprios editais. Isso significa que há um incentivo do
457 governo. Recentemente tivemos reunião com o ministro da Educação junto com o
458 da ciência e tecnologia propondo uma grande olimpíada do conhecimento no ano da
459 olimpíada desportiva no Brasil. Então, parece que estamos aí com ventos favoráveis
460 às atividades de popularização das ciências e no rastro da popularização sempre vai
461 a capacitação do professor.

462 Entrevistador: É, acaba acontecendo e parece que é um processo irreversível, parece
463 que começou e não tem freio, e isso é bom.

464 E9: É. Esperamos que isso se mantenha independente de pessoas se aposentarem e
465 que o número delas seja grande para que quando alguém parar outro assuma essas
466 atividades. Tenho percebido aí de fato que os jovens que entram na pós-graduação
467 já percebem e já colaboram com essa atividade de popularização, mesmo tendo uma
468 bolsa exclusiva para fazer uma tese ou mestrado, eles percebem que seus
469 orientadores estão trabalhando questões de popularização e divulgação. Tem
470 deixado os mais veteranos que vão sendo seguidos pelos mais jovens. Inclusive, tem
471 gente fazendo pesquisa sobre isso, como é seu caso... Se não tivesse nada você não
472 estaria fazendo essa pesquisa.

473 Entrevistador: Está bom professor, muito obrigado.

474 E9: Disponha e se precisar de mais alguma informação...

475 Entrevistador: Certo, se surgir alguma dúvida entro em contato.

476 E9: Certo.

477 Entrevistador: Até logo.

478 E9: Até.

Apêndice I – Transcrição integral da entrevista com E18

Data	Horário	Local	Duração
30/08/2012	8h00	Telefonema	50 minutos
1	Entrevistador: Alô?		
2	E18: Alô.		
3	Entrevistador: Oi professora, bom dia, é o Iachel.		
4	E18: Oi Gustavo, tudo bem?		
5	Entrevistador: Tudo bem?		
6	E18: Tudo.		
7	Entrevistador: Então, podemos conversar? Vai levar uns 40 minutos, eu acredito.		
8	Bom, a senhora já sabe que foi indicada como uma referência nacional. Questionei		
9	93 pessoas que me indicaram nomes que consideravam referências nacionais e seu		
10	nome apareceu nessa lista. Então, a minha entrevista é sobre formação de		
11	professores, inicial e continuada. A primeira pergunta que faço é o que a senhora		
12	diria sobre a formação inicial de professores quanto à capacitação para o ensino de		
13	conteúdos da Astronomia.		
14	E18: Olha, eu acho, não sei mundialmente, mas acho que alguns países têm isso		
15	mais resolvido que a gente. Do ponto de vista da formação inicial, temos muito		
16	pouco de Astronomia como conteúdo ensinado nas licenciaturas em geral. Então, é		
17	difícil dizer que um professor que nunca aprendeu temas de Astronomia possa se		
18	sentir capaz de ensinar temas dessa natureza. Mas não sei o que você está querendo		
19	exatamente?		
20	Entrevistador: As perguntas que faço são bem abertas. É mais para levantar		
21	comentários mesmos...		
22	E18: É, isso é meio consenso de que temos muito pouco de conhecimento específico		
23	dentro da formação inicial, muito embora a gente possa ter os parâmetros nacionais		
24	com o tema de Astronomia muito forte, isso ainda está muito longe da formação		
25	inicial, acho que quem pode até falar mais sobre isso seriam o Bretones e o Langhi,		
26	que são pessoas que estudaram um pouco mais sobre este aspecto.		
27	Entrevistador: Bom, sobre isso, sobre esse aspecto, a senhora teria alguma sugestão		
28	para que em um futuro recente esse quadro fosse melhorado?		
29	E18: Eu não vejo muita alternativa a não ser colocar disciplinas com tema de		
30	Astronomia no currículo das licenciaturas ou pelo menos das licenciaturas que		
31	possam trabalhar com esse tema, que seriam Física, Química, Biologia, e talvez em		
32	Geografia também. Eu sempre fico em dúvida quando falo “colocar disciplinas		
33	obrigatórias”. Aqui, por exemplo, na USP não temos uma disciplina obrigatória de		
34	Astronomia, mas um conjunto grande de disciplinas optativas que eles podem fazer.		
35	A maioria na verdade faz porque gosta, mas tem aquele conjunto que de repente se		
36	afastou muito. No entanto, quando a gente olha algumas disciplinas que são		
37	ministradas e a forma como elas são trabalhadas, fico um pouco em dúvida se isso		
38	resolve mesmo. Talvez, a criação de disciplinas que tenham mais esse papel de		
39	discutir o ensino de Astronomia também, mas não somente o tema da Astronomia		
40	específica, pudesse estar presente, ou nas metodologias da própria Física, e no caso		
41	da Física onde isso poderia ser inserido, ou uma disciplina que desse conta disso, e		
42	que fosse oferecida por pessoas que tivessem condição para discutir esse tema.		
43	Acho muito difícil, é quase uma utopia, se pensar isso no Brasil inteiro, pois quantas		
44	pessoas no Brasil trabalham com ensino de Astronomia? Já é um número pequeno.		

