

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FORMAÇÃO CIENTÍFICA,
EDUCACIONAL E TECNOLÓGICA**

ANGEL HONORATO

**UM RECORTE SOBRE A EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA NAS
ESCOLAS MUNICIPAIS DE CURITIBA NO CONTEXTO DA
FORMAÇÃO E ATUAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO
ENSINO FUNDAMENTAL, DE DOCUMENTOS OFICIAIS NACIONAIS,
ESTADUAIS (PARANÁ) E DAS DIRETRIZES CURRICULARES
MUNICIPAIS PARA EDUCAÇÃO EM CURITIBA**

DISSERTAÇÃO

CURITIBA

2017

ANGEL HONORATO

**UM RECORTE SOBRE A EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA NAS
ESCOLAS MUNICIPAIS DE CURITIBA NO CONTEXTO DA
FORMAÇÃO E ATUAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO
ENSINO FUNDAMENTAL, DE DOCUMENTOS OFICIAIS NACIONAIS,
ESTADUAIS (PARANÁ) E DAS DIRETRIZES CURRICULARES
MUNICIPAIS PARA EDUCAÇÃO EM CURITIBA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná como requisito parcial para obtenção do título de Mestre - Linha de pesquisa: Formação de Professores.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Antonio Florczak

CURITIBA

2017

TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

H774r Honorato, Angel
2017 Um recorte sobre a educação em astronomia nas escolas municipais de Curitiba no contexto da formação e atuação de professores de ciências do ensino fundamental, de documentos oficiais nacionais, estaduais (Paraná) e das diretrizes curriculares municipais para educação em Curitiba / Angel Honorato.-- 2017.
122 f.: il.; 30 cm.

Disponível também via World Wide Web.
Texto em português, com resumo em inglês.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. Área de Concentração: Ciência, Tecnologia e Ambiente Educacional, Curitiba, 2017.
Bibliografia: f. 104-120.

1. Astronomia - Estudo e ensino (Ensino fundamental) - Curitiba (PR). 2. Prática de ensino. 3. Professores de ciência - Formação. 4. Educação permanente. 5. Currículos - Avaliação. 6. Ensino fundamental - Curitiba (PR) - Currículos. 7. Tecnologia educacional. 8. Ciência - Estudo e ensino - Dissertações. I. Florczak, Marcos Antonio, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica. III. Título.

CDD: Ed. 22 -- 507.2

**TERMO DE APROVAÇÃO
DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 01/2017**

Um Recorte Sobre a Educação em Astronomia nas Escolas Municipais de Curitiba no Contexto da Formação e Atuação de Professores de Ciência do Ensino Fundamental, de Documentos Oficiais Nacionais, Estaduais (Paraná) e das Diretrizes Curriculares Municipais para Educação em Curitiba

por

Angel Honorato

Esta dissertação foi apresentada às 09h do dia 08 de março de 2017 como requisito parcial para a obtenção do título de **Mestre em Ensino de Ciências**, com área de concentração em *Ciência, Tecnologia e Ambiente Educacional* e linha de pesquisa Formação de Professores de Ciências do Mestrado Profissional do **Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica**. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof. Dr. Marcos Antônio Florczak

(UTFPR – orientador)

Prof.^a Dra. Noemi Sutil
(UTFPR)

Prof. Dr. Marcelo Emílio
(UEPG)

À Sofia Honorato, minha amada filha, que nasceu quando esse trabalho ainda estava na metade, e além de alegrar nossas vidas, proporcionou ainda mais força, ânimo e sentido para concluir essa pesquisa e lutar pela construção de um futuro melhor.

AGRADECIMENTOS

Como todo amor e carinho, agradeço a minha esposa e a minha filha, Janaína e Sofia, pelo apoio e suporte emocional. Me desculpando pelas possíveis ausências nesse período, mas tudo que faço é pensando em um futuro melhor para todos nós.

Ao prof. Dr. Marcos Antonio Florczak por ter trilhado esse caminho comigo, me apresentando formalmente ao mundo da Educação em Astronomia e me guiando desde a graduação até o fechamento dessa dissertação de mestrado.

Ao prof. Dr. Marcelo Emilio e a prof. Dra. Noemi Sutil por fazerem parte da banca e contribuírem grandemente para o aprofundamento e aprimoramento dessa pesquisa.

Às professoras e professor participantes dessa pesquisa por serem parte essencial desse trabalho e cederem seu precioso tempo para contribuir com a pesquisa. Espero que os frutos desse trabalho possam lhes ser útil em sua missão na educação.

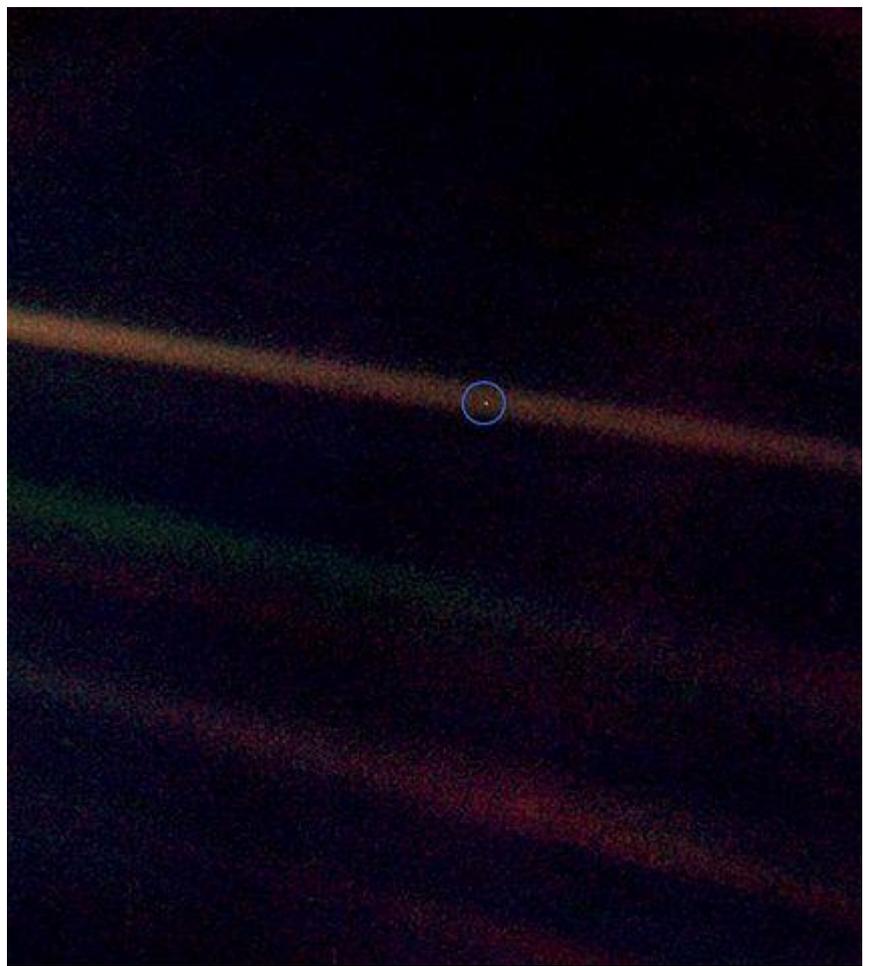
À prefeitura de Curitiba, em especial à equipe de comunicação, que atendeu gentilmente, prontamente e com bom humor as solicitações feitas sobre a educação municipal em nossa cidade.

À sociedade, ao Governo Federal e à UTFPR, pela oportunidade de realizar esse curso de mestrado em uma instituição pública.

Aos amigos e colegas que de alguma forma contribuíram para que esse trabalho acontecesse.

A todos os professores que participaram de minha vida acadêmica e oportunizaram a realização desse trabalho.

Por último, mas não mesmo importante, aos meus pais e família, por acreditarem em mim, incentivarem e criarem as oportunidades que me levaram a ter uma vida acadêmica.



“Já foi dito que Astronomia é uma experiência de humildade e criadora de caráter. Não há, talvez, melhor demonstração da tola presunção humana do que esta imagem distante do nosso minúsculo mundo. Para mim, destaca a nossa responsabilidade de sermos mais amáveis uns com os outros, e para preservarmos e protegermos o "pálido ponto azul", o único lar que conhecemos até hoje. ”

(Carl Sagan – Pálido ponto azul)

RESUMO

HONORATO, Angel. **Um recorte sobre a Educação em Astronomia nas escolas municipais de Curitiba no contexto da formação e atuação de professores de ciências do Ensino fundamental, de documentos oficiais nacionais, estaduais (Paraná) e das diretrizes curriculares municipais para educação em Curitiba.** 2017. 122 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2017.

Essa dissertação é desenvolvida sob os eixos teóricos Educação em Astronomia e Formação de Professores. A literatura da área aponta a necessidade da formação continuada na área de Educação em Astronomia para os profissionais que atuam no Ensino de Ciências. Considerando importante a Educação em Astronomia desde os primeiros anos de formação no Ensino Fundamental, investigou-se os documentos oficiais que versam sobre o Ensino de Ciências desse segmento, buscando analisar como a Astronomia é contemplada. Também foi feito um estudo com um grupo de professores da rede municipal de Curitiba, a partir da análise de um questionário investigativo sobre a formação, atuação e expectativas de um material didático de Astronomia. A análise dos documentos oficiais indica que, no geral, a Astronomia é prevista nos documentos, sendo que em alguns as indicações são apresentadas com maiores detalhes que em outros. Em especial no documento municipal de Curitiba, a Astronomia é amplamente indicada desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, e esse fato tende a ser uma tendência nacional com o advento de um novo documento orientador – a Base Nacional Comum Curricular. Entretanto, nenhum dos documentos trata da formação do professor que estará em sala de aula desenvolvendo os conteúdos dessas diretrizes e/ou base. A investigação com os professores corrobora com a literatura da área, indicando falhas na formação inicial e necessidade de formação continuada na área: os professores têm pouco ou nenhum contato com disciplinas de Astronomia (de conteúdo ou de metodologia de ensino) em sua formação inicial e continuada. Essa investigação também se contrapõe com os documentos oficiais, pois a Astronomia parece ser trabalhada em sala de aula em somente um ano do Ensino Fundamental. Por outro lado, os professores dão indício de um material de formação continuada que poderá vir a colaborar com a Educação em Astronomia nas escolas municipais. Toda essa investigação culminou na elaboração do produto dessa dissertação: um guia didático de Astronomia, em que se apresenta alguns conteúdos previstos no documento oficial do município, considerando as expectativas dos professores para um material didático que possa auxiliar em sua formação continuada e indicações apresentadas em estudos anteriores da literatura da área. O material foi pensado de maneira a introduzir alguns conceitos básicos previstos no documento oficial do município e apresentar oportunidades de aprofundamento ao professor. O conteúdo é desenvolvido por meio de textos interativos com imagens, vídeos, hiperlinks, exercícios, indicações de atividades práticas, textos complementares de aprofundamento cultural e indicações de atividades virtuais (por meio de *softwares* específicos).

Palavras chave: Educação em Astronomia. Formação de professores. Astronomia no Ensino Fundamental. Documentos oficiais.

ABSTRACT

HONORATO, Angel. **An essay on Education in Astronomy in the municipal schools of Curitiba, in the context of the formation and performance of primary science teachers, official and state documents (Paraná) and the municipal curricular guidelines for education in Curitiba.** 2017. 122 p. Dissertation (Master in Science Teaching) - Postgraduate Program in Scientific, Educational and Technological Formation, Federal University of Technology - Paraná. Curitiba, 2017.

