

ENSINO DE ASTRONOMIA: CENÁRIOS DA PRÁTICA DOCENTE NO ENSINO FUNDAMENTAL

*Sônia Elisa Marchi Gonzatti¹
Andréia Spessatto De Maman²
Eliana Fernandes Borragini³
Júlia Cristina Kerber⁴
Werner Haetinger⁵*

Resumo: Neste trabalho são apresentados os principais resultados de uma investigação realizada no campo da Educação em Astronomia, com professores do ensino fundamental de duas regiões do Rio Grande do Sul. O objetivo do estudo foi caracterizar o cenário regional do ensino de Astronomia, estabelecendo um comparativo com o cenário nacional. Esse estudo abordou três questões: identificar os principais temas de astronomia trabalhados em sala de aula, as estratégias metodológicas e quais as dificuldades apresentadas pelos professores ao desenvolver sua prática. Quanto aos conteúdos, encontrou-se uma pulverização dos assuntos abordados, embora temas como movimentos da Terra e fenômenos astronômicos tenham sido citados pela maioria dos participantes. Sobre estratégias, são utilizadas principalmente aulas com apoio de recursos bidimensionais, como filmes, textos, mapas e pesquisa na internet. As principais dificuldades foram: falta de formação específica em relação a conteúdos de Astronomia; nível de abstração dos conteúdos, que dificultam sua compreensão, tanto pelos alunos quanto pelos próprios professores. De maneira geral, esses indicadores convergem para resultados já encontrados em outros estudos que investigam a prática docente em Astronomia, em que as deficiências da formação inicial dos professores, ou mesmo a falta dela, dificulta a adequada abordagem da Astronomia em sala de aula.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia; formação de professores; estratégias metodológicas; prática docente.

ENSEÑANZA DE LA ASTRONOMÍA: SEMBLANZAS DE LA PRÁCTICA DOCENTE EN EDUCACIÓN PRIMARIA

Resumen: En este trabajo se presentan los principales resultados de una investigación hecha en el campo de la Educación en Astronomía, con profesores de la Enseñanza Fundamental de dos regiones de Rio Grande do Sul. El presente estudio tuvo como objetivo caracterizar el panorama regional de la enseñanza de Astronomía, estableciendo una comparación con el panorama nacional ya presentado en trabajos de referencia en el área. Ese estudio abordó tres cuestiones: identificar los principales temas de astronomía trabajados, las estrategias metodológicas y cuáles fueron las dificultades sufridas por los profesores al presentar su práctica. Con relación a los contenidos, se encontró una atomización de los asuntos, aunque temas como movimientos de la Tierra y fenómenos astronómicos hayan sido citados por la mayoría de los participantes. En cuanto a las estrategias, se verificó que se emplean principalmente clases con el apoyo de recursos bidimensionales, como películas, textos, mapas y búsqueda en internet. Las principales dificultades fueron la falta de formación específica con respecto a los contenidos de Astronomía, y el nivel de abstracción exigido por los contenidos. De modo general, esos indicadores convergen para los resultados ya encontrados en otros estudios, en el que las deficiencias de la formación inicial de los profesores, o incluso su ausencia, dificulta el adecuado abordaje de la Astronomía en las clases.

Palabras clave: Enseñanza de Astronomía; formación de profesores; estrategias metodológicas.

¹ Centro Universitário UNIVATES. E-mail: soniag@univates.br.

² Centro Universitário UNIVATES. E-mail: andreiah2o@univates.br.

³ Centro Universitário UNIVATES. E-mail: eliana@univates.br.

⁴ Centro Universitário UNIVATES. E-mail: jkerber@universo.univates.br.

⁵ Centro Universitário UNIVATES. E-mail: werner@univates.br.

TEACHING OF ASTRONOMY: SCENARIOS OF TEACHING PRACTICE IN ELEMENTARY SCHOOLS

Abstract: The present work presents the main results of a research carried out within the Astronomy Education field with Elementary School teachers from two regions of Rio Grande do Sul. The study aimed to show the regional panorama of teaching Astronomy compared to the national panorama already discussed in several studies in the area. It was divided into three main issues: identifying the main topics of Astronomy developed in class, verifying which were the methodological strategies used, and which were the difficulties teachers faced when developing their practice. Regarding the contents, it was found a wide range of covered topics although Earth motion and astronomical phenomena were cited by most participants. Concerning the strategies used in class, two-dimensional resources such as movies, texts, maps and web searching were mainly used. The most relevant difficulties were the lack of specific education related to Astronomy contents and abstraction level, which complicated the understanding for both students and teachers. In general, the indicators met the results already found in other studies that investigated Astronomy teaching practice, in which the teacher's original education deficiency - or even the lack of it - hampers the proper development of Astronomy contents in class.

Keywords: Astronomy teaching; teacher education; methodological strategies.