45 Quantas pessoas estão em uma universidade pública que teriam condições? É um
46 número pequeno. Mexer em currículo de licenciatura não é uma coisa fácil,
47 principalmente inserir disciplinas. Por isso eu acho que, por um lado, isso é algo que
48 poderia ajudar, mas eu olho para isso de maneira muito utópica, muito sonhadora. É
49 um grupo muito grande de pessoas que deveriam ser envolvidas para isso... não sei.
50 Eu não tenho acompanhado as propostas curriculares de todos os estados, mas sei
51 que a maior parte dos estados tem aí um apelo ao tema da Astronomia. Não acho
52 que seja criando uma disciplina na educação básica chamada Astronomia é que vai
53 mudar isso. Agora o governo está querendo juntar, e não separar. Então, ficamos
54 sempre em um dilema sobre o que é melhor, em termos de formação da educação
55 básica.

56 Entrevistador: É, parece que a tendência é enxugar os cursos, diminuir a carga ao
57 invés de ampliar.

58 E18: Sim, e aí ficamos sempre em um dilema. Por um lado nossa carga horária é
59 pequena para os cursos que a gente trabalha, mas por outro, às vezes, aquilo que
60 fazemos com a carga horária que temos é tão ruim que não vale a pena. Aí damos
61 elementos para o governo fazer algo desse tipo.

62 Entrevistador: Entendi. Bom, esse professor que se forma, será que ele sabe qual a
63 importância de ele ensinar Astronomia para o aluno dele?

64 E18: Eu acho que não. Eu acho talvez ele não saiba nem mesmo a importância do
65 conteúdo em que ele foi formado. Não sei se os professores de Física que estão se
66 formando, por exemplo, quando você está em sala de aula é muito comum que o
67 aluno pergunte para que ele deve aprender isso, e é muito comum que o professor
68 responda “é para o vestibular”. Ele mesmo não sabe a real importância daquele
69 conhecimento que ele trabalha, imagina de um conhecimento que ele nem conhece,
70 nem tem noção. Eu acho que ele pode até achar bonito, interessante, mas daí
71 perceber qual a real importância desse conhecimento ou a beleza desse
72 conhecimento, acho muito difícil, pois estamos muito imersos, infelizmente, em
73 uma cultura de vestibular muito forte. Parece que quem dita a importância é o
74 vestibular, e isso é o que... Bom, o aluno vai lá, acabou o vestibular, o aluno não
75 precisa mais saber sobre aquilo, e ele acaba tendo que saber o que o vestibular
76 cobra, ou seja, o conhecimento muitas vezes é quase um adestramento para se
77 aprovar em uma prova de vestibular. Isso é muito comum ainda. Eu acho que o
78 professor não sabe essa importância e não sabe nem mesmo a importância do
79 conhecimento em que ele foi formado, que ele deveria, ou deveria ter isso mais
80 forte.

81 Entrevistador: E no fim das contas, isso acaba influenciando na forma que ele
82 ensina, não?

83 E18: Sem dúvida, e na forma que ele aprendeu também. É um círculo vicioso. Ele
84 ensina da forma que aprendeu e isso vai se perpetuando. Fico me perguntando
85 quando é que uma geração vai conseguir diminuir isso, parar com essa inércia.

86 Entrevistador: É, se preocupar com outras coisas além do vestibular...

87 E18: É, acho que temos há alguns anos, o pessoal que trabalha com ensino de Física,
88 tem tentado diminuir isso, mas é muito difícil, pois o mercado escolar é muito
89 grande, o mercado de cursinhos, e é obvio que eles vão continuar martelando nessa
90 questão, pois é o pedaço, é a fatia deles.