This dissertation is developed under the theoretical axes Education in Astronomy and Teacher Training. The literature of the area points to the need for continuing education in the area of Astronomy Education for professionals who work in Science Teaching. Considering important the Education in Astronomy since the first years of formation in Elementary School, we investigated the official documents that deal with the Teaching of Sciences of this segment, trying to analyze how Astronomy is contemplated. A study was also carried out with a group of teachers from the municipal network of Curitiba, based on the analysis of an investigative questionnaire on the training, performance and expectations of an astronomy teaching material. The analysis of the official documents indicates that, in general, Astronomy is foreseen in the documents, and in some the indications are presented in more detail than in others. In particular in the municipal document of Curitiba, Astronomy is widely indicated since the first years of elementary school, and this tends to be a national trend with the coming of a new guiding document - the National Curricular Common Base. However, none of the documents deals with the teacher training that will be in the classroom developing the contents of these guidelines and / or basis. The research with the teachers corroborates with the literature of the area, indicating shortcomings in the initial formation and the need for continuous training in the area: teachers have little or no contact with astronomy disciplines (content or teaching methodology) in their initial formation and Continued. This research also contrasts with the official documents, as Astronomy seems to be worked in the classroom in only one year of elementary school. On the other hand, the teachers give evidence of a material of continuous formation that can come to collaborate with the Education in Astronomy in the municipal schools. All this research culminated in the elaboration of the product of this dissertation: a didactic guide of Astronomy, which presents some contents foreseen in the official document of the municipality, considering the expectations of the teachers for a didactic material that can aid in their continued formation and indications presented in Previous literature studies in the area. The material was designed in such a way to introduce some basic concepts foreseen in the official document of the municipality and to present opportunities of deepening to the teacher. The content is developed through interactive texts with images, videos, hyperlinks, exercises, indications of practical activities, complementary texts of cultural deepening and indications of virtual activities (through specific software).

Key-words: Astronomy Education. Teacher training. Astronomy in Elementary Education. Official Documents.

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – ARTIGOS POR CATEGORIA – RELEA E SNEA.....	29
GRÁFICO 2– DISTRIBUIÇÃO POR ANO – TESES E DISSERTAÇÕES.....	43
GRÁFICO 3 – DISTRIBUIÇÃO POR REGIÃO – TESES E DISSERTAÇÕES.....	44
GRÁFICO 4 – DISTRIBUIÇÃO POR ESTADO – TESES E DISSERTAÇÕES.....	45
GRÁFICO 5 – FORMAÇÃO ESPECÍFICA DOS PROFESSORES MUNICIPAIS DE CURITIBA QUE PARTICIPARAM DA PESQUISA.....	73
GRÁFICO 6 – ATUAÇÃO NO ENSINO FUNDAMENTAL DOS PROFESSORES MUNICIPAIS DE CURITIBA QUE PARTICIPARAM DA PESQUISA.....	74
GRÁFICO 7 – TEMPO DE MAGISTÉRIO DOS PROFESSORES MUNICIPAIS DE CURITIBA QUE PARTICIPARAM DA PESQUISA.....	75
GRÁFICO 8 – QUESTIONAMENTO SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS NAS AULAS DOS PROFESSORES MUNICIPAIS DE CURITIBA QUE PARTICIPARAM DA PESQUISA.....	75
GRÁFICO 9 – QUESTIONAMENTO SOBRE TER OU NÃO DISCIPLINAS DE METODOLOGIAS DE ENSINO EM ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO INICIAL.....	76
GRÁFICO 10 – QUESTIONAMENTO SOBRE TER OU NÃO DISCIPLINAS DE CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO INICIAL.....	77
GRÁFICO 11 – PARTICIPAÇÃO DOS PROFESSORES EM ATIVIDADES DE FORMAÇÃO CONTINUADA.	78
GRÁFICO 12 – CONHECIMENTO DOS PROFESSORES MUNICIPAIS DE CURITIBA SOBRE AS DCM.....	79
GRÁFICO 13 – USO DAS DCM NA ESCOLHA DOS CONTEÚDOS.....	81
GRÁFICO 14 – PRINCIPAIS FONTES DE CONSULTA DE ASTRONOMIA DOS PROFESSORES MUNICIPAIS DE CURITIBA SOBRE AS DCM.....	82
GRÁFICO 15 – O QUE OS PROFESSORES JULGAM MAIS IMPORTANTE EM UM MATERIAL DIDÁTICO VOLTADO A EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA.	85
GRÁFICO 16 – CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA TRABALHADOS EM SALA DE AULA SEGUNDO OS PROFESSORES MUNICIPAIS DE CURITIBA QUE PARTICIPARAM DA PESQUISA.	86

GRÁFICO 17 – METODOLOGIAS UTILIZADAS PELOS PROFESSORES NAS AULAS DE ASTRONOMIA SEGUNDO OS PROFESSORES MUNICIPAIS DE CURITIBA QUE PARTICIPARAM DA PESQUISA.87

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Categorização dos trabalhos publicados na RELEA.....	30
Quadro 2 – Distribuição das Teses e Dissertações sobre Ensino de Astronomia no Brasil por Foco Temático.....	45
Quadro 3 – Distribuição das Teses e Dissertações sobre Ensino de Astronomia no Brasil por Nível Escolar Abrangido.....	47
Quadro 4 – Astronomia no Ciclo I do Ensino Fundamental – Critérios de avaliação....	56
Quadro 5 – Astronomia no Ciclo I do Ensino Fundamental – Conteúdos.....	56
Quadro 6 – Astronomia no Ciclo II do Ensino Fundamental – Critérios de avaliação..	57
Quadro 7 – Astronomia no ciclo II do Ensino Fundamental – Conteúdos.....	58
Quadro 8 – Astronomia no Ciclo III do Ensino Fundamental – Critérios de avaliação..	59
Quadro 9 – Astronomia no Ciclo III do Ensino Fundamental – Critérios de avaliação..	59
Quadro 10 – Astronomia no Ciclo III do Ensino Fundamental – Conteúdo.....	60
Quadro 11 – Astronomia no Ciclo III do Ensino Fundamental – Conteúdo. Continuação.....	60
Quadro 12 – Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental – Parte 1.....	63
Quadro 13 – Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental – Parte 2.....	64
Quadro 14 – Astronomia nos anos finais do Ensino Fundamental.....	55
Quadro 15– Astronomia nos cursos de formação de professores.....	92
Quadro 16– Ementas das disciplinas relacionadas à Astronomia.....	93

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Galáxia GN-z11.....	23
Figura 2 – Lei e documentos oficiais para Educação.....	48
Figura 3 – Formação do aglomerado de galáxias MACS J0416.1-2403.....	70
Figura 4 – Item “Da escolaridade” edital N.º 1/2016.....	90
Figura 5 – Starry Night (Van Gogh).....	95

LISTA DE SIGLAS

Anped	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CNE	Conselho Nacional de Educação
DCE	Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica
DCM	Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba
EJA	Educação de Jovens e Adultos
FCET	Formação Científica Educacional e Tecnológica
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LDB	Lei das Diretrizes e Bases da Educação Brasileira
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
NASA	<i>National Aeronautics and Space Administration</i> (Administração Nacional do Espaço e da Aeronáutica)
OBAA	Olimpíadas Brasileira de Astronomia e Astronáutica
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza e suas Tecnologias
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PNLD	Programa nacional do livro didático
ProEMI	Programa Ensino Médio Inovador
PPP	Projeto Político Pedagógico
RELEA	Revista Latino-Americana de Ensino em Astronomia
SNEA	Simpósio Nacional de Educação em Astronomia
UAI	União Astronômica Internacional (UAI)
Undime	União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação
UC	Unidade Curricular
UC	Unidades de Conhecimento
UEL	Universidade Estadual de Londrina
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UENP	Universidade Estadual do Norte do Paraná
UEPG	Universidade Estadual de Ponta Grossa
UNESPAR	Universidade Estadual do Paraná
UNIOESTE	Universidade Estadual do Oeste do Paraná
UFPR	Universidade Federal do Paraná

UFScar Universidade Federal de São Carlos
UTFPR Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
Justificativa pessoal	18
Resultados esperados	19
Objetivos de pesquisa	19
Objetivo geral	19
Objetivos específicos	20
Tipo de pesquisa	20
Estrutura da dissertação	21
CAPÍTULO I	23
1. EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA	24
1.1 Aspectos da Educação em Astronomia na literatura da área.....	24
1.2 Revisão de publicações: RELEA e SNEA	28
1.2.1 Relato de caso.....	32
1.2.2 Formação continuada.....	33
1.2.3 Levantamento de concepções.....	35
1.2.4 Livro didático.....	37
1.2.5 Formação inicial.....	38
1.2.6 Propostas de atividades	39
1.2.7 Currículo	41
1.3 Teses e dissertações	42
CAPÍTULO II	48
2. DOCUMENTOS OFICIAIS	49
2.1 Aspectos metodológicos	49
2.2 Documentos Nacionais	50
2.3 Documentos do Estado do Paraná	54
2.4 Documentos do Município de Curitiba.....	55
2.5 Base Nacional Comum Curricular (BNCC).....	61
2.5.1 Anos iniciais do Ensino Fundamental.....	62

2.5.2 Anos finais do Ensino Fundamental	64
2.5.3 Ensino Médio	66
CAPÍTULO III	70
3. Os Professores e a Educação em Astronomia.....	71
3.1 Aspectos metodológicos	71
3.2 Questionários.....	73
3.2.1 Quanto à formação	73
3.2.2 Quanto ao planejamento	79
3.2.3 Quanto às expectativas de um material didático	82
3.3 Formação do professor.....	89
3.3.1 Legislação	89
3.3.2. Os cursos de licenciatura (Ciências biológicas e Pedagogia)	91
CAPÍTULO IV	95
4 UM GUIA DIDÁTICO DE ASTRONOMIA.....	96
4.2 Estrutura do material	99
4.3 Nota editorial	100
4.4 Guia Stellarium.....	101
CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	104
APÊNDICE	121
Modelo de questionário aplicado aos professores.....	121

INTRODUÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido com base em dois eixos teóricos: Formação de Professores e Educação em Astronomia. São investigados como a Educação em Astronomia aparece em documentos oficiais e aspectos da formação e atuação de professores que lecionam ciências no Ensino Fundamental em escolas municipais de Curitiba-PR. Dessa maneira, foi investigada a Educação em Astronomia no município, por meio de seus documentos oficiais e atuação de professores, de modo que, tendo o panorama geral, seja possível contribuir com o cenário local em relação a que se refere o tema.

De acordo com a literatura, a maioria dos cursos de graduação que formam os professores que lecionam em anos iniciais por vezes não trazem conteúdos de Astronomia (LANGHI; NARDI, 2009). Entretanto, a Astronomia é um conteúdo que, de alguma maneira, está presente em documentos legais, parâmetros e diretrizes curriculares, e, portanto, deveria ser ensinada desde os primeiros anos do ensino fundamental.

Para agravar a situação, a literatura mostra que o material didático é escasso e a formação dos professores em sua maioria não corresponde à área (ROSA; PEREZ; DRUM, 2007). Consequentemente, muitos conceitos básicos a serem ensinados ainda são pouco ou mal compreendidos (LEITE, 2002. LANGHI, 2004. LANGHI; NARDI, 2012), de maneira que se faz necessário subsídios para melhorar a Educação em Astronomia, seja por meio de novos materiais ou de cursos de formação continuada dos professores que atuam lecionando a disciplina ciências no Ensino Fundamental.