1. Introdução

A qualidade e a eficiência do Ensino de Ciências, em geral, e do Ensino de Astronomia, em especial, vem sendo objeto de estudo na área de pesquisa em Ensino de Ciências há bastante tempo. Apesar disso, ainda há um distanciamento relevante entre os resultados e indicadores obtidos nessas pesquisas e a prática de sala de aula. A formação é um dos temas investigados nesse cenário, devido à sua implicação com a qualidade do trabalho docente. No Ensino de Astronomia, vários trabalhos sugerem que a deficiência da formação dos professores nos cursos de licenciatura para trabalhar com conteúdos dessa ciência é um dos pontos apontados como um obstáculo para que o ensino na área avance e se consolide (CAMINO, 1995; NAVARRETE, 1998; MARTÍNEZ-SEBASTIÀ, 2004; PINTO; FONSECA; VIANNA, 2007; LEITE; HOUSOUME, 2007; LANGHI; NARDI, 2010; 2005; LANGHI, 2011).

Também é consenso na comunidade de pesquisa da área que os temas astronômicos trabalhados nas escolas, em geral, são muito limitados e ainda tratados de forma superficial, muitas vezes acompanhados de significativos erros conceituais disseminados em materiais didáticos (LANGHI; NARDI, 2009). Portanto, o nível de conhecimento em temas de Astronomia básica dos professores ainda está aquém do considerado desejável. Nessa direção, Langhi e Nardi (2010) revelam que os professores de Ensino Fundamental não dominam os conteúdos básicos que integram a maior parte dos currículos escolares e que são apontados como temas de estudo em diferentes documentos de referência e, por isso, constituem o que os autores denominam de conteúdos essenciais em Astronomia.

No âmbito deste trabalho, também foram feitas constatações similares, principalmente, a partir do contato sistemático com alunos, escolas e professores que procuram as atividades de extensão em Astronomia. Além disso, em um estudo realizado a partir de dados coletados nos cursos de extensão oferecidos em 2010 e 2011, na região do Vale do Taquari - RS, nota-se que, em geral, alunos e professores não associam conhecimentos observacionais básicos do cotidiano com o movimento e a configuração dos astros (GONZATTI *et. al*, 2011). Nesse trabalho, registrou-se que

metade dos participantes investigados acredita que o Sol incide a pino na latitude de Lajeado, RS (~30°S), pelo menos uma vez ao ano.

Cabe destacar, no entanto, que os cenários lentamente vêm se alterando. Há um esforço nacional em prol do Ensino de Astronomia, concretizado em iniciativas de mobilização das escolas, professores e pesquisadores, como a Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBA), o Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA), que já teve a sua segunda edição em 2012, a Comissão de Ensino da Sociedade Astronômica Brasileira, os Encontros Regionais de Ensino de Astronomia (EREAs), entre outros.

Nesse contexto geral, é necessário articular movimentos regionais, tanto de reconhecimento de cenários, quanto de proposição de ações concretas para a formação de professores para o Ensino de Astronomia, que venham a integrar uma rede nacional para potencializar as iniciativas na área (LANGHI, 2011). Portanto, o propósito desse trabalho foi desenvolver um estudo mais sistematizado sobre o Ensino de Astronomia no âmbito regional, visando contrastá-lo com o âmbito nacional e desenvolver ações de mudança. O estudo foi concretizado na forma de uma pesquisa realizada durante o ano de 2012, no Centro Universitário Univates, intitulada “Perspectivas e cenários do Ensino de Astronomia na Escola Básica”. O objeto de estudo principal foi a prática dos professores, desdobrada em três dimensões: os conteúdos, as estratégias metodológicas e as dificuldades encontradas. Os dados analisados a partir da pesquisa nas escolas convergem com os resultados já consolidados na área, os quais apontam que os professores procuram trabalhar com Astronomia, mas enfrentam dificuldades de diferentes naturezas para desenvolver sua prática.

A amostra do estudo envolveu 8 escolas e 14 professores, representando as regiões do Vale do Taquari e da Grande Porto Alegre, abrangendo um total de 5 municípios. É importante destacar que essas escolas pertencem a distintas comunidades, apresentando realidades diferentes: comunidades urbanas de pequeno e grande porte e rurais. Embora seja um estudo local, os resultados obtidos são corroborados por estudos similares desenvolvidos em outros contextos no país.

2. A pesquisa

Foram selecionadas as maiores escolas municipais de diferentes municípios da região para a investigação. Assim, a indicação dos professores participantes foi feita pelas escolas, que selecionaram aqueles que trabalhavam com os conteúdos de Astronomia em suas aulas e que teriam interesse em contribuir com o estudo.

O roteiro da entrevista encontra-se no Anexo 1. A elaboração do instrumento de pesquisa teve como ênfase propor questões de referência que, através de um diálogo com os professores, permitissem evidenciar aspectos relacionados à prática docente no que concerne ao ensino de Astronomia. Desses aspectos, emergiram as categorias de análise.

Para melhor situar o professor no contexto e interesse da pesquisa, antes de se iniciar formalmente a entrevista gravada, foi realizado uma conversa informal, na qual ocorreu a apresentação da proposta e foi solicitado ao professor que respondesse a algumas perguntas, por escrito, que permitissem traçar o perfil dos participantes, quanto

à formação (Tabela 1), ao tempo de experiência (Tabela 2) e às disciplinas de atuação (Tabela 3). Depois desses esclarecimentos iniciais, do consentimento de cada entrevistado e da obtenção do perfil, foi realizada a entrevista gravada, com duração de 30min a 45min, aproximadamente.