91 Entrevistador: É... tem muito dinheiro envolvido.

92 E18: Muito dinheiro e o que é muito ruim é que parece que formar alguém para o
93 vestibular é adestrar a pessoas, e parece que se você der uma Educação de
94 qualidade, mais questionadora, que abra a mente para outras coisas, parece que isso

95 não é formar para o vestibular. Ainda temos o oposto, parece que só existe um jeito
96 de formar para o vestibular. Tudo bem, você pode formar para a vida e também
97 formar para o vestibular? Isso não se questiona muito. Enquanto tivermos essa
98 cultura, acho muito difícil que temas da Astronomia possam estar presentes na sala
99 de aula com mais força, pois de verdade esse tema não é tão presente em vestibular,
100 e quando está é de maneira mais geral, ligado à gravitação. O tema mesmo que
101 envolvem. No Enem, acho que tem mais, ou teve mais, pois agora acho que não
102 tenha muito, mas esteve mais presente no início. Eu acho bom, não acho ruim não,
103 nem acho que deveria ter temas de Astronomia no vestibular, quer dizer, se for
104 também para perguntar a ordem dos planetas, eu prefiro que não tenha.

105 Entrevistador: É, fica muito raso não é?

106 E18: Ficar perguntando coisas que são decoradas que não envolvem a essência da
107 ciência... envolve muito mais um conjunto de conhecimento memorístico.

108 Entrevistador: É, bom, agora vamos falar sobre formação continuada. O que a
109 senhora diria sobre a formação continuada de professores para esse fim, quer dizer,
110 para o fim de capacitar eles para o ensino de Astronomia.

111 E18: Olha, pelo o que tenho acompanhado, acho que várias pessoas têm se dedicado
112 mais ou têm se voltado mais a essa temática. Por exemplo, temos aqui não
113 necessariamente pessoas envolvidas com o ensino de Astronomia, mas acho que vai
114 se encaminhando, pois o grupo de ensino de Astronomia é muito pequeno. Se
115 esperarmos que esse grupo faça a capacitação de todo o país, ficaremos loucos, pois
116 é impossível dar conta disso além das atribuições que todas as pessoas têm. Tenho
117 visto novos grupos aparecerem que se preocupam com isso, e às vezes de maneira
118 incipiente e ingênua no início dessas propostas, mas com muita vontade, com muito
119 desejo de que isso vá para frente. Claro que tem aqueles grupos que são mais
120 conteudistas, onde o importante é aprender o conteúdo, então eles irão avaliar e
121 olhar mais para essas questões. Tem grupos mais preocupados se o professor da
122 conta de levar aquilo para a sala de aula, então se preocupam com uma formação
123 que, embora não seja profunda em conteúdos, da segurança aos professores em sala
124 de aula, dá condições ao professor de levar aquilo para a sala de aula. Pois, um
125 curso que às vezes é de 30 horas e você trabalha desde sistema solar até sistemas
126 galácticos é algo que é tão grande, com uma quantidade de conteúdos tão imensa
127 que dificilmente o professor saia de ali se sentindo pronto, mas pode sair de lá com
128 muita vontade e sempre percebo isso. A Astronomia tem um potencial grande de
129 encantar, de uma beleza, a beleza do conhecimento ela contagia e as pessoas quando
130 saem dali sempre querem muito já começar a querer fazer, quer trabalhar e tal, mas
131 na hora que ele está no dia a dia da sala de aula, ele tem muito pouco apoio. Então,
132 normalmente os nossos cursos de formação são cursos que tem começo, meio e fim,
133 e é muito difícil ter um curso que faça o acompanhamento do professor, ao longo do
134 processo, pois ele precisa disso. Então, os alunos vão tendo dúvidas e perguntado e
135 ele vai tendo dúvidas ao ensinar e dificilmente temos uma equipe para acompanhar
136 isso. Tem um lado bom e um lado ruim, temos um ganho de autonomia, mas às
137 vezes nem todos se sentem prontos para ensinar isso e é muito difícil ensinar algo
138 que você não sabe e que começou a aprender em um curso de 30 horas. Novos
139 cursos, como dois aqui na USP, um que foi dado na USP leste, de especialização,
140 mais longo, com monografia, tendo que desenvolver um trabalho, que eu acho que é
141 um curso que tem essa perspectiva mais de longo prazo, que talvez possa
142 acompanhar mais os alunos. Outro curso que foi dado no IAG é à distância, que
143 também é de especialização. A equipe que estava no princípio não era específica na
144 área de ensino, mas depois apareceu uma pessoa que estava mais “antendada” com