Desse modo, considerando esse contexto, busca se realizar uma investigação minuciosa em relação a Educação em Astronomia nos documentos oficiais a níveis Nacional, Estadual (Paraná) e Municipal (Curitiba); e também investigar a formação e atuação de um grupo de professores de ciências do Ensino Fundamental da rede Municipal de Curitiba e suas expectativas quanto a Educação em Astronomia, com o intuito de construir um material didático especializado para professores desse segmento.

Justificativa pessoal

Desde minha infância tenho particular interesse por assuntos ligados à Astronomia, sempre gostei de admirar o céu noturno e aprender sobre os asterismos e constelações (segundo a União Astronômica Internacional (UAI) constelações são 88 regiões demarcadas, geometricamente, na abóboda celeste. Asterismo pode ser entendido como um conjunto *aparente* de estrelas cuja projeção na abóboda celeste é vista de tal forma que permite imaginar uma determinada figura na esfera celeste, pode estar dentro de uma constelação ou ser formado por mais de uma).

Foi em minha graduação em licenciatura em Física que tive o primeiro contato formal com a ciência Astronomia, desde então me sinto motivado a compartilhar meu interesse e entusiasmo com os outros. Ainda na graduação tive a oportunidade de participar do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), em que juntamente com um grupo de outros discentes e docentes iniciei minhas pesquisas na área de Educação em Astronomia, o que me motivou ainda mais a conhecer essa área e aprofundar minha pesquisa nesse campo.

Em minha vida profissional, como professor e editor da área de Física, sempre que posso contextualizo o conteúdo da Física com assuntos relacionados à Astronomia, essa já se tornou uma marca dos materiais em que ponho minhas mãos. Apesar de achar a Astronomia fascinante, sei por intermédio de pesquisas na área, e mesmo por conversas informais com colegas da área, que nem sempre essa ciência tem o destaque merecido em sala de aula ou em materiais didáticos.

Esse trabalho é também motivado por estudos acadêmicos anteriores, em que se percebe que em geral a Astronomia é um tema de interesse aos estudantes e que além de estar presente em ambientes não formais, poderia ser mais explorada em sala de aula e que Astronomia e Física podem ter seu ensino associados, em que conteúdos clássicos de Física podem ser contextualizados com tópicos de Astronomia. (HONORATO, 2013. HONORATO et. al., 2013. HONORATO, PINTO, FLORCZAK, 2014. FELD et.al., 2013. HONORATO, FLORCZAK, 2016.)

Diante dessa vivência com a Educação em Astronomia, também se motiva com o advindo de um novo documento oficial, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em que a Astronomia parece que ganhará maior espaço em sala de aula e deverá estar mais presente nas aulas do ensino básico nos anos que virão. No ensino

Fundamental as diretrizes curriculares municipais de Curitiba sugerem a Educação em Astronomia desde os primeiros anos do Ensino Fundamental.

Nesse sentido, vi nesse programa de mestrado a oportunidade de poder aprofundar a pesquisa em Educação em Astronomia nessa área, conhecendo melhor os documentos e como esses chegam às salas de aulas. Além de, por meio do conhecimento da situação da Educação em Astronomia em Curitiba, poder contribuir com esse cenário com a confecção de um guia didático de Astronomia para os professores do município interessados em potencializar a Educação em Astronomia em suas aulas.

Resultados esperados

Espera-se que este trabalho contribua com a literatura da área, de modo a mostrar aspectos da realidade de Curitiba na Educação em Astronomia e caracterizar a Educação em Astronomia existente nos diversos documentos oficiais relativos à educação em nosso País, no Estado do Paraná e no Município de Curitiba.

Também se espera que a partir dos resultados dados pela pesquisa e pelo material produzido, seja possível construir pontes para enriquecer e aprimorar o conhecimento dos professores de ciências do Ensino Fundamental que trabalham com Astronomia em suas aulas diariamente.

Objetivos de pesquisa

Objetivo geral

Elaborar um material didático voltado à Educação em Astronomia que atenda as especificações de documentos oficiais, as possíveis “lacunas” na formação dos professores, e as reais necessidades dos professores participantes dessa pesquisa,

que atuam em disciplinas de ciências no ensino fundamental da rede municipal de Curitiba.

Objetivos específicos

A fim de cumprir o objetivo geral, é possível elencar os seguintes objetivos específicos:

- Fazer levantamento de conteúdos de Astronomia previstos nos documentos oficiais a nível Nacional, Estadual (Paraná) e Municipal (Curitiba).
- Mapear a formação dos professores que lecionam Astronomia nas aulas de ciências dos anos iniciais em escolas do município de Curitiba e elencar os conhecimentos de Astronomia que os professores julgam apresentarem maiores dificuldades de compreensão e de ensino.
- Investigar como a Educação em Astronomia é contemplada nos cursos de licenciaturas da rede Estadual e Federal (Paraná) das áreas de graduação em que os professores participantes do curso são formados.
- Conhecer as expectativas dos professores que lecionam ciências no município a respeito de um material didático voltado a Educação em Astronomia.
- Desenvolver material didático de Astronomia para formação continuada de professores dos primeiros anos do ensino fundamental sobre temas previstos nos documentos oficiais, considerando os resultados que a investigação com os professores apresentar.

Tipo de pesquisa

Em virtude de suas características, essa pesquisa caracteriza-se predominantemente como qualitativa (LUDKE; ANDRÉ, 1986). Os dados coletados foram predominantemente descritivos e houve tentativa de saber como os informantes veem sua realidade, considerando seus pontos de vistas sobre o assunto (nesse caso específico em relação à Educação em Astronomia). Houve também etapas em que foi

feito análise de documentos, o que perpassa por técnicas de análise documental, segundo Ludke e André (1986): “a análise documental pode-se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos.” (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p.38).

Estrutura da dissertação

Nesta primeira parte, faz-se a introdução à dissertação, mostrando as motivações e inquietações que levaram essa pesquisa a ser feita, seu tipo, seus objetivos e resultados esperados. Os aspectos metodológicos de cada etapa são apresentados, quando necessário, dentro de cada capítulo.

No capítulo 1 faz-se um levantamento sobre a publicação na área de Educação em Astronomia, com relação a levantamento de concepções e formação continuada de professores de ciências. Posteriormente, faz-se um breve levantamento de publicações na Revista Latino-Americana de Ensino em Astronomia (RELEA) e no Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA) sobre Educação em Astronomia no Ensino Fundamental. Por fim, são apresentados dados de dissertações e teses voltadas para a Educação em Astronomia, dispostas no banco de teses e dissertações da Universidade Federal de São Carlos (UFScar).

No capítulo 2 apresenta-se os dados obtidos através da investigação sobre os documentos oficiais. Faz-se uma análise sobre a Educação em Astronomia prevista neles, passando por documentos Nacionais, Estadual (PR) e Municipal (Curitiba) e por fim é apresentada e analisada a segunda versão preliminar da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2016).

No capítulo 3 apresenta-se e analisa-se os dados obtidos na investigação com os professores. Inicialmente, são apresentados dados referentes aos questionários, separando-os em três eixos. Por fim, apresenta-se os dados referentes a análise das grades horárias de cursos de Licenciatura (Ciências Biológicas e Pedagogia) de universidades estaduais e federal do estado do Paraná.

No capítulo 4 é apresentado o produto dessa dissertação (guia didático de Astronomia), em sua concepção, estrutura e expectativas. E também um compilado sobre os resultados da investigação sobre os documentos oficiais, sobre os professores e sobre a literatura na área, convergindo para a produção do material.

Por fim, faz-se as considerações finais a respeito do desenvolvimento dessa dissertação e seus resultados, além de extrapolações e expectativas futuras sobre o tema aqui discutido.

CAPÍTULO I



Figura 1 – Galáxia GN-z11.

Fonte: NASA (<http://www.nasa.gov/feature/goddard/2016/hubble-team-breaks-cosmic-distance-record>)

A imagem acima foi feita pelo telescópio espacial Hubble e publicada em 3 de março de 2016 no site da NASA. Em destaque, mostra-se a Galáxia GN-z11, vista como era há 13,4 bilhões de anos no passado, somente 400 milhões de anos depois do Big Bang. A Educação em Astronomia pode nos ajudar a entender nosso passado, presente e futuro, mostrando nosso lugar no Universo.

1. EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA

Entende-se o termo “Educação em Astronomia” como mais amplo que “Ensino de Astronomia”, pois a Astronomia é explorada em ambientes formais (sala de aula) e amplamente em ambientes não formais: museus de ciências, observatórios, planetários, grupos de Astronomia amadora, por intermédio de *softwares* de simulação do céu, etc. O termo já é comum na literatura da área (LEITE, 2002. LEITE, 2006. LANGHI, 2004. LANGHI; NARDI, 2012. BRETONES, 2006).

1.1 Aspectos da Educação em Astronomia na literatura da área

As concepções de professores de ciências sobre temas de Astronomia têm sido objeto de estudo no meio acadêmico, fundamentalmente se percebe a falta de formação na área. Nesse cenário, esses estudos apontam para a necessidade de uma formação continuada a esses professores, que contemple os conteúdos de Astronomia que devem dominar para possibilitar o trabalho com seus estudantes em sala de aula.

Leite (2002) em sua dissertação fez um levantamento com um grupo de professores de ciências da rede pública de São Paulo – SP, e constatou muitas concepções distantes das previstas cientificamente sobre temas de Astronomia que esses professores ensinam na educação básica, muitos participantes concebiam a Terra como um objeto plano, por exemplo. Uma concepção em especial que chama a atenção é a de que estamos localizados dentro da Terra e a superfície seria a atmosfera (LEITE, 2002, p.60), dois participantes da pesquisa apresentavam esse tipo de concepção.

Além das concepções, Leite (2002) destaca ainda a dificuldade de entendimento sobre os fenômenos do dia e da noite, fases da Lua, estações do ano, forma e movimento da Terra, concepção de Universo. Nesse último aparecem algumas concepções que consideram que o Universo é formado apenas pelo Sistema Solar, lembrando-se de uma concepção Aristotélica de Universo.

Os resultados apresentados pela Leite (2002) são surpreendentes e indicam falhas na formação dos professores que participaram da pesquisa, é de certa maneira preocupante, pois são estas concepções pessoais que estarão sendo ensinadas em sala de aula aos estudantes.

Posteriormente em sua tese, Leite (2006), realizou e avaliou um curso de formação continuada aos professores de ciências da rede pública de São Paulo – SP, centrado no tema Astronomia trabalhou a questão da espacialidade com os professores, tema que se mostra importante para Educação em Astronomia, pois a tridimensionalidade do espaço não é algo de fácil representatividade.

Leite (2006), destaca que o curso sobre espacialidade trouxe resultados positivos do ponto de vista de melhorar as concepções dos professores sobre os temas trabalhados, sendo inclusive indicado que foi além da compreensão dos conteúdos, levando a uma reflexão sobre a prática docente desses professores, isso em virtude da compreensão das dificuldades relativas ao estudo da Astronomia – ficando em foco não apenas os conteúdos, mas também como ensinar a Astronomia: “A nossa preferência pelo trabalho com professores colaborou muito para o aprofundamento desta pesquisa, permitindo que elementos tanto característicos do ensino quanto da aprendizagem pudessem aflorar com maior profundidade.” (LEITE, 2006, p.250)

Nesse desenvolvimento destaca-se a importância da formação continuada do professor de ciências quando se trata do tema Astronomia. Se fazem necessários o domínio do conteúdo e a reflexão sobre a prática docente desses conteúdos.