Os professores que se dispuseram a contribuir expressaram interesse em participar, pois, de modo geral, nenhum teve formação específica em seu curso superior para trabalhar com tópicos de Astronomia na escola. A formação inicial destes é bem diversificada, como é possível perceber na Tabela 1, na qual nota-se que 4 deles têm formação em Biologia, curso que tradicionalmente não fornece formação específica na área da Astronomia. Depois temos a Geografia, envolvendo 3 professores, que em princípio deveria desenvolver tópicos relacionados a esta área de conhecimento, seguido de diversos outros cursos, principalmente da área das Ciências Humanas, que também não se voltam para estes temas. A exceção é a formação em Ciências Exatas (1 professor).

Sendo assim, os participantes da pesquisa tiveram como contrapartida a oportunidade de se familiarizar tanto com os conteúdos como com as estratégias metodológicas distintas das que estavam habituados a utilizar em suas aulas, por meio de encontros de formação continuada organizados à medida que transcorria a pesquisa. As professoras relatam que durante sua formação não tiveram nenhuma abordagem específica sobre os conceitos astronômicos. Estão formadas em uma área, mas acabam atuando em disciplinas diversas daquela da formação inicial, como por exemplo, professoras formadas em História e ministrando a disciplina de Geografia. Também os que são formados em Biologia precisam trabalhar com os temas astronômicos, o que exige dominar conceitos básicos voltados para a área da Física.

<i>Formação</i>	<i>Incidência</i>
Biologia	4
Geografia	3
História	2
Magistério	2
Educação Física	1
Estudos Sociais	1
Ciências Exatas	1
Total	14

Tabela 1 - Formação dos professores.

<i>Tempo de atuação</i>	<i>Incidências</i>
0 a 5	2
6 a 10	2
11 a 15	1
16 a 20	2
21 a 25	2
26 a 30	3
31 a 35	1
Mais de 35	1
Total	14
Média do tempo de atuação	20,6

Tabela 2 - Tempo de atuação no magistério.

Na Tabela 2, é apresentada a faixa de tempo de experiência dos professores participantes, que varia de 0 a 5 anos, até mais de 35 anos. Em média, tem-se 20,6 anos de docência, número alto este, pois apenas 4 possuem menos de 10 anos e 5 tinham mais de 25 anos de sala de aula, sendo que um já tem 47 anos de docência. Da atuação em sala de aula (Tabela 3) destaca-se que dois lecionam nas séries iniciais e doze nas séries finais do Ensino Fundamental, porém nem sempre atuando exatamente em sua área de formação. Por exemplo, professores formados em História estão ministrando a disciplina de Geografia, ou formados em Biologia trabalham com temas de Astronomia.

<i>Região</i>	<i>Nº de professores por área</i>	<i>Nº de escolas</i>
Vale do Taquari	Séries Iniciais: 02 Geografia: 04 Ciências Biológicas: 04	7
Região Metropolitana	Geografia: 01 Ciências Sociais: 02 Educação Física: 01	1
Total	14	8

Tabela 3 - Área de atuação dos participantes.

3. As dimensões investigadas

Para caracterizar o cenário do Ensino de Astronomia da região, um aspecto investigado foi a identificação dos principais temas de Astronomia contemplados nos planos de Estudo das escolas de Educação Básica. Essa questão é relevante, pois a prática do professor pressupõe o processo de planejamento, que envolve seleção de conteúdos. Esse aspecto permite verificar se há unidade entre os conteúdos contemplados pelos diferentes professores e se é possível traçar paralelos entre a realidade regional e a nacional. Além disso, pode permitir uma análise posterior para avaliar em que pressupostos e critérios o professor se apóia para fazer a seleção desses conteúdos.

O segundo aspecto investigado envolve a identificação das principais estratégias utilizadas para ensinar tópicos de Astronomia. Essa dimensão envolve também os recursos, pois estão correlacionados com a metodologia. Nesse sentido, percebeu-se que os professores, ao referirem-se às estratégias, mencionaram principalmente os recursos didáticos utilizados para cada tipo de aula. Considerando que um dos propósitos desse estudo é desencadear ações para superação das dificuldades, a identificação da forma de trabalho é fundamental para planejar ações de formação que estejam conectadas com a realidade do professor.

Por fim, o terceiro aspecto refere-se às dificuldades encontradas pelos professores quanto à abordagem de temas de Astronomia em sala de aula. Aqui temos um desdobramento abrangendo dificuldades relativas à metodologia, aos materiais e ao domínio de conteúdo. Uma das formas de seleção de conteúdos é a escolha daqueles tradicionalmente trabalhados ao longo do tempo, em cada série, porém, a partir dos resultados obtidos, é possível inferir que a segurança e o domínio do conteúdo pelo professor é um balizador na organização dos mesmos. Pinto, Fonseca e Vianna, (2007) identificaram um claro reconhecimento, por parte dos professores, da necessidade de mudar algo em sua vida profissional, principalmente, em relação à sua prática pedagógica.