145 isso e que foi dando características ao curso que talvez possam... eu não sou muito
146 adepta a curso à distância, não acho que seja tão vantajoso assim. Quando eu penso
147 em cursos à distância o que eu acho que poderia ajudar seria exatamente nessa
148 questão de você ter um volume muito maior de alunos e de regiões muito distintas,
149 então você conseguiria abarcar um grupo muito mais abrangente, mas ao mesmo
150 tempo é muito impessoal, tem uma característica em que ele é muito mais
151 conteudista, pois abordar o fazer da sala de aula é muito difícil em um curso a
152 distância. Eu acho que essa questão, quer dizer, o ensino de Astronomia, de Física,
153 ou de qualquer uma das áreas, ela está sempre permeada por uma questão que tem
154 um aspecto de conteúdo, mas tem um aspecto que é metodológico do ensino-
155 aprendizagem e isso não é tão simples de ser feito em um curso da distância. Tenho
156 visto algumas iniciativas de alguns grupos em se trabalhar esse tema na formação de
157 professores, o que eu acho louvável. Não sou daquele tipo que se não estou fazendo
158 acho ruim... acho que são louváveis, acho ótimo que aconteçam essas coisas, mas eu
159 também não tenho um conhecimento tão profundo do que estão acontecendo com
160 esses cursos, como estão sendo feitos, o que se tem trabalhado, mas acompanho o
161 esforço das pessoas em tentar fazer algo de qualidade. Isso eu percebo que é um
162 esforço grande que tem sido feito. O quanto que isso tem realmente surtido efeito na
163 escola e na sala de aula, não saberia muito bem dizer. Acho que temos bastante
164 cursos de formação continuada em Astronomia, aqui na USP todo semestre tem um
165 pelo menos. No curso de verão e de inverno, que são os cursos de extensão, já tem
166 pelo menos uns quatro anos que todo ano tem um curso, um no verão e um no
167 inverno, para professores. Então, acho que... e tem professor que repete, faz vários
168 anos, com temáticas, com características e com pessoas diferentes, cada hora é um
169 grupo organizando, tem características diferentes, vão testando coisas pois estão
170 fazendo mestrado e doutorado... Acho que depois do Ano Internacional da
171 Astronomia principalmente, foi um “boom” maior, pois antes tínhamos coisas mais
172 esporádicas. Parece-me que temos mais cursos nessa temática hoje do que antes.
173 Aumentou a oferta, quer dizer, aumentou talvez o interesse das pessoas, pois foram
174 ver de repente, ou participaram de algumas atividades, mesmo sem querer, de
175 algumas atividades que envolveram o AIA e acabaram se envolvendo mais. Acho
176 que a OBA, embora tenha muita crítica as olimpíadas em geral, ela tem um papel de
177 trazer mais gente, de fazer com que muitos professores no interior do país se
178 envolvam com essa temática. Então, acho que têm surgido muito mais cursos de
179 formação continuada, pois na formação inicial não temos nada. Então, se não
180 tivermos formação continuada é impossível que a Astronomia chegue à sala de
181 aula.

182 Entrevistador: É... você comentou que a OBA tem críticas... bom, acho que uma
183 das críticas tem algo relacionado ao alcance dela, e talvez alcance vários locais do
184 país e mesmo assim ainda é muito local se for dizer em nível nacional. Que outra
185 crítica fazem?

186 E18: As olimpíadas em geral tem essa característica de ser uma competição e não é
187 um consenso de que a competição, você gerar esse sentimento de competição, seja
188 algo benéfico do ponto de vista educacional, e isso em qualquer olimpíada, não só
189 na OBA. Então, isso é uma crítica... tem também sobre o estilo da prova, sobre o
190 estilo de questão que se tem privilegiado... pois, essas coisas, no fundo, se formos
191 olhar isso como um vestibular, elas ditam regras também de como devem ser, então,
192 se não temos um cuidado... isso depende muito de quem está fazendo a prova e
193 sabemos que há muitos anos é o mesmo grupo, então não há diversidade. Acaba
194 sendo algo muito linear.