Langhi (2004) também constata muitas concepções próximas ao senso comum sobre temas referentes à Astronomia: “Analisando as inúmeras pesquisas já realizadas [...] as concepções alternativas mais comuns que aparecem entre alunos e professores são noções sobre o campo gravitacional, forma da Terra, ciclos dia/noite e estações do ano, e fases da Lua.” (LANGHI, 2004, p.33). Seus resultados também indicam falhas na formação do professor de ciências em relação a conteúdos de Astronomia e reforça a necessidade da formação continuada desses professores.

Em uma das entrevistas realizadas em sua pesquisa, Langhi (2004), por meio da fala da professora entrevistada, constata a importância de uma investigação com os professores antes da proposta de um curso de formação continuada, pois quando há descompasso entre universidade e professorado o curso pode não atingir as

necessidades dos docentes, de modo que se torna necessário investigar o que o professor realmente precisará no contexto de sua prática escolar.

Isso reforça uma abordagem investigativa com os professores antes da formação continuada, pois ajudará formar uma base sólida em relação ao que será trabalhado no material ou durante o curso, possibilitando maiores chances de resultados que levem a reflexão do professor sobre sua prática docente e domínio dos conteúdos, podendo refletir em mudança de postura em sala de aula com relação aos temas de Astronomia.

Bretones (2006) traz os resultados do projeto de um curso de formação continuada para professores de ciências e geografia, após o curso que teve duração de 46 horas foram feitos grupos de estudos e realizadas reuniões. É apontado que os cursos de formação continuada de professores devem incentivar os professores exporem seus pontos de vista e trocarem experiências. Dessa maneira foi explorado um tipo de curso que fosse além de conteúdos e práticas, em que as ações dos professores são consideradas no processo, procurando levar a maior autonomia dos envolvidos, em processos que propiciaram aos envolvidos refletirem sobre suas ações.

Esse estudo também aponta para a necessidade de envolver o professor no processo de sua formação continuada, até mesmo o acompanhando depois das atividades do curso em si, quando possível.

Em outro estudo Bertagna-Rocha e Megid Neto (2009) fazem um levantamento bibliográfico com o intuito de identificar e descrever práticas da área de educação inicial e continuada de professores que trabalham com o Ensino de Ciências. Em suas considerações chamam a atenção para o caráter multidisciplinar dos conteúdos de ciências e como considerá-los poderá ser enriquecedor para o ensino. Por meio de suas análises relatam alguns aspectos determinantes para o sucesso das experiências envolvendo práticas envolvendo o tema Formação de Professores:

a) identificação e compreensão dos conhecimentos prévios; b) compreensão via memórias sobre como ensinam e onde aprenderam o que ensinam; c) parcerias colaborativas professor-professor e professor-professor universitário; d) atitude de pesquisador, professor-pesquisador; a pesquisa como princípio educativo e de formação – método de projetos; e) conhecimento de propostas de ensino alternativas ou de métodos e estratégias alternativas de ensino; f) aprofundamento ou atualização de conhecimentos. (BERTAGNA-ROCHA; MEGID NETO, 2009, p.267)

Dessa maneira indicam alguns pontos importantes a serem considerados no planejamento de um curso de formação continuada, os estudos ressaltam a importância de não se trabalhar os conteúdos descontextualizados e desarticulados de outros conhecimentos científicos.

Rosa, Perez e Drum (2007) em uma investigação sobre o Ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental também trazem à tona a reflexão sobre a pouca articulação entre conteúdos de ciências.

Em uma pesquisa sobre o ensino de Astronomia nos anos iniciais, em que se envolveu um grupo de professoras atuantes no Ensino Fundamental de uma escola municipal de Rio Grande, Bartelmebs (2012) constata que de maneira geral, artigos produzidos em eventos da área de Ensino de Ciências não são atrativos aos professores, muitos não se sentem aptos a leituras mais profundas e preferem linguagens mais acessíveis, como de revistas de divulgação. Um material especializado poderá contribuir a melhorar esse cenário, ao mesmo tempo em que ajuda na compreensão de alguns conceitos que são eventualmente divulgados inadequadamente pelos mais diversos meios e que permanecem na prática do professor em sala de aula.

Mais recentemente, Batista (2016), em sua tese de doutorado, fez um estudo sobre a formação inicial de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental no estado do Paraná por meio de análise dos currículos dos cursos de formação de professores, de livros didáticos e das contribuições de uma oficina de Astronomia oferecida a um grupo de professoras em formação.

Quanto à carência de informação sobre conteúdos de Astronomia por parte dos professores, destaca-se a necessidade da formação continuada e a importância da formação inicial, pois a formação do professor envolve um processo que é contínuo e deve estar sempre sendo aperfeiçoado, de maneira a dinamizar os conhecimentos disponíveis. Entretanto, é na formação inicial que se constrói as bases para a docência, o que torna necessário mais atenção ao ensino de Astronomia nessa fase (BATISTA, 2016).

Além disso, o autor destaca que parece não haver um padrão curricular em nosso país, o que acaba gerando reflexo nos livros didáticos, em que se encontra exploração inadequada de conceitos, e na própria formação do professor (BATISTA, 2016). O estudo com as professoras em formação se deu em quatro encontros, sendo que o último se deu um ano depois da realização de uma oficina de Astronomia básica,

buscando rever concepções levantadas nos três primeiros encontros. Seus resultados são considerados significativos, contribuindo para uma formação mais reflexiva das participantes, que puderam rever sua prática e reconhecer as falhas em sua formação em temas de Astronomia. A oficina também contribuiu para a melhora dos conhecimentos dos conteúdos, sanando algumas falhas da formação inicial e contribuindo então para a formação das alunas participantes.

O trabalho do Batista (2016) nos dá mais indícios da necessidade da formação continuada dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, mostrando as falhas na formação inicial dos professores e as contribuições da oficina ministrada. Isso reforça, junto com outros autores da literatura da área, que a formação continuada é uma necessidade real para a Educação em Astronomia, não sendo, porém, essa a solução definitiva para os problemas de formação em Astronomia, pois é necessário rever a formação inicial quando se trata a parte de ciências.

Muitos outros trabalhos publicados na área de Educação em Astronomia encontram-se na Revista Latino-Americana de Ensino em Astronomia (RELEA) e, mais recentemente, no Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA). Desde 2004 a RELEA é um periódico editado no formato eletrônico, que publica artigos sobre Educação em Astronomia, configura-se como uma referência na publicação específica de Educação em Astronomia. O SNEA teve sua primeira edição em 2011 e surgiu da necessidade de um fórum nacional ligado a temas relacionados em Educação em Astronomia, a ideia do evento surgiu de uma assembleia geral da União Astronômica Internacional que aconteceu no Rio de Janeiro em 2009. A seguir é feito um levantamento sobre as publicações do RELEA e do SNEA.

1.2 Revisão de publicações: RELEA e SNEA

Para essa revisão foi utilizada uma técnica chamada por Bardin (1977) de *análise temática* ou *investigação dos temas*, de maneira que se fez agrupamentos de artigos segundo seus temas, criando diversas categorias. Com os artigos categorizados, foi possível realizar uma análise geral sobre os materiais analisados.

A busca limitou-se a artigos que tratassem especificamente sobre a Educação em Astronomia no Ensino Fundamental, desses foram selecionados vinte e dois (22)

artigos, desde a 1ª. edição (2004) até à 20ª. edição (2015) do RELEA e sessenta e oito (68) artigos do SNEA de três edições do evento (2011, 2012 e 2014).

A seleção dos artigos foi feita a partir da leitura inicial dos resumos, e quando estes não se mostraram suficientes para categorização continuou-se a leitura dos mesmos na íntegra, até se chegar a todas as categorizações dispostas a seguir. A partir das categorizações houve leitura de alguns artigos de cada categoria na íntegra e eventual releitura sempre que necessário, comparando considerações e resultados de cada artigo, de modo a chegar a uma visão generalista sobre cada categoria, conforme as técnicas de análise temática proposta por Bardin (1977).

Portanto, a partir da leitura os artigos foram separados segundo suas abordagens nas sete (7) categorias dispostas a seguir (alguns se encaixam em mais de uma categoria):



Gráfico 1 – Artigos por categoria – RELEA e SNEA.
Fonte do autor.

- Currículo (4 artigos);
- Formação continuada (23 artigos);
- Formação inicial (7 artigos);
- Levantamento de concepções (19 artigos);
- Livro didático (7 artigos);
- Propostas de atividades (11 artigos);
- Relato de caso (25 artigos).

Confira a distribuição desses artigos em cada categoria no quadro 1, apresentado a seguir.

Categoria	Artigos		
	Até 2011	Até 2013	Até 2015
Currículo	(Ferreira; Leite, 2011);	(Mendonça; Carvalho, 2012); (Albrecht; Voelzke, 2012);	(Bofi; Sakai, 2014)
Formação continuada	(Langhi; Nardi, 2005); (Queiroz; Souza; Machado, 2009); (Langhi, 2009); (Soares; Nascimento, 2011); (Almeida; Langhi, 2011); (Teixeira, 2011); (Rainmann, 2011);	(Carvalho; Pacca; 2012); (Scarinci; Falceta-Gonçalves, 2012); (Gonzatti et al., 2012); (Zanatti; Siqueira, 2012); (Lasievicz et al., 2011); (Vieira et al., 2012); (Alves; Krebs, 2012); (Santo; Esteves, 2012); (Soares; Nascimento, 2012); (Gonzatti et al., 2013); (Belusso; Sakai, 2013);	(Barros; Ovigli, 2014); (Bofi; Emilio, 2014); (Pereira; Langhi, 2014); (Langhi; Vilaça, 2014); (Oliveira et al., 2014).
Formação inicial	(Martínez Sebastiá, 2004); (Sobreira, 2005); (Langhi; Nardi, 2005); (Rôssa, 2011); (Peixoto; Ramos, 2011); (Lima; Cerqueira Jr; Dutra, 2011);	(Peixoto et. al., 2012)	---
Levantamento de concepções	(Langhi; Nardi, 2005); (Leite; Hosoume, 2007); (Machado; Santos, 2011); (Barbosa-Lima, 2010); (Barros et al., 2011);	(Deus; Longhini, 2012); (Dutra; Diniz; Faria, 2011); (Proença; Oliveira; Moreau, 2011); (Nascimento. et al., 2011); (Vidigal. et al., 2011); (Longhini; Gomide, 2011); (Morett; Souza, 2010); (Silveira; Souza; Moreira, 2011); (Voelzke; Gonzaga, 2011); (Machado, 2013); (Darroz. et al., 2012);	(Dias; Pavini, 2014); (Gershun; Slater; Berryhill, 2014); (Giovannini; Pellenz; Catelli, 2014).
Livro didático	(Amaral; Quintanilha, 2011); (Lago; Mattos, 2011); (Marchi; Leite, 2011);	(Morais et al., 2012);	(Sanzovo; Laburu, 2014); (Oliveira; Leite, 2014); (Pereira; Batista, 2014).
Propostas de atividades	(Deus; Longhini, 2011); (Fernades; Longhini, 2011); (Amorim, 2011); (Gomide; Longhini, 2011);	(Breganholi; Würz, 2012); (Deus; Longhini, 2012). (Kitagawa, 2012); (Gomide; Longhini, 2012);	(Pellenz; Giovannini, 2014); (Merlo et al., 2014); (Puls et al., 2014).
Relato de caso	(Bernardes; Santos, 2008); (Barbosa-Lima, 2010); (Morett; Souza, 2010);	(Darroz, et al., 2012); (Trogello; Neves; Silva, 2013); (Longhini; Gomide, 2014); (Sobreira, 2012); (Souza; Alves, 2011); (Caetano, 2011); (Martinez; Ferreira, 2011); (Santos et al., 2011); (Soares; Guridi, 2012); (Alves et al., 2012); (Pinheiro et al., 2012); (Jovchelevich, 2012); (Queiroz, et al., 2012); (Trogello et al., 2012); (Souza, 2012);	(Lino et al., 2014); (Batista; Pereira, 2014); (Simoni et al., 2014); (Coelho et al., 2014); (Batista et al., 2014); (Silveira; Mendonca, 2015); (Macedo; Rodrigues, 2015);

Quadro 1 – Categorização dos trabalhos publicados na RELEA e no SNEA.
Fonte do autor.