Portanto, o enfoque da pesquisa voltada à prática profissional permite propor contribuições concatenadas com as dificuldades reais apresentadas pelos professores. Isso poderia ocorrer por meio de oficinas, cursos oferecidos e outras ações de formação continuada que incorporem os resultados de pesquisa. Salienta-se que, ainda durante o período de realização da pesquisa, houve a realização de encontros de formação com os professores participantes abordando temas apontados por eles como difíceis de desenvolver em sala de aula.

As pesquisas focadas na prática docente poderiam contribuir para diminuir o distanciamento existente entre os interesses dos pesquisadores em ensino e as demandas concretas apontadas pelos professores e, ainda, para romper com dicotomias como reflexão/ação ou teoria/prática. Segundo Resende e Ostermann (2005), este distanciamento seria um dos fatores relevantes que explicam a dificuldade de que os resultados e sugestões construídos no âmbito da pesquisa em ensino sejam incorporados à prática dos professores. Nóvoa (1999) também assinala esse descompasso, que atinge desde o âmbito das políticas educativas e dos programas de formação docente até o âmbito das práticas pedagógicas, propondo uma reflexão que destaca o excesso dos discursos e a pobreza das práticas. Ainda nessa perspectiva, André (2011) destaca o

papel da pesquisa na formação e na prática dos professores como meio de vivenciar experiências inovadoras e de caráter investigativo nas diferentes fases do desenvolvimento profissional.

É importante destacar a relevância das pesquisas voltadas à formação de professores, independentemente de ocorrerem no âmbito mais geral da Educação ou focadas em diferentes áreas do conhecimento. Este tema consolidou-se como um campo autônomo de estudos (ANDRÉ, 2010), e um dos aspectos determinantes para tal é o reconhecimento de que os processos de desenvolvimento profissional docente têm implicações importantes na qualidade da aprendizagem discente (GARCIA, 1999; AMARAL, 2010). No contexto desta pesquisa, assume-se essa premissa como um referente: as ações de formação desenvolvidas, que são concebidas tendo em vista os resultados identificados, têm potencial para desencadear ressignificações no trabalho do professor em sala de aula.

4. A prática dos professores

A análise dos dados coletados envolveu a identificação de três dimensões do trabalho docente, quanto: aos conteúdos trabalhados pelos professores, às práticas em sala de aula, tanto relacionadas aos recursos metodológicos quanto às estratégias utilizadas, e às principais dificuldades apontadas pelos professores das escolas investigadas. Optou-se por essas dimensões, pois elas estão articuladas na concepção, gênese e organização do trabalho do professor em sala de aula. A cada uma dessas dimensões foi associada uma categorização de análise para classificar as respostas, a saber: conteúdos, estratégias metodológicas, recursos e dificuldades no desenvolvimento curricular de tópicos de Astronomia.

No que se refere aos conteúdos, os tópicos mencionados pelos entrevistados permitiram identificar quatro temas estruturantes que são trabalhados pelos professores, conforme a Tabela 4. Pode-se perceber grande ênfase ao Sistema Solar, abordando, por um lado, os astros que o compõem e as suas características e, por outro, os movimentos observáveis destes astros e as suas consequências, totalizando 54 incidências. Destaca-se, em especial, o movimento de rotação e translação da Terra, com 7 incidências; porém, quando se referem às consequências destes movimentos, há um número menor: o fenômeno do dia e da noite é mencionado apenas 4 vezes, e as estações do ano, apenas 6. Quanto à categoria dos astros que compõem nosso Sistema Solar fica evidente a importância dada à Lua e aos planetas, que estão presentes no cotidiano das pessoas que observam o céu.

<i>Categorias</i>		<i>Incidências</i>
O sistema solar	Composição e características	27
	Movimentos e suas consequências	27
O universo e sua formação		29
Localização espacial		2

Tabela 4 - Principais categorias relacionadas aos conteúdos.

Em um estudo detalhado sobre formação de professores, Langhi e Nardi (2010) propõem sete conteúdos essenciais, que são considerados básicos e fundamentais para a construção de bases sólidas para o conhecimento dos alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental. Esses conteúdos são: forma da Terra, campo gravitacional, dia e noite, fases da lua, órbita terrestre, estações do ano e Astronomia observacional. Embora o levantamento feito seja para os anos iniciais, ele constitui um bom referencial também para os anos finais, sendo extensível a todo o Ensino Fundamental. Nossa amostra de professores é composta, em maioria, por professores que também atuam no 5º ano do ensino fundamental⁶, o que permite o cotejamento de dados de forma coerente.

Vê-se, nesse cotejamento, que nem todos os temas essenciais evidenciados nos documentos de referência pesquisados pelos autores do estudo referido têm sido abordados nas escolas da região, que é o caso, por exemplo, do tema da forma da Terra e campo gravitacional.

Já o conteúdo nomeado como astronomia observacional, neste trabalho foi classificado como metodologia ou recurso metodológico, pois quando foi mencionado pelos professores, foi mais citado na dimensão dos recursos ou estratégias de trabalho.