195 Entrevistador: Acaba ditando algumas tendências...
196 E18: Elas ditam o que é importante. No fundo, quem faz prova dita isso. É um cargo
197 político, eu diria.
198 Entrevistador: É, acaba interferindo na estrutura... entendi.
199 E18: Nessa cultura. Como tudo, tem um lado bom e um lado ruim. O bom, de
200 repente as pessoas começam a enxergar a Astronomia pela OBA. Então, isso é algo
201 bom que de repente é um despertar “para”, que também poderia acontecer em um
202 planetário, em um observatório, poderia ser com um livro didático, ou paradidático,
203 mas sabemos que parte da entrada dos professores com o tema da Astronomia,
204 principalmente no interior do país é pela OBA.
205 Entrevistador: É, ela tem o seu papel.
206 E18: É, ela tem o seu papel, não tem como negar.
207 Entrevistador: Certo. Vamos falar de PCN. Pensando nos conteúdos previstos nos
208 PCN, o que você diria sobre aquela lista? Isto é, temos alguns conteúdos para as
209 séries iniciais e para o ensino médio. A senhora teria algum comentário sobre os
210 PCN?
211 E18: Eles são bem diferentes, do fundamental para o médio. No fundamental, a
212 Astronomia está na quinta a oitava série e dentro de ciências. Em ciências de
213 primeira a quarta série não tem Astronomia. Até onde sei, foi proposital e eles
214 escrevem isso lá no PCN de ciências de fundamental 1 que seria um tema
215 considerado muito abstrato, muito difícil para aquelas séries, e por isso que a
216 proposta é que ela fosse para o terceiro e quarto ciclo do fundamental. Isso é muito
217 controverso, sabemos disso, e têm muitas pessoas que continuaram ensinando
218 Astronomia de primeira até quarta série e nem se preocupou com isso. Tem aqueles
219 grupos que vão apresentar propostas de Astronomia de primeira até quarta série. Se
220 fossemos olhar para isso, não daríamos. Sinceramente não sei, mas acho que é
221 possível, mas é outra Astronomia, não aquela de livros didáticos, tradicional, mas
222 mais de um ponto de vista observacional, pois os alunos estão muito mais
223 construindo as regularidades do céu do que explicando as fases da lua e marés. Se
224 for uma Astronomia geocêntrica, para mim é tranquilo, é algo que é possível
225 trabalhar em níveis iniciais. Agora, se quiser trabalhar isso saindo da terra e olhando
226 para modelos... acho que não dá e acho que o PCN tem razão. O PCN da quinta a
227 oitava série vai trabalhar com uma Astronomia... é quase um material didático... é
228 tão detalhista em sua proposta que é quase um material didático, muito diferente do
229 PCN do ensino médio que é muito mais geral. São linhas gerais que são colocadas lá
230 e não tão detalhista. Claro, se vemos as pessoas que fizeram os PCN entendemos
231 isso, e tínhamos uma pessoa no PCN de ciências muito... não sei se você conheceu o
232 Romildo [Póvoa Faria], ele trabalhou muito anos no planetário de Campinas, uma
233 pessoa fantástica que infelizmente já se foi. Ele foi o responsável por essa parte toda
234 de Astronomia no PCN de ciências e ele, claro, sabia dessa formação do professor,
235 mais frágil. Trabalhava muito diretamente com o público, e aí foi lá e escreveu um
236 material que é quase um material didático. Acho o material bastante completo em
237 termos de conteúdos, em termos estruturais, em termos de propostas, e a única coisa
238 que diria é que talvez ele seja um pouco exagerado, por exemplo, trabalhar com
239 marés no ensino fundamental. Acho que é algo mais pra o ensino médio. Acho maré
240 um tema muito difícil, muito complexo, para estar dentro dessa série. Em termos de
241 conteúdos, acho que maré é mais complicado de trabalhar. Ele vai trabalhar tanto
242 conteúdos da Astronomia básica, como a observação do céu e tudo mais, quanto
243 com aspectos mais históricos e filosóficos desse conhecimento, então acho ele
244 bastante completo e é um eixo temático, é uma grande área das ciências no

245 fundamental. No médio, ele parte de outra perspectiva... é muito difícil avaliá-lo
246 pois como tem um texto muito geral fica difícil saber o que você quer com aquilo, o
247 que se gostaria... o que percebo é que é algo além da gravitação, e isso me deixa
248 feliz. Ele fala de vida no o eixo “Universo, Terra e vida”, vai falar de elementos que
249 vão muito além do sistema solar e que vão além da gravitação, o que acho que seja
250 uma vantagem, e lá também tem Física moderna. Não sei o quanto isso é fácil ou
251 difícil, o quanto é possível ou não, o que eu percebo é que quando está no PCN é
252 muito importante para a gente que trabalha com ensino de Astronomia, pois
253 significa que temos um respaldo federal, que não é algo que inventamos de nossa
254 cabeça, que é importante e que, enfim, tem mais gente. Isso foi muito importante e
255 até por isso eu acho que as pessoas que tiveram envolvidas nesse PCN são pessoas
256 que deram um apoio importante para o ensino de Astronomia, politicamente.