Pelo gráfico 1 e quadro 1, pode-se perceber que a grande maioria dos artigos publicados na RELEA e no SNEA sobre Educação em Astronomia no Ensino Fundamental concentram em três grandes eixos: relatos de caso, formação continuada e levantamento de concepções.

Esses resultados indicam que há bastantes “experiências” didáticas voltadas à Astronomia sendo feitas nesse segmento de ensino, que são relatadas trazendo seus resultados sobre o contexto em que foi aplicado. Também se percebe considerável movimentação em relação à formação continuada dos professores, indicando preocupação com a melhoria da base de Astronomia aos profissionais que atuam no Ensino Fundamental em disciplinas de ciências e precisam lecionar Astronomia. Percebe-se ainda a inquietação com as concepções que estudantes e professores do Ensino Fundamental têm sobre conteúdos de Astronomia, indicando preocupação com a formação de base em ciências, pois é nessa fase que o estudante tem os primeiros contatos formais sobre os fenômenos da natureza, nesse caso, relativos à Astronomia.

Por outro lado, em menor frequência aparecem os artigos das outras categorias: currículo, formação inicial, livro didático e propostas de atividades. Em contraponto com a formação continuada, percebe-se que pouco se publicou sobre a formação inicial dos professores, com a última publicação aparecendo no ano de 2012. Esse dado, possivelmente seja um reflexo da dificuldade de causar real modificação na formação inicial, pois diferente da formação continuada, a formação inicial depende de muito mais fatores políticos e burocráticos, tornando difícil qualquer mudança significativa nesse meio. Mesmo aparecendo com menor frequência, ainda existe a preocupação com os livros didáticos, livros esses que muitas vezes podem ser uma das principais fontes de consulta dos professores para conteúdos de Astronomia.

Como será visto na análise de categoria a categoria, apresentada na sequência, todo esse cenário da literatura da área indica que a Astronomia não deve estar sujeita a somente um ou outro bimestre de um ano do Ensino Fundamental, mas deve aparecer ao longo de todo esse segmento, seu ensino deve ser praticado desde os primeiros anos e sendo aprofundado constantemente, contribuindo para uma formação plena dos estudantes, para que possam ser capazes de discutir, com base científica, temas como o pouso do homem na Lua, saber o lugar de nosso planeta no Universo e explicar fenômenos cotidianos como o dia e a noite, estações do ano etc.

1.2.1 Relato de caso

Os artigos categorizados como relatos de caso trazem experiências diversas, sobre desenvolvimento de oficinas ou de atividades no ensino formal. Os resultados apresentados nos relatos do caso são, em geral, positivos e ressaltam a importância da Astronomia na formação do estudante do Ensino Fundamental, além de destacarem alguns problemas que muitas vezes não se está ciente, como a linguagem adequada a ser utilizada em cada caso, os desafios da inclusão, além de evidenciar os fatores motivacionais proporcionados pela Astronomia. A seguir alguns exemplos de artigos aqui categorizados.

Entre os vários trabalhos dessa categoria, há um relato sobre uma entrevista, que também pode ser categorizado como levantamento de concepções, com uma pequena garota de apenas quatro anos (BARBOSA-LIMA, 2010), a Lara: busca-se saber as concepções da criança sobre a Terra, por meio de uma conversa e desenhos feitos por ela. Destaca-se a diferenciação sobre terra e Terra feito pela garota, que entendeu que se referia ao planeta quando foi usada a palavra “mundo”. Isso mostra a importância de como formular as questões em abordagens com as entrevistas e a interpretação da resposta, no exemplo a autora se refere a Terra pensando no planeta, mas para a criança era em relação à terra no sentido de “chão” mesmo, uma interpretação equivocada da resposta poderia ter levado a pensar que a criança via a Terra como sendo plana, nesse caso a palavra “mundo” foi mais adequada à linguagem da entrevistada.

Outro relato de caso que chama a atenção é apresentado por Alves et al. (2012): discorrem sobre uma análise a respeito da legislação vigente sobre os estudantes surdos no contexto educacional e apresentam sinais de LIBRAS referentes a conteúdos de Astronomia. Apontam, com apoio na literatura da área, que os professores não se sentem preparados para lidar com a realidade do uso de LIBRAS em sala de aula, por não conhecerem estratégias de ensino e não saberem como os estudantes surdos aprendem (ALVES et al., 2012, p.302-303). Outros fatores que dificultam as aulas são que muitos conceitos de Astronomia não fazem partes do léxico dos surdos e a própria distribuição dos estudantes, em fileiras, na sala de aula, que dificulta os estudantes fazerem leitura labial quando o professor está trabalhando os conteúdos (ALVES et al., 2012).

Ao se aliar os problemas de inclusão relacionados aos estudantes surdos com os problemas de formação do professor na área de Astronomia, pode-se visualizar um problema ainda maior do que apresentado por Alves et al. (2012). Além de ser necessário contornar a formação do professor em LIBRAS, também é necessário rever a formação em ciências, em especial em Astronomia.

Outros relatos discorrem sobre o fator motivacional à Astronomia. Batista et al. (2012) relatam a produção de um instrumento astronômico como elemento para motivação ao ensino de conteúdos de Astronomia para alunos do Ensino Fundamental II, ressaltam o caráter de despertar a curiosidade que a Astronomia apresenta e mostram evidências, em seus resultados, que corroboram o aumento da motivação do estudante ao estudá-la por meio de atividades práticas.

No mesmo contexto, Batista e Pereira (2014) relatam um estudo sobre a relação do jogo com a motivação de um grupo de estudantes do 7.º ano do Ensino Fundamental para o estudo da Astronomia. Concluem que apesar dos indícios de aprendizagem de seus estudantes, a partir das atividades, não garantem que houve de fato aprendizagem, mas que é perceptível que o jogo aumentou e até mesmo resgatou o interesse deles pela Astronomia.

Ainda no contexto da motivação, têm-se Martinez e Ferreira (2011) apresentando um relato do uso de um kit de Astronomia, que tinha como objetivo possibilitar à reflexão participativas dos estudantes sobre temas de Astronomia, em suas conclusões chamam atenção ao potencial motivador de investigação e observação voltados às ciências naturais e ao caráter interdisciplinar da Astronomia, além da importância dos aspectos lúdicos no Ensino Fundamental.

1.2.2 Formação continuada

Na categoria de formação continuada encontram-se trabalhos que relatam experiências com professores de ciências em cursos de extensão e formação continuada. De maneira geral os trabalhos dessa categoria mostram a relevância, necessidade e importância de cursos de formação continuada de professores, em que poderão ser tratadas as possíveis falhas com relação a conteúdos que os professores possam apresentar em virtude de sua formação inicial.

A formação continuada aparece no contexto da literatura como algo essencial à Educação em Astronomia, visto que a formação inicial por vezes se mostra falha nesse quesito. As diversas experiências relatadas nos artigos dessa categoria mostram indícios de como aprimorar os futuros trabalhos visando esse tema. A seguir alguns exemplos de artigos aqui categorizados.

Langhi (2009) relata sobre encontros de formação continuada centrados no tema de eclipse lunar total e como isso pode caracterizar o aspecto interdisciplinar da Astronomia, além dos resultados positivos do ponto de vista de aproximar os professores, seus alunos e suas devidas comunidades.

Já Gonzatti et al. (2013) relatam que seus indicadores mostram falhas na formação inicial dos professores, resultados condizentes com outras pesquisas que investigam a prática docente.

Barros e Ovigli (2014) também trazem contribuições a respeito da formação continuada dos professores de ciências, através do uso da história da ciência no ensino, evidenciando como essa pode enriquecer o trabalho com a Astronomia em sala de aula.

Almeida e Langhi (2011) relatam sobre as contribuições das atividades experimentais na formação continuada de um grupo de professores que participam do projeto Eratóstenes (projeto interdisciplinar que agrega professores e estudantes para fazerem medidas visando calcular o diâmetro da Terra), apontam a necessidade da formação continuada dos professores que atuam em Educação em Astronomia e da sua participação ativa nesse processo: “Acreditamos que a interação dos professores em atividades desta natureza pode motivar outros profissionais a perceberem a importância da Educação em Astronomia, como bem documentado na literatura da área.” (ALMEIDA; LANGHI, 2011, p.10)

Zanatti e Siqueira (2012) mostram a contribuição de uma oficina pedagógica a professores em que se trabalhou com Etnoastronomia, no contexto das culturas Africana e Indígena. Considerando a importância não só dos conteúdos de Astronomia, mas também dessas abordagens culturais, mostrando que não se têm apenas uma visão do céu e destacando a abrangência de temas de Astronomia que se pode trabalhar em sala de aula.

Lasievicz et al. (2012) relatam sobre as experiências no projeto FOCAR – Curso de Formação Continuada para professores em Astronomia – ressaltando a satisfação dos professores participantes do projeto. Nesse mesmo contexto, Bofi e Emilio (2014)

escrevem suas experiências a partir do projeto de formação continuada de professores do Ensino Fundamental e Médio no estado do Pará (FOCAR), com base em um estudo com trinta e cinco (35) professores verificaram que apesar da fragilidade de sua formação, quando se refere a Astronomia, há grande esforço dos professores na busca de ensinar os conteúdos do tema propostos nas diretrizes curriculares do estado. Concluem que o projeto de formação continuada aparece como condição necessária para que os professores tenham conhecimento básico do conteúdo e possam produzir material pedagógico adequado à realidade de seus estudantes.

Por meio de um estudo com professores participantes de um curso de formação continuada Carvalho e Pacca (2012) concluem a necessidade de se considerar, além de conteúdo, metodologias de ensino, quando se trata da Educação em Astronomia, de maneira a preparar melhor os professores, inclusive preparação para utilizar espaços não formais.

Há um relato de um curso de formação de professores à distância, em que Scarinci e Falceta-Gonçalves (2012) falam sobre a experiência desse curso oferecido a professores das séries iniciais que atuam no estado de São Paulo. Entre seus resultados exaltam o caráter interdisciplinar da Astronomia e chamam a atenção para um problema recorrente em cursos a distância: a grande quantidade de atividades, negligenciando o tempo que o aluno precisa para amadurecer os conceitos estudados. Segundo os autores os cursistas pediram mais aulas por vídeo e atividades presenciais, porém, tomaram o cuidado para não aumentar demasiadamente o tempo de curso (SCARINCI, FALCETA-GONÇALVES, 2012).

Dessa forma, apontam para uma experiência com pontos positivos e negativos a respeito do estudo à distância quando se trata de Astronomia, e dão indícios do que poderia ser aprimorado em futuros cursos semelhantes a esse.