Percebe-se que, principalmente na região do Vale do Taquari, as práticas de observação do céu e dos fenômenos astronômicos cotidianos ainda não fazem parte das vivências proporcionadas pela escola, apesar de serem por tantas vezes apontadas como um marco de encantamento e de relevante importância no desenvolvimento percepção da tridimensionalidade, tão importante na compreensão dos fenômenos astronômicos (LEITE; HOUSOUME, 2007). As práticas observacionais aparecem apenas três vezes como um dos recursos utilizados pelos professores em sua prática.

Durante as entrevistas, surgiram diferentes temas abordados pelos professores em suas aulas, que nem sempre foram convergentes, nem seguiam alguma orientação curricular específica. Percebe-se que foram elencados a partir dos conhecimentos dos próprios professores, influenciados pelos conteúdos curriculares tradicionais e pelas curiosidades trazidas pelos alunos para a sala de aula.

Também destaca-se a atenção dada à origem do universo, em especial ao Big Bang, e à constituição das estrelas e das galáxias, o que vem ao encontro da curiosidade e encantamento de observar o céu e imaginar de onde viemos o que, segundo Gama e Henrique (2010), constitui uma das motivações para abordar Astronomia na escola – o seu valor ontológico. Embora tenha sido citada, a categoria relacionada à localização espacial do observador com relação aos diversos objetos celestes ainda é pouco explorada, restringindo-se apenas à sua existência e à localização dos pontos cardeais. Possivelmente, essa baixa incidência esteja relacionada à dificuldade de trabalhar com estratégias que exploram o laboratório a céu aberto, e ao fato “de que a compreensão de conteúdos de Astronomia exige conhecimentos espaciais, isto é, o estabelecimento de relações no espaço tridimensional, seja em termos de profundidade, seja em termos de distâncias e tamanhos relativos” (LEITE; HOUSOUME, 2007, p. 49). A Tabela 5 apresenta um detalhamento dos temas considerados em cada categoria e a incidência de cada um.

⁶ O 5º ano do Ensino Fundamental de 9 anos corresponde à última série das séries iniciais do Ensino Fundamental.

A segunda dimensão da prática docente abrange as estratégias metodológicas e os recursos utilizados para ensinar Astronomia. Os recursos didáticos apareceram como um ponto relevante nas afirmações dos professores, constituindo-se num instrumento importante que guia a organização das estratégias de ensino. As estratégias metodológicas empregadas estão descritas na Tabela 6 e os principais recursos de trabalho na Tabela 7.

<i>Conteúdo</i>		<i>Temas relacionados</i>	<i>Incidência</i>
O sistema solar	Movimentos e suas consequências	Movimentos - rotação e translação	7
		Movimentos	2
		Ano Bissexto	1
		Dias e noites	4
		Fuso Horário	3
		Solstício	2
		Equinócio	2
		Estações do ano	6
		Fases da Lua	5
		Eclipses	1
	Composição e características	Lua	2
		Sistema solar	7
		Sol	2
		Planetas	5
		Formação dos planetas	1
		Origem do planeta Terra	1
		Geologia da Terra	1
		Solo	1
		Satélites	1
O universo e sua formação	Big Bang	6	
	Formação do Universo	4	
	Universo	1	
	Galáxias	5	
	Estrelas	6	
	Explosões estelares	1	
	Constelações	5	
	Cruzeiro do Sul	1	
Localização espacial	Pontos cardeais	2	

Tabela 5 - Temas relacionados a cada conteúdo.

<i>Estratégias metodológicas</i>	<i>Incidência</i>
Discussões a partir de recursos audiovisuais	4
Uso de pesquisa – internet, livros, textos xerografados, revistas	6
Experimentos e demonstrações	6
Partir das dúvidas e curiosidades dos alunos, do que eles já sabem	6
Produções realizadas em grupos, projetos	4
Atividades lúdicas	2
Visitas a espaços não formais	4

Tabela 6 - Principais estratégias metodológicas.

De um total de 14 professores, 6 demonstram a preocupação em partir do conhecimento prévio dos alunos para construir os conceitos de astronomia, e apenas 4 optam pelos trabalhos em grupo e no desenvolvimento de projetos. Trabalhar com concepções prévias, como é amplamente indicado pelos resultados de pesquisa na área de ensino de Ciências e de Astronomia, ainda não é prioridade desses professores, talvez por não visualizarem em que estas concepções poderiam contribuir na prática em sala de aula, pois conforme Langhi (2011), a pesquisa em Ensino de Astronomia, assim como a pesquisa em Ensino de Física, não tem atingido significativamente a prática docente.

Dois professores utilizam atividades lúdicas e, tanto essas quanto as atividades experimentais, podem favorecer a construção da abstração tridimensional. Essas estratégias metodológicas, porém, são pouco utilizadas dentre os professores entrevistados, possivelmente porque apresentam dificuldade com a percepção espacial.

No que concerne aos recursos metodológicos de apoio à prática docente, a categorização realizada aparece na Tabela 7. Aqui é possível identificar uma categoria relacionada a impressos em papel, que ilustram os conteúdos e atividades utilizadas em aula, à qual nominamos *recursos concretos bidimensionais*. Recursos como maquetes e experimentos práticos foram classificados como *recursos concretos tridimensionais*.