257 Entrevistador: É, deram uma visibilidade para esses conteúdos.

258 E18: É. Mas ainda acho que seja muito difícil que isso possa acontecer desse jeito,
259 mas em termos de conteúdo, para mim, por exemplo, falta observação do céu. Não
260 acho que seja algo só para fundamental. Esse tema não é muito explorado no ensino
261 médio, no entanto, nada impede que você trabalhe com esse tema, depende da
262 perspectiva que você esteja entendendo o PCN.

263 Entrevistador: O difícil será encontrar professores que sejam habilidosos em
264 observação... eles também não têm essa noção... eles também têm essa dificuldade.

265 E18: É. Não é um tema fácil, mas é um tema que precisa aparecer, pois senão
266 ficaremos fazendo uma Astronomia só de papel. Vai ficar só com ideias e modelos,
267 mas não sei se isso existe de verdade, como é isso no céu, isso não é legal. Tem
268 certas coisas que temos mais dificuldade em lidar por conta de uma questão de base,
269 cultural.

270 Entrevistador: É, falando nisso, em questões de base, de formação da pessoa, no
271 final das contas, qual é a importância desses conhecimentos para a pessoa?

272 E18: Para o ser humano?

273 Entrevistador: Sim, para a formação dela?

274 E18: Esse é um tema muito “cabeludo”. Não sei se você lembra, mas o Kantor
275 discute isso em sua tese de doutorado, e o Menezes, na palestra de abertura tentou
276 falar do tema, no SNEA, que é a ideia de a Astronomia “porque” e não “para que”, e
277 achei bastante interessante, pois nós sempre estamos querendo justificar um ensino
278 de algo como algo necessário, até muito propedêutico, pode não ser para vestibular,
279 mas sempre para algo para o futuro, e parece que o prazer de conhecer, o se
280 encantar, o se envolver, e a própria característica inerente ao conhecimento
281 esquecemos...

282 Entrevistador: Fica em segundo plano?

283 E18: Isso. Parece que temos que dar importância para algo para o futuro. Não
284 precisamos mais nos achar pelo céu... talvez no passado a Astronomia tivesse uma
285 importância de sobrevivência muito grande, que hoje não temos. Não dá para achar
286 que... nem na formação de escoteiros escutamos mais isso. Lembro-me uma vez de
287 estar com Sérgio Bisch e com um grupo de pescadores e estávamos entrevistando os
288 pescadores e achando que isso no mar era algo importante e “não... a gente vai pelo
289 rádio...”, e isso há... nem tinha GPS naquela época, há uns 15 anos atrás ou mais.
290 Eles conseguiam saber o que estava acontecendo pelo rádio, o tempo de tudo era
291 pelo rádio, ou bússola, então, esses equipamentos eletrônicos que tomaram conta...
292 hoje em dia, por exemplo, não precisamos mais de carta celeste, eu tenho um
293 programa no *iPad*, *iPhone* e “iQualquerCoisa”, nos *androids* da vida, que você
294 aponta para o céu e acha tudo. Então, se olharmos para uma questão de servir para