1.2.3 Levantamento de concepções

Os artigos categorizados em levantamento de concepções têm a característica em comum de investigar as dificuldades de alunos e professores sobre temas de Astronomia, alguns visam preparar os estudantes para futuras abordagens sobre os

temas investigados (BARROS et al., 2012. DEUS; LONGHINI, 2012. SILVEIRA; SOUZA; MOREIRA, 2011. PROENÇA; OLIVEIRA; MOREAU, 2012. MACHADO, 2013), outros se preocupam com as dificuldades que os professores apresentam no entendimento e ensino da Astronomia (LANGHI; NARDI, 2005. LEITE; HOSOUME, 2007. LONGHINI; GOMIDE, 2011. GERSHUN; SLATER; BERRYHILL, 2014. NASCIMENTO et al., 2014; SABOTA; SOBREIRA, 2012. VOELZKE; GONZAGA, 2011), ou ainda sobre concepções do público em geral (VIDIGAL et al. 2011).

Na visão geral dessa categoria, tem-se um panorama das concepções alternativas que professores e estudantes apresentam sobre temas de Astronomia que mostram falhas na formação básica, em que conhecimentos básicos de Astronomia muitas vezes são falhos e se apresenta concepções alternativas bastante diferentes da explicação científica, esses resultados também corroboram com a necessidade da formação continuada, para que melhorando a base de conhecimento do professor, esse possa lecionar sobre esses conteúdos adequadamente aos estudantes desde as séries iniciais. A seguir alguns exemplos de artigos aqui categorizados.

Em um estudo com o público em geral, por meio dos visitantes de um planetário, Vidigal et al. (2011) apresentam seus resultados quanto a uma consulta sobre a opinião pública a respeito do primeiro pouso do homem na Lua, em 1969. Constatam que trinta (30) dos seus setenta e nove (79) entrevistados não acreditam no pouso lunar no ano relatado e sua principal justificativa para tal posicionamento seria a falta de tecnologia na época. Esse resultado chama a atenção para a Educação em Astronomia desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, para que se possa construir uma base sólida de conhecimentos básicos de Astronomia, de maneira que as pessoas possam julgar informações científicas baseadas em conhecimentos científicos, não em senso comum.

Darroz. et al. (2014) exploram uma preocupação sobre a “evolução” do entendimento de alguns conteúdos básicos ao longo das séries de Ensino Fundamental e Ensino Médio, revelam que muitas concepções equivocadas permanecem ao longo da educação básica e apontam que a discussão de conceitos de Astronomia deveria envolver comunidade científica, astronômica e escolar, fundando uma base com potencial de promover melhoras na Educação em Astronomia.

Voelzke e Gonzaga (2011) apresentam os resultados de um estudo sobre as concepções de alguns professores de redes estaduais brasileiras sobre alguns temas de Astronomia. Primeiramente fizeram um levantamento inicial sobre o tema e posteriormente um curso que abordava os mesmos temas do pré-teste e após o curso aplicaram um pós-teste sobre os temas, desse último concluem que houve melhoria significativa nas concepções dos professores com relação a maioria dos temas pesquisados, porém observa-se que mesmo após o curso o mais grave, nesse caso, é em relação à definição de planeta, em que mais da metade ainda não tinha essa concepção.

1.2.4 Livro didático

Os artigos da categoria livro didático apontam a importância do livro didático, pois muitas das vezes pode ser a única fonte de consulta do professor para a preparação de suas aulas. Erros conceituais ainda persistem em aparecer em muitas obras analisadas, evidenciando novamente a necessidade da formação continuada do professor e de materiais didáticos ou paradidáticos mais dinâmicos e acessíveis aos professores, que possam servir de base para suprir possíveis falhas em sua formação e auxiliar no ensino de Astronomia em suas aulas. A seguir alguns exemplos de artigos aqui categorizados.

Amaral e Quintanilha (2011) com base em uma análise dos livros didáticos de ciências aprovados no PNL 2008 caracterizam a frequência de conteúdos de Astronomia e ainda apontam alguns erros conceituais encontrados. Em suas conclusões indicam as limitações dos livros didáticos analisados, enfatizando os problemas ainda encontrados e apontando para a importância de pesquisas que possam contribuir para a melhoria do livro didático em nível metodológico e técnico, visto que pode ser a principal fonte de informações aos professores.

Oliveira e Leite (2014) fazem um estudo sobre livros didáticos dos anos iniciais do Ensino Fundamental e documentos oficiais para esses segmentos, à época não existia nenhum documento orientador para os conteúdos nos anos iniciais, dessa maneira questionaram quais seriam os critérios dos avaliadores do PNL 2013 para qualificar ou desqualificar os livros didáticos.

Já Morais et al. (2012) fazem uma análise dos livros didáticos do PNLD acerca de erros conceituais e desatualizações em livros de ciências e geografia após a análise do PNLD, concluindo que em sua maioria os livros têm melhorado no quesito atualização, porém alguns erros conceituais ainda persistem e explicações incompletas e/ou superficiais ainda aparecem nas obras.

Sanzovo e Laburu (2014) fazem uma análise de livros paradidáticos considerando sua iconografia, tendo como principal fator motivador a falta de formação dos professores em relação aos conteúdos de Astronomia, segundo os autores a falta de material confiável e a má formação docente são importantes fatores nas deficiências da Educação em Astronomia. Chamam atenção ao trabalho de pesquisadores da área, visto a grande quantidade de informação e materiais que se encontram facilmente na internet, muitos desses sem referência alguma. Segundo eles, a Astronomia tem o potencial de contribuir para a popularização e educação em ciências, pois além de englobar várias disciplinas, possui o maior laboratório gratuito, o céu (SANZOVO; LABURU, 2014).

Também destacam a importância da imagem em um material didático de ciências por seu potencial de captar a atenção do estudante e ajudar na apropriação do conteúdo, visto que a apropriação do texto pelo leitor implica uma produção de sentidos proporcionada pela leitura associada às imagens (SANZOVO; LABURU, 2014).

Dessa maneira, trazem a discussão a importância dos aspectos visuais no material didático e como esse poderá contribuir para a aprendizagem dos estudantes, além de reforçarem a necessidade da formação continuada dos professores, seja por meio de cursos ou de materiais mais especializados para o Ensino Fundamental.

1.2.5 Formação inicial

Em formação inicial são apresentados estudos sobre a presença da Astronomia nos cursos de graduação de professores de ciências, seja em sua grade curricular ou projetos que vão além da sala de aula. Os artigos aqui categorizados mostram uma breve visão da falta de disciplinas de Astronomia na formação inicial, mas que mesmo

assim são contornados com outros tipos de projetos. A seguir alguns exemplos de artigos aqui categorizados.

Martinez Sebastiá (2004), por exemplo, analisa a aplicação de uma sequência didática a estudantes de magistério, com resultados positivos quanto a compreensão dos fenômenos astronômicos abordados por meio dos estudantes envolvidos.

Sobreira (2002) relata sobre a inserção da Astronomia como temática de uma disciplina de Estudos Independentes para o curso de Licenciatura em Matemática em uma instituição de ensino.

Langhi e Nardi (2005) também relatam concepções de professores a respeito de temas de Astronomia, que fez parte de um estudo para inserção da Astronomia na formação inicial de professores do ensino fundamental e que culminou na indicação de algumas dificuldades de várias ordens à inserção da disciplina.

Rôssa (2011) conta sobre a experiência do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, em que estudantes bolsistas trabalharam Astronomia com crianças dos primeiros anos da educação básica, por meio de várias atividades, como Sistema Solar em escala, construção de espectroscópio, estações do ano etc. Uma das dificuldades encontradas foi a resistência por parte de alguns alunos religiosos, e nessa dificuldade tentam encontrar um ponto de equilíbrio para trabalhar ambas visões sem distanciá-las.

O trabalho de Rôssa (2011) mostra como o PIBID pode ser usado como um meio de contornar a falta de disciplinas de Astronomia nas graduações, pois os estudantes bolsistas trabalhando com esse tema, terão que buscar esse conhecimento de outras formas além do ensino formal, mesma situação em que se encontrou o autor durante sua graduação.

1.2.6 Propostas de atividades

Os artigos categorizados como propostas de atividades trazem contribuições diversas de experiências (realizadas ou não) em relação à Educação em Astronomia. Esses trabalhos podem servir de fonte para professores que buscam atividades diversas sobre Astronomia para utilizar em suas aulas, pois trazem experiências a

respeito de diversos temas comuns ao ensino básico. A seguir alguns exemplos de artigos aqui categorizados.

Fernandes e Longhini (2011), por exemplo, relatam a construção de uma *balhestilha*, instrumento de observação de astros empregado pelos antigos navegadores para medir a “altura” de determinado astro, o aparelho fornece medidas de ângulos. Mostram os cálculos trigonométricos envolvidos e proporcionam reflexões a respeito do uso em algumas situações próximas a sala de aula, como medir a altura de um poste ou medir a latitude local, por exemplo.

Já Amarin (2011) propõe uma atividade multidisciplinar de observação, no caso da estrela *eta Aquilae*, mostrando as etapas de aquisição de dados, redução de dados, análise de dados e aplicação. Segundo o autor:

A atividade é multidisciplinar e tem valor educativo, pois: a) exorta a observação visual a olho nu, treinando observadores na avaliação de brilho dos astros; b) estimula o registro das observações astronômicas; c) aprende-se a plotar a curva de luz de uma estrela e descobrir por que a estrela é variável; d) permite o uso da matemática a fim de encontrar os principais parâmetros de uma estrela variável, inclusive inferindo sua distância; e) estimula a reflexão sobre a grandeza do Universo em comparação com as realizações humanas em determinada escala de tempo. (AMARIN, 2011, p.6)

Kitagawa (2012) propõe uma atividade de um modelo tridimensional para as estações do ano, justificando na literatura que o conteúdo é que mais instiga concepções alternativas, percebida entre alunos e professores. No trabalho relata-se passo a passo os materiais, a construção do modelo e explicações acerca do conteúdo em si.

Outros trabalhos apresentam possibilidades de problematização de temas de Astronomia por meio da contação de histórias, que poderá ser mais um recurso ao professor na hora de preparar suas aulas de temas ligados à Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Deus e Longhini (2011, 2012) apresentam suas experiências com a contação de histórias como ferramenta de ensino de Astronomia. Primeiramente relatam uma experiência com alunos da Educação Infantil e posteriormente com alunos dos primeiros anos do Ensino Fundamental. O primeiro trabalho, em 2011, foi uma pesquisa inicial, em que a partir da verificação do comportamento das crianças quando se contava histórias, investigou-se de que maneira as situações problema apresentadas por meio das histórias se constituem como meio para desenvolvimento da linguagem das crianças.

No segundo trabalho, em 2012, investigou-se os conhecimentos que as crianças possuíam a respeito do movimento aparente do Sol e da Lua e em que aspectos estes são modificados a partir da contação de histórias problematizadoras a respeito dos temas. Por se tratar de pesquisa inicial, os autores não apresentam resultados, porém acreditam que seus dados indicam que a contação de histórias favorece o desenvolvimento das habilidades necessárias às soluções de problemas (DEUS; LONGHINI. 2012).

Na mesma linha, Gomide e Longhini (2011, 2012) investigam a contação de histórias problematizadoras no ensino de Astronomia. Primeiramente, em 2011, investigam as argumentações de estudantes participantes de um grupo de aulas com histórias problematizadoras, por ser uma pesquisa inicial, não apresentam resultados. Já em 2012, mostram que o trabalho com as histórias se mostrou motivante para os estudantes, além de ser uma forma alternativa de problematizar um tema, porém também chamam à atenção para um dado observado: “as personagens devem trazer elementos de contradição, de modo que os estudantes não se firmem em um único dado que a trama apresenta, buscando reproduzi-lo.” (GOMIDE; LONGHINI, 2012, p.356).