Observando os dados da Tabela 6, pode-se perceber que as duas primeiras categorias estão diretamente relacionadas à utilização dos recursos bidimensionais apresentados na Tabela 7, dos quais os mais citados são os audiovisuais. A praticidade no uso destes recursos pode justificar a frequência; porém, conforme defendem Leite e Housoume (2007), os professores do ensino fundamental geralmente têm pouca ou nenhuma familiaridade com a abordagem científica desses conteúdos, e isso poderia explicar a opção por recursos em que os conteúdos já vêm organizados e não exigem uma maior abstração para sua compreensão.

<i>Recursos</i>		<i>Descrição</i>	<i>Incidência</i>
Recursos concretos bidimensionais	Impressos	Cópias xerografadas de atividades dos livros	2
		Revistas	2
		Cadernos de mapas	4
	Audiovisuais; internet	Documentários	5
		Filmes	5
		Slides	2
		Explicações com vídeos	5
		Animações	1
		Informática (genericamente)	1
		Internet (genericamente ou sites indicados)	4
Recursos concretos tridimensionais	Dia e noite e estações do ano - uso de experimento com lanterna e globo terrestre.		3
	O movimento da Terra demonstrado com um aluno como Sol e outro caminhando com o globo ao redor do “aluno Sol”, para entenderem porque tem meses, anos, e anos bissextos.		2
	Experimento para trabalhar pontos cardeais usando uma caixinha de ovos.		1
	Experimento para trabalhar localização com bússolas		1
	Maquetes.		3
Espaços não formais	Visitas ao observatório e Planetário		4
Práticas Observacionais	Prática das sombras		2
	Observação do Sol e das fases da Lua		1

Tabela 7 - Recursos metodológicos utilizados.

Observa-se ainda que, quanto a visitas a espaços não formais, há 4 incidências, porém todos os professores que utilizam este recurso pertencem a uma única escola da região metropolitana de Porto Alegre, possivelmente, pela proximidade dessa escola ao planetário e ao observatório da UFRGS. Nenhum dos professores do Vale do Taquari mencionou a utilização deste espaço, o que pode estar relacionado à falta de recursos, que é uma das dificuldades apontadas pelos professores.

A terceira dimensão prática docente investigada nesse estudo inclui as dificuldades encontradas pelos professores para abordar Astronomia. A categorização dessas dificuldades é apresentada na Tabela 8.

<i>Origem</i>	<i>Dificuldades</i>	<i>Incidência</i>
Materiais e Metodologia	Poucos recursos, falta de material concreto	5
	Livro didático muito distante do real	2
Conteúdo	Big Bang	2
	Abstração /conteúdo considerado distante do contexto dos alunos	9
	Escalas e dimensões incompreensíveis (tempo/espaço)	4
	Aspectos observacionais (não conseguem explicar os fenômenos observados)	2
Formação do professor	Falta de formação específica	9
	Insegurança em trabalhar temas que não possuem domínio.	3
Alunos	Imaturidade dos alunos em relação ao conteúdo	1
	Não trazem curiosidades	3
	Falta de interesse	2
Outros	Muita demanda que adentra na escola	1
	Questão religiosa	4

Tabela 8 - Dificuldades dos professores.

No que diz respeito às dificuldades, fica evidente que as maiores dificuldades encontradas referem-se à falta de formação específica e à abstração do conteúdo, considerado distante do contexto dos alunos, aspectos que aparecem com 9 citações cada. É essencial destacar algumas das preocupações e angústias manifestadas pelos professores:

Professor 1: “*O assunto está no plano, mas praticamente não contemplado, pelo fato de não trabalhar o que não domina*”.

Professor 2: “*Deixo de trabalhar algumas coisas porque nem eu entendo*”.

Professor 3: “*O meu conhecimento se limita até um ponto, eu não sou formada em Geografia e tampouco em Astronomia*”.

Aqui é possível perceber a insegurança do professor em trabalhar temas que não domina. Ainda que estejam explícitos no plano de trabalho, torna-se evidente que os professores evitam abordar estes temas. Conforme já assinalado por Leite e Housoume (2007), eles são incapazes de suprir tanto as suas expectativas, quanto as de seus alunos,

no que concerne a abordagem de conteúdos de Astronomia. Essa dificuldade está diretamente relacionada com a carência de formação específica nos espaços de formação inicial, resultado esse que é corroborado pela pesquisa na área (MARTINÉZ-SEBASTIÀ, 2004; LANGHI; NARDI, 2010; LANGHI, 2011).

Outra dificuldade apontada refere-se à compreensão dos conteúdos, que nem sempre estão evidentes no cotidiano dos alunos, o que torna complexo para o professor o desenvolvimento de propostas metodológicas que promovam a abstração e auxiliem a aprendizagem. Nesse sentido, um professor assim se manifesta:

Professor 4: “*A abstração dos próprios elementos do conteúdo é difícil aos alunos abstraírem um pouco as coisas, até pra gente é difícil*”.

Quanto aos recursos materiais que poderiam auxiliar neste contexto, sua carência também é mencionada como um obstáculo. Muitas vezes o professor não tem o preparo necessário para perceber o ambiente que o rodeia como um possível laboratório didático, o que permitiria explorar aspectos observacionais e constituir uma das possibilidades de recursos disponíveis para a prática docente.