295 algo, não conseguiremos ter na Astronomia um elemento forte. Esse algo de
296 finalidade direta, se é importante para algo. Então, eu acho que a Astronomia tem
297 muito mais algo de você se perceber pequeno diante de um universo. Toda vez que
298 eu me envolvo mais com as medidas do universo, eu me sinto um nada, e acho isso
299 importante, pois o ser humano, nessa perspectiva de sempre desenvolver novas
300 tecnologias, ele vai se achando muito poderoso, e quando nos percebemos em um
301 mundo tão pequeno, acho que isso é algo importante também para nossa
302 maturidade. Então, a Astronomia não é somente conteúdos específicos. Acho
303 bacana podermos prever as coisas, o que é muito interessante e que mostra um
304 pouco da busca da ciência, dessa regularidade, essa busca que está sempre tentando
305 prever coisas, fenômenos. Acho muito interessante também quando trabalhamos
306 com medidas, como essas medidas são feitas e o quanto elas são variáveis... se
307 formos ver a quantidade de medidas que Plutão já teve, de diâmetro, de massa, em
308 uma quantidade tão... valores tão diferentes, que você pensa que ainda não somos
309 capazes de fazer isso com precisão, e isso mostra um pouco dos limites da ciência e
310 acho que isso é importante, e a Astronomia tem um pouco dessa característica de
311 mostrar para a gente nossos limites, pois não conseguimos ir tão longe, podemos ver
312 mas não vamos... o homem foi a Lua e não voltou mais. Então, temos uma ideia de
313 o quão grande é o universo e o quão pequeno é você e, além disso, quão limitados
314 ainda somos, por mais que possamos ter visto muitas coisas, ter descoberto e
315 interagido com muito mais coisas do que à 100 anos atrás, ainda assim é muito
316 pouco perto da grandeza disso. Acho isso muito bonito. Acho que isso é algo que
317 precisa ser ensinado, mais do que ordem dos planetas, características de tamanhos,
318 mais do que isso, mas o como que isso é desenvolvido, como essa ciência trabalha, e
319 o que é que ela consegue mostrar para nós sobre essas limitações que temos, acho
320 que é isso é muito pouco trabalhado, infelizmente. É sentido, mas é pouco
321 trabalhado. Esse é um grande potencial e o que mais encanta na Astronomia, muito
322 mais ligado ao que sentimos quando estudamos do que exatamente o que você
323 aprendeu e qual o tema específico que você aprendeu, mas você aprende muito mais
324 que somente o tema específico, pois você abre um pouco os horizontes e você
325 percebe mais que aquilo. Isso é a beleza da Astronomia, assim como a Física tem a
326 sua também. Não estou tirando a beleza da Física, ela tem também, mas são outras
327 características, pois quando você vai para o micro você vê coisas muito
328 semelhantes.

329 Entrevistador: É. Acho que seria por aí. Talvez um ensino novo exigisse também
330 uma forma de avaliar até diferente... é... mas seria bom se pudéssemos fazer
331 realmente essa História, essa evolução da ciência com os alunos...

332 E18: É, acho que se conseguíssemos um pouco sobre como a ciência trabalha, e o
333 que é legal da Astronomia é que conseguimos um pouco também da... às vezes
334 pensamos da Astronomia de forma romântica, e eles praticamente não olham mais,
335 eles olham para o computador, e você tem outro jeito de tratar dados e tomar dados.
336 Isso também é algo interessante para se aprender, de como isso é feito.

337 Entrevistador: Bom, vamos encerrar então. Gostaria que a senhora fizesse algum
338 comentário sobre o que me falou ou sobre essa área que está se formando, pelo o
339 que a gente viu no SNEA, um número crescente de pessoas cada vez maior. Então,
340 um comentário qualquer.

341 E18: Um comentário qualquer?

342 Entrevistador: Isso, o que lhe vier à cabeça.

343 E18: Sinceramente eu desejo que essa área realmente cresça e que não fique
344 estagnada. Que ela possa se desenvolver para além dos conteúdos específicos e que

345 ela possa pensar em uma formação humana mais abrangente, e que não fique tão
346 fixada a uma Astronomia básica sem muita ligação com o lado humano. Não sei
347 muito bem o que eu teria como um comentário final sobre isso tudo. Desejo que
348 você termine esse doutorado... (risos)
349 Entrevistador: Eu também desejo. (risos)
350 E18: E que compartilhe esses resultados.
351 Entrevistador: Está bom. Encerramos por aqui. Agradeço bastante a sua participação
352 e assim que eu transcrever essa entrevista eu envio para você. Muito obrigado.
353 E18: Obrigada.
354 Entrevistador: Obrigado eu. Tchau.
355 E18: Tchau.

Apêndice J – Relato histórico sobre os EBEAs

O trecho a seguir representa um relato sobre a História dos EBEA por uma pessoa que participou ativamente dos encontros. O referido indica possíveis razões para a separação do evento em outros dois, um voltado para atender interessados na área de Educação e o outro para a demanda dos técnicos envolvidos em Planetários. Não é possível precisar quando o relato foi escrito, todavia a leitura indica que sua elaboração ocorreu entre outubro de 2003 e julho de 2004. Não ocorreram edições gráficas ou textuais, nem mesmo correções ortográficas possíveis, na versão original recebida por e-mail em 01/10/2012.