1.2.7 Currículo

Os artigos categorizados em currículo apresentam pesquisas feitas a partir do estudo de diretrizes ou proposta curriculares. De maneira geral, apresentam análises específicas de alguma localidade em relação a determinado tema, contribuem para o conhecimento de como a Astronomia vem sendo contemplada em diversos documentos oficiais, por vezes mostrando descompasso com documentos de uma mesma região, conforme indicam Albrecht e Voelzke (2012).

Novamente, a formação do professor aparece, mostrando que são necessárias intervenções que melhorem e supram as necessidades dos professores de ciências quando se trata de conteúdos de Astronomia.

Ferreira e Leite (2011) realizam um estudo sobre o conhecimento da forma da Terra nos cadernos da proposta curricular do estado de São Paulo, em que a partir da análise dos parâmetros curriculares do estado, pesquisam o tema forma da Terra e o

analisam segundo sua representação, referencial, escalas, gravidade e estrutura interna. Tomando por base essa análise concluem que o material é diferenciado na inserção do tema, pois trabalha características consideradas importantes para que os estudantes compreendam a forma de nosso planeta.

Albrecht e Voelzke (2012) analisam e comparam a Astronomia nas propostas curriculares da região sul do Brasil, concluindo que falta clareza no tratamento de alguns conteúdos e descompasso entre as propostas de cada estado, indicando que não há diálogos entre eles. Além disso, os conteúdos propostos são considerados insuficientes pelos autores, pois muitos ficam de fora da proposta ou não estão claramente descritos.

Analisando a Astronomia no segundo ciclo do Ensino Fundamental, Mendonça e Pacheco (2012), fazem suas considerações com relação às diretrizes curriculares do Paraná. Consideram que o documento apresenta uma proposta que visa não reduzir a Astronomia somente ao sexto ano do Ensino Fundamental, também concluem que existem tendências de corrigir a formação do professor de ciências, mas que muito ainda precisa ser feito.

Mais recentemente, Bofi e Sakai (2014) fazem análise das diretrizes Curriculares do Paraná e relacionam com o ensino de Astronomia em Umuarama-PR, isso por meio de duas investigações, uma com professores, em que foi constatado a falta de formação na área, e com estudantes, em que se constata o forte interesse por Astronomia. A partir das investigações se promoveu a “I Jornada de Ensino de Astronomia de Umuarama”, mostrando-se bastante produtiva aos professores, que tiveram contato com astrônomos e conheceram o *software Stellarium*[®].

1.3 Teses e dissertações

A partir de um trabalho do tipo estado da arte, Bretones e Megid Neto (2005) fazem um levantamento a respeito das teses e dissertações relativas ao ensino de Astronomia defendidas no Brasil. O principal objetivo desse estudo foi identificar esse tipo de produção e mostrar as tendências na área.

Com base nesse estudo, a partir de 2010, os autores colocaram os dados no site da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), a página pode ser visitada em:

<<http://www.btdea.ufscar.br/>> (acesso em: nov. 2016). Depois do trabalho feito em 2005, houve também uma pesquisa feita por Langhi (2008) mostrando os resumos das teses e dissertações defendidas na área até setembro de 2008. Até 29 de novembro de 2016 havia um total de cento e cinquenta e nove 159 trabalhos listados no *site*, sendo dezoito (18) teses e cento e quarenta e uma (141) dissertações, sendo os últimos trabalhos datados de 2016.

Além da lista geral dos trabalhos, do ano, do autor, da instituição, do tipo (tese ou dissertação), do título e do *link* para baixar o arquivo, também são feitas estatísticas com os dados. O gráfico a seguir, por exemplo, mostra a distribuição desses trabalhos ao longo dos anos:

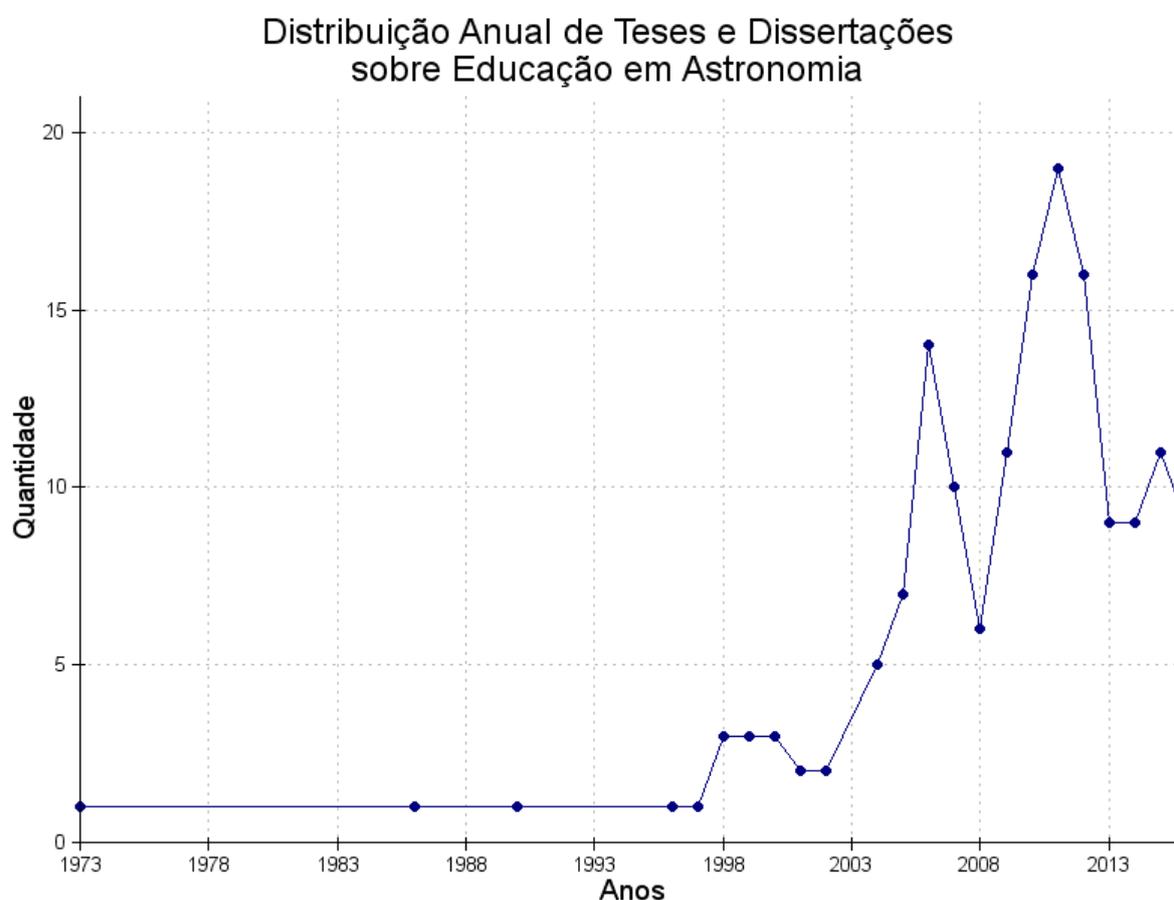


Gráfico 2– Distribuição por ano – Teses e dissertações

Fonte: <<http://www.btdea.ufscar.br/estatisticas>>. Acesso em: nov. 2016.

Pelo gráfico, percebe-se que o primeiro pico aparece entre 1998 e 2003, depois entre 2003 e 2008, havendo uma queda em 2008, e em seguida, entre 2008 e 2013, há o maior pico de publicações. De maneira geral, percebe-se que as publicações nas áreas aumentaram bastante após 2003. Fazendo um paralelo com as publicações na RELEA e no SNEA, percebe-se que o maior número de publicações aconteceu entre

2011 e 2013, seguindo a tendência do maior pico de publicações das teses e dissertações.

Outro dado estatístico é em relação a distribuição dos trabalhos por regiões do país:

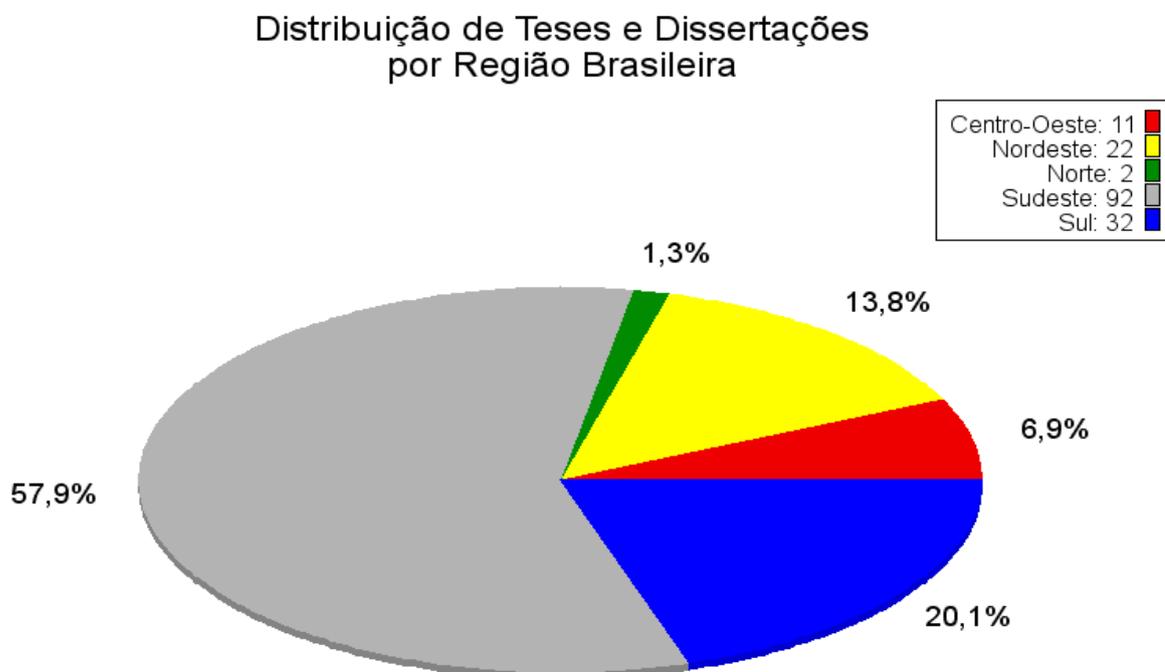


Gráfico 3 – Distribuição por região – Teses e dissertações.

Fonte: <<http://www.btdea.ufscar.br/estatisticas>>. Acesso em: nov. 2016.