Uma dificuldade expressiva, que aparece em 4 incidências, refere-se ao aspecto religioso. É delicado tratar da criação do universo e do mundo sob o enfoque do Big Bang, sem ferir a crença bíblica de que o mundo – e tudo o que existe - foi criado em sete dias. Nesse aspecto, os professores assinalaram seu cuidado em respeitar as diferentes concepções trazidas pelos alunos, o que se revela uma postura positiva.

Professor 5: “*... a gente percebe que as mães ensinam que Deus fez*”.

De maneira geral, os professores têm consciência de suas dificuldades nos diversos âmbitos, e buscam maneiras de melhorar a qualidade do seu trabalho, o que denota seu esforço em tratar de tópicos de Astronomia de maneira significativa. Embora as dificuldades sejam um elemento preocupante, pois há a questão do ensino equivocado, conforme apontado por Langhi e Nardi (2010) e ações de formação continuada devem ser implementadas, segundo Pinto, Fonseca e Vianna (2007).

5 . Considerações finais

De maneira geral, percebe-se que o cenário local, a partir dos indicadores levantados, não difere significativamente de outros cenários investigados (LEITE; HOSOUME, 2007; LANGHI, 2011), no qual a inserção de tópicos de astronomia ainda é incipiente, sendo a falta de formação dos professores para trabalhar na área um dos obstáculos identificados. Esses resultados, regionalmente identificados, convergem para aqueles já traçados em estudos de âmbito nacional (LEITE; HOSOUME, 2007; LANGHI e NARDI, 2005; 2010).

No que concerne ao trabalho do professor com Astronomia, a formação é um aspecto fundamental. Nesse estudo, fica evidente que os professores procuram abordar o tema, mas o suporte para sua prática está muito mais apoiado em pesquisas e estudos que realiza por conta própria, utilizando, principalmente, a internet e livros disponíveis nas escolas, do que artigos ou estudos desenvolvidos no âmbito da pesquisa em ensino. Nesse sentido, é possível inferir que a trajetória formativa do professor, incluindo suas experiências anteriores como aluno, constituem referências importantes para a

organização do trabalho docente, inclusive no que diz respeito à persistência das concepções alternativas (LANGHI, 2011). Nessa perspectiva, pode-se assinalar que a prática dos professores está determinada por essas experiências e pelo seu processo de desenvolvimento profissional, o que é consistente com a constatação que os resultados das pesquisas em ensino produzem pouco impacto na realidade da sala de aula.

A partir dessa pesquisa, podemos destacar algumas reflexões emergentes, que não se encerram com esse texto. Através dos dados obtidos mostra-se que os conteúdos de Astronomia não estão sendo trabalhados de maneira significativa, quantitativa e qualitativamente em cursos de formação de professores. Nenhum dos professores entrevistados referiu-se à consulta ou utilização de artigos ou periódicos que abordem propostas didáticas ou concepções em Astronomia como subsídio ao trabalho docente. Esse aspecto demonstra o quanto a assertiva inicial, ou seja, de que há um distanciamento entre as contribuições da pesquisa e a prática docente desenvolvida nas escolas, ainda é um problema emergente na área. Diante disso, mostra-se essencial intensificar ações de formação continuada, em que a discussão das concepções sobre os conteúdos estudados e a realização de práticas e observações que explorem os conhecimentos espaciais e observacionais sejam estratégias utilizadas pelo seu potencial para a compreensão da Astronomia.

Tanto a formação continuada quanto a formação inicial precisam ser concebidas e ressignificadas, visando a propiciar, por um lado, o contato dos professores com as importantes contribuições da pesquisa em ensino de Ciências e de Astronomia e, por outro, a contemplar os conteúdos essenciais nos currículos dos cursos de licenciatura. Não basta reconhecer cenários, é preciso intensificar a articulação entre a pesquisa e o ensino desde as etapas iniciais da formação docente.

A falta de conhecimento sobre os conteúdos de Astronomia também é um aspecto relevante, já assinalado pela pesquisa na área. Os professores não possuem uma base conceitual e metodológica sólida para trabalhar com esse tema, o que os deixa inseguros e compromete a qualidade do trabalho desenvolvido. A predominância de estratégias apoiadas em pesquisas em materiais como livros, internet e mapas, sinaliza que a compreensão científica dos temas astronômicos permanece um dos desafios significativos para a efetiva implementação da Educação em Astronomia.

Diante dessas considerações, é possível afirmar que, em nível regional, também é preciso desencadear ações integradas de apoio à formação de professores, pois essa é uma das maneiras mais eficientes para que a inserção da Astronomia ocorra de maneira mais sistemática e coerente nos currículos das escolas de Ensino Fundamental. Outro ponto estratégico é continuar desenvolvendo propostas de ensino não-formal, atendendo a comunidade em geral e as escolas, pois se percebe que essas atividades contribuem para o interesse e a apropriação dos conhecimentos de Astronomia, que mobilizam a humanidade desde seus primórdios.