As reuniões que ocorreram anteriormente foram organizadas pela ABP e pela SBEA com participação de alguns representantes da CESAB e/ou da SAB (em Campinas, Porto Alegre, Belém, Rio de Janeiro e Belo Horizonte), e tinham por objetivo reunir em um mesmo evento os profissionais envolvidos com o ensino da Astronomia e principalmente os profissionais que atuam em planetários. O último encontro desses profissionais foi em Fortaleza, em 2002, ocasião em que se decidiu separar os eventos.

Em 1999, no Rio de Janeiro, houve um pequeno movimento favorável à separação desses encontros, devido a pouca atração que eles surtiam nos profissionais não vinculados a planetários, pois o evento da ABP estava se fortalecendo com a crescente participação e contribuições técnicas dos planetaristas e, por outro lado, ocorria o esvaziamento de outros profissionais acadêmicos do ensino de Astronomia (principalmente da SAB), pois não havia anais ou boletins com resumos e/ou trabalhos completos. O nível de qualidade dos trabalhos de ensino de Astronomia era decadente, as palestras eram discursos floreados de professores sabidamente sem ações concretas no ensino, enquanto os planetaristas todos os anos apresentavam (e continuam apresentando) relatórios de diretoria, com números de sessões, público, número de alunos nos cursos e outras futilidades.

Os eventos se mantiveram unidos pelos dois anos seguintes, porém enfraquecidos pelas discórdias e rivalidades entre grupos opositores iniciados no Rio de Janeiro, que refletiu em ausências de colegas de alguns planetários. Finalmente a separação ocorreu em 2002, em Fortaleza, em um evento fraco em todos os níveis, sem nenhuma manifestação contrária, quando contamos com apenas 4 apresentações de trabalhos de ensino de Astronomia, sendo que apenas duas

trouxeram temas adequados ao evento. Os eventos estavam se tornando caros, pois os organizadores esperavam a participação de cerca de 100 pessoas, no entanto, não compareciam mais de 30 pessoas e o público geral sumiu.

Os eventos que contaram com maiores participações aconteceram em Belém e no Rio de Janeiro, pois o público compareceu para assistir palestras e cursos, além disso, há uma maior concentração de profissionais de Astronomia no Rio de Janeiro, do que nas outras cidades onde ocorreram os outros encontros. Por esta razão é que queremos fazer um encontro com bastante visibilidade em São Paulo, e que seja um marco nesta nova fase separada da ABP.

Os encontros anteriores foram:

I ENCONTRO BRASILEIRO DE ENSINO DE ASTRONOMIA

I REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS

Campinas - SP / 25 a 28 de outubro de 1996

II ENCONTRO BRASILEIRO DE ENSINO DE ASTRONOMIA

II REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS

Porto Alegre - RS / 08 e 09 de novembro de 1997

III ENCONTRO BRASILEIRO DE ENSINO DE ASTRONOMIA

III REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS

Belém - PA / 08 a 11 de setembro de 1998

IV ENCONTRO BRASILEIRO DE ENSINO DE ASTRONOMIA

IV REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS

Rio de Janeiro - RJ / 01 a 04 de dezembro de 1999

V ENCONTRO BRASILEIRO DE ENSINO DE ASTRONOMIA

V REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS

Belo Horizonte / Ouro Preto - MG / 21 a 24 de novembro de 2000

VI ENCONTRO BRASILEIRO DE ENSINO DE ASTRONOMIA

VI REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS

Florianópolis - SC / 22 a 26 de outubro de 2001

VII ENCONTRO BRASILEIRO DE ENSINO DE ASTRONOMIA

VII REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS

Fortaleza - CE / 30 de outubro a 2 de novembro 2002

O último da ABP, já separado do EBEA foi:

VIII REUNIÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PLANETÁRIOS

Santa Maria - RS / 23 a 26 de outubro 2003

O próximo EBEA que queremos fazer será em São Paulo, para que ele não desapareça, pois durante dois anos não houve manifestação de nenhuma entidade interessada em realizá-lo, somente a SBEA o quer. O período é provisório:

VIII ENCONTRO BRASILEIRO DE ENSINO DE ASTRONOMIA

São Paulo - SP / 5 a 11 de julho de 2004

“O ensino, a divulgação e a popularização da Astronomia em debate”

Pretendemos publicar anais dos resumos dos trabalhos em CD-ROM e realizar algum(ns) passeios técnicos em São Paulo, por entidades/locais que realizam ensino de Astronomia. Gostaríamos também de oferecer cursos e palestras ao público em geral.