Nessa mesma linha, o gráfico seguinte mostra o número de publicações por estado:

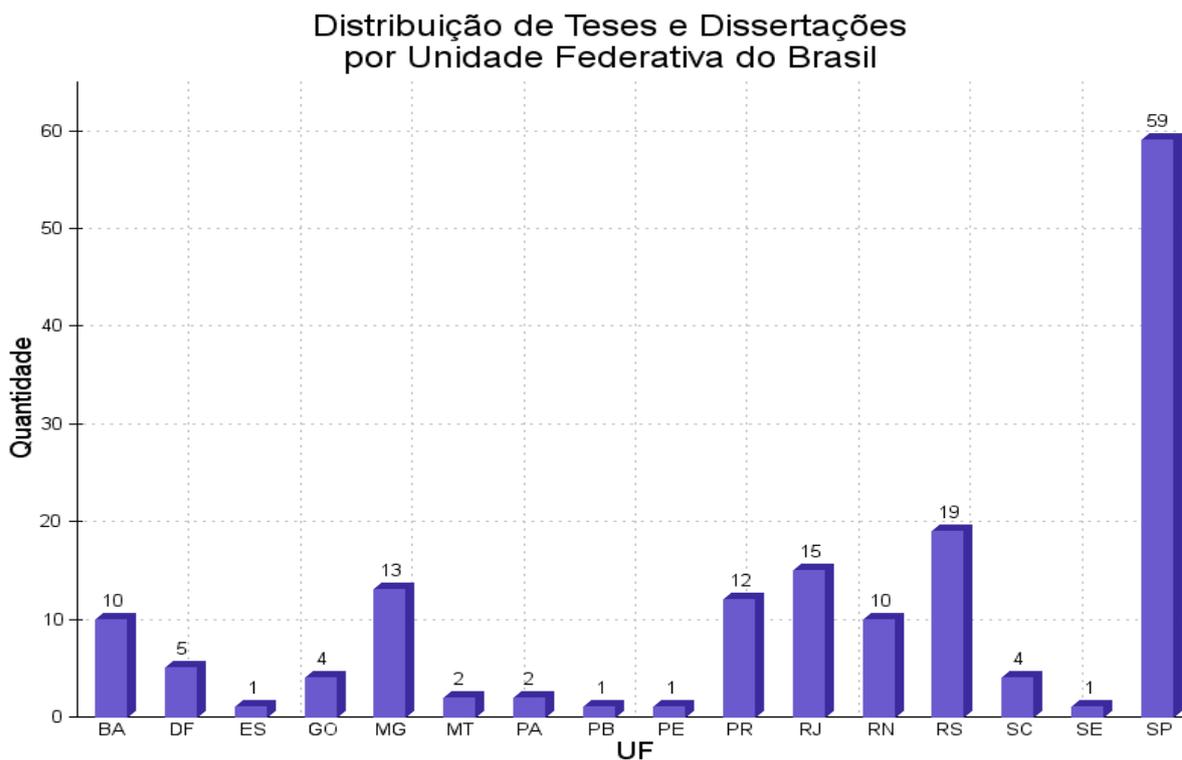


Gráfico 4 – Distribuição por Estado – Teses e dissertações.

Fonte: <<http://www.btdea.ufscar.br/estatísticas>>. Acesso em: nov. 2016.

Pelo gráfico, a região que mais produz na área é a sudeste, sendo mais da metade das defesas realizadas em instituições dessa região, com a grande maioria no estado de São Paulo.

Quanto a tendência das publicações, até a data de publicação do artigo, Bretones e Megid Neto (2005), tinham o seguinte quadro de distribuição das teses e dissertações referentes ao tema:

Foco	No.	%
Conteúdo-Método	9	56,3
Concepções do Professor	7	43,8
Currículos e Programas	6	37,5
Recursos Didáticos	6	37,5
Concepções do Aluno	5	31,3
Formação de Professores	4	25,0
Formação de Conceitos	2	12,5
Programas de Ensino Não-Escolar	1	6,3

Quadro 2 – Distribuição das Teses e Dissertações sobre Ensino de Astronomia no Brasil por Foco Temático.

Fonte: BRETONES; MEGID NETO, 2005, p.4.

Pode-se ver que a maior parte das publicações tinham o foco no conteúdo e método, seguidos por concepções do professor, currículos e programas e recursos didáticos.

Em comparação com a revisão de publicações do RELEA e do SNEA, percebe-se que a investigação dos professores foi, e continua sendo, um tema de grande interesse de investigação. O foco conteúdo e método não é algo que aparece explicitamente nessa revisão, entretanto os relatos de caso ganham espaço nas publicações, possivelmente porque esses relatos são mais pontuais e mostram determinada realidade, enquanto as teses e dissertações em geral são mais abrangentes e investigam determinado tema de maneira muito mais aprofundada.

O foco em “concepções do professor” também continua em destaque. Ele pode ser relacionado com “levantamento de concepções”, embora nesse último tema, alguns trabalhos buscassem também as concepções dos estudantes. De qualquer maneira é um tema que se destaca tanto nas teses e dissertações quanto nas publicações na revista e no evento investigado.

Já o outro grande foco das teses e dissertações – currículos e programas – se relaciona com as publicações investigadas por meio do tópico “currículos”, que na revista e no evento têm um destaque menor. Talvez seja possível também relacionar com “formação inicial” e “formação continuada”, visto que os trabalhos desse tema podem estar relacionados com os currículos de formação do professor.

O último tema de maior destaque é “recursos didáticos”, que nas publicações aparece em menor número, mas ainda é uma preocupação em relação à Educação em Astronomia.

Em menor número aparecem os trabalhos cujos focos são concepções do aluno, formação de professores, formação de conceitos e programas de ensino não escolar.

O tema “concepções dos alunos” aparece também no levantamento sobre a revista e o evento por meio do “levantamento de concepções”, embora, como já dito, esse tópico contenha tanto concepções de professores quanto de estudantes. Os dois tópicos que aparecem em menor número nas teses e dissertações, também têm sua correspondência nas publicações, sendo que “formação de professores” é bastante destacada em “formação continuada”, sendo esse o segundo maior tema em número de publicações, além de “formação inicial”, tópico com menos publicações, mas que também se mostra como uma preocupação em Educação em Astronomia. Já o tema

“formação de conceitos e programas de ensino não escolar” acaba aparecendo implicitamente em “relato de caso” e em “currículo”.

De modo geral, as tendências das publicações de teses e dissertações destacadas por Bretones e Megid Neto (2005) mantém alguma relação com as tendências de publicações da RELEA e do SNEA, com alguns temas sendo diferentes e ganhando mais destaque em um ou outro tipo de publicação, o que é justificável pelo aprofundamento que cada tipo de trabalho requer.

Vale destacar que, apesar das comparações, as tendências de publicações da revista e do evento foram destacadas apenas para o Ensino Fundamental, um dos critérios para busca de artigos, enquanto que as teses e dissertações abordam todos os níveis da educação. No entanto, como destacado no quadro a seguir, a maior parte dessas publicações também foram frutos de trabalhos com foco no Ensino Fundamental.

Nível	No.	%
EF2 (5ª a 8ª)	10	62,5
EF1 (1ª a 4ª)	6	37,5
EM	4	25
ES	4	25
ENE	1	6,3

Quadro 3 – Distribuição das Teses e Dissertações sobre Ensino de Astronomia no Brasil por Nível Escolar Abrangido.

Fonte: BRETONES; MEGID NETO, 2005, p.3.

As siglas que aparecem no quadro 3 referem se aos seguintes níveis escolares: EF1 – Ensino Fundamental 1 (anos iniciais do Ensino Fundamental); EF2 – Ensino Fundamental 2 (anos finais do Ensino Fundamental); EM – Ensino Médio; ES – Ensino Superior; e ENE – Ensino não especificado.

Fundando-se nas perspectivas dadas pela literatura para a Educação em Astronomia na literatura analisa-se, na sequência, os documentos oficiais quanto ao tema.

CAPÍTULO II

Presidência da República
Casa Civil
Subchefia para Assuntos Jurídicos

LEI Nº 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996.

Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional.

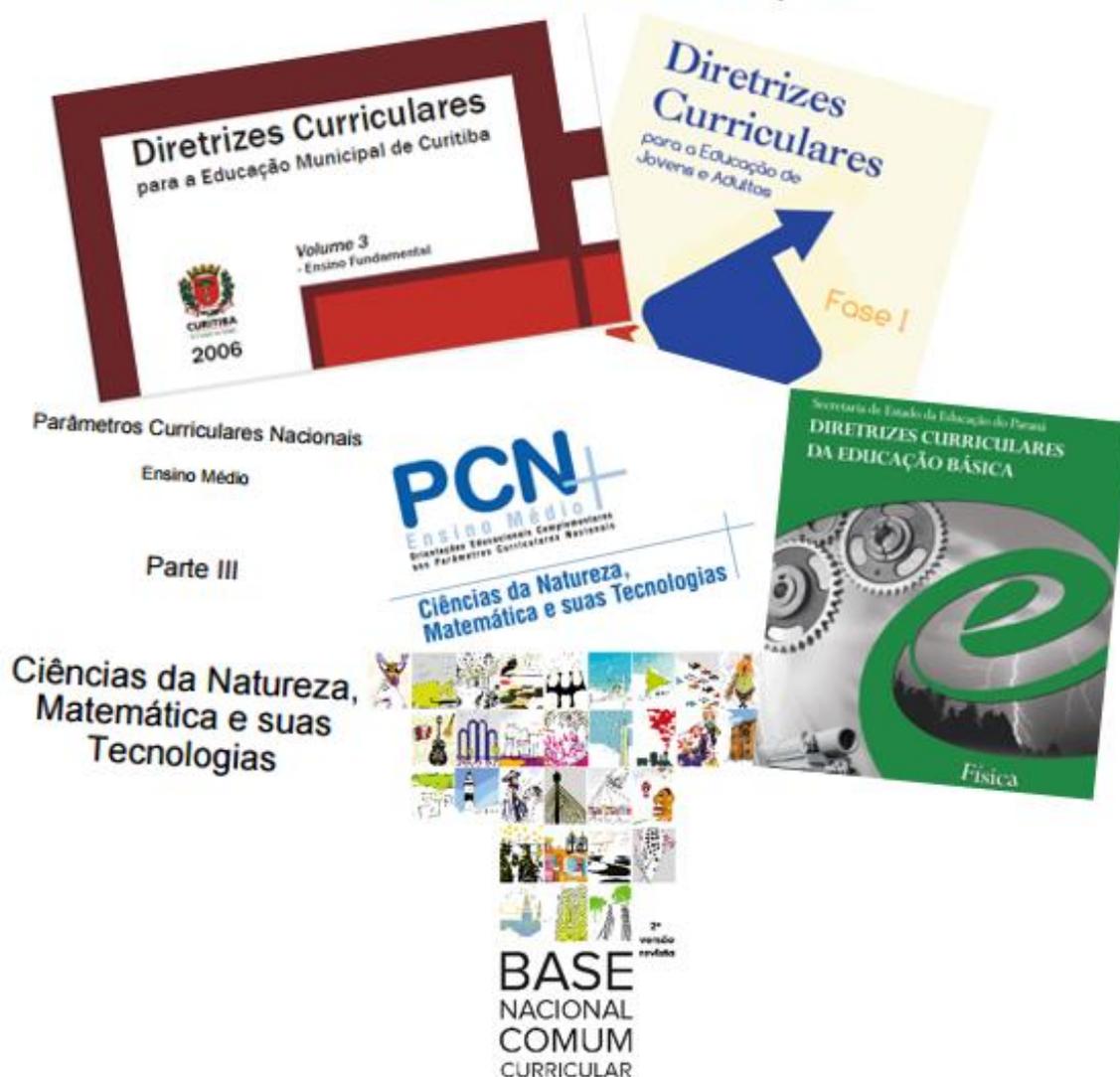


Figura 2 – Lei e documentos oficiais para Educação.
Fonte: montagem do autor.

2. DOCUMENTOS OFICIAIS

A regulamentação do sistema educacional brasileiro, público ou privado, é dado pela Lei das Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB 9394/96). Partindo de princípios da LDB existem documentos oficiais que definem parâmetros e diretrizes para a educação, são encontradas a nível nacional, estadual, municipal e local (projeto político pedagógico – PPP – de cada escola). Pressupõe-se que os documentos legais sirvam de base para o que é ensinado nas escolas.

Com interesse na Astronomia buscou-se nesses documentos saber como o tema é abordado. Para tanto foram consultados os seguintes documentos: Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCE) (BRASIL, 2