As ações locais, segundo Langhi (2011), devem ser potencializadas e integrar um movimento de articulação nacional que venha a produzir melhorias significativas no Ensino de Astronomia em todo o país. Essa deve ser uma decorrência das pesquisas em ensino: não basta identificar cenários; é preciso, na comunidade de pesquisa, propor ações concretas que venham aumentar a proximidade entre resultados de pesquisa e a prática docente, constituindo um movimento permanente para a consolidação da Educação em Astronomia na escola básica. É sob essa perspectiva que nasceu este

projeto de pesquisa, que sustentou os primeiros estudos investigativos sobre a educação em Astronomia no Vale do Taquari, em parceria com o Planetário da UFRGS, ainda que se tenha uma longa trajetória no âmbito da divulgação científica na região por meio do projeto de Extensão *Desvendando o céu: Astronomia no Vale do Taquari*, que está sendo desenvolvido desde o ano de 2009.

Referências

AMARAL, A. L. Significados e contradições nos processos de formação de professores. In: DALBEN, A. I. L. F. (Org.). **Convergências no campo da formação e do trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. p.24-46. Disponível em: <http://www.fae.ufmg.br/endipe/livros/Livro_4.PDF>. Acesso em: 01 jul. 2011.

ANDRÉ, M. (Org.). **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. 12. ed. Campinas: Papirus, 2011.

ANDRÉ, M. **Formação de professores**: a constituição de um campo de estudos. **Educação**, v.33, n.3, p.174-181, 2010.

CAMINO, N. Ideas previas y cambio conceptual en Astronomia. Un estudio con maestros de primaria sobre el día y la noche. Las estaciones y las fases de la luna. **Enseñanza de las Ciencias**, v.13, n1, p.81-96, 1995.

GAMA, L. D.; HENRIQUE, A. B. Astronomia na sala de aula: por quê?. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n.9, p.7-15, 2010.

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

GONZATTI, S. E. M. *et. al.* Concepções Prévias sobre Astronomia em um Curso de Extensão. In: ENCUENTRO IBEROAMERICANO DE COLECTIVOS ESCOLARES Y REDES DE MAESTRAS Y MAESTROS, 6., 2011, Cordoba. **Anais...** Córdoba: 2011. p.1-7.

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

LANGHI, R.; NARDI, R. 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**, n.2, p.75-92, 2005.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino Física**, v.24, n.1, p.87-111, 2009.

LANGHI, R.; NARDI, R. Formação de professores e seus saberes disciplinares em Astronomia essencial nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Ensaio**, v.12, n.2, p.205-224, 2010.

LEITE, C.; HOSOUME, Y. Os professores de Ciências e suas formas de pensar a Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n.4, p.47-68, 2007.

MARTÍNEZ-SEBASTIÀ, B. La enseñanza/aprendizaje Del modelo sol-Tierra: análisis de la situación actual y propuesta de mejora para la formación de los futuros profesores de primaria. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n.1, p.7-32, 2004.

NAVARRETE, A. S. Una experiencia de aprendizaje sobre los movimientos relativos del sistema “Sol/Tierra/Luna” em el contexto de la formación inicial de maestros. **Investigación en la Escuela**, n.35, p.5-20, 1998.

NÓVOA, A. Os professores na virada do milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas. **Educação e Pesquisa**, v.25, n.1, p.11-20, 1999.

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 Física**, v.24, n 1, p.71-86. 2007.

RESENDE, F.; OSTERMANN, F. A prática do professor e a pesquisa em ensino de Física: novos elementos para repensar essa relação. **Caderno Brasileiro de Ensino Física**, v.22, n.3, p.316-337, 2005.

Anexo 1

PERFIL PROFISSIONAL DO PROFESSOR

1 - Complete o quadro abaixo, para conhecermos sua trajetória de formação:

Nível da formação	Curso/área de formação	Instituição	Ano de conclusão
Ensino Médio			
Graduação			
Especialização			
Outro curso de pós-graduação			
Cursos de aperfeiçoamento ou formação continuada (nos últimos três anos)			

2 - Tempo de atuação no magistério:

3 - Disciplinas e níveis de ensino em que leciona:

4 - Em que série trabalha com conteúdos de Astronomia:

5 - Na sua formação inicial, você teve disciplinas que abordaram temas relacionados à Astronomia?

ROTEIRO PARA A ENTREVISTA ORAL

1 - Em sua escola, como é feita a seleção dos conteúdos de Astronomia que compõem o plano de ensino das disciplinas de ciências e/ou geografia?

2 - Quais são os conteúdos de Astronomia que você trabalha com os seus alunos?

3 - Que dificuldades você encontra para trabalhar com esses conteúdos?

4 - Fale um pouco sobre as metodologias e as estratégias que você utiliza para trabalhar os conteúdos apontados?

5 - Que temas ou questões de Astronomia mais despertam o interesse de seus alunos?

6 - Como você aborda esses temas em suas aulas?

7 - Que recursos são utilizados para lhe auxiliar a desenvolver os conteúdos de Astronomia (indique os cinco que você mais utiliza)?

- planos de estudos de anos anteriores
- revistas e jornais
- PCNs
- planos de estudos de outras escolas
- outros. Quais?
- internet. Em caso positivo, quais os principais sites?
- livros didáticos
- recursos audiovisuais
- projetos de ensino
- documentários de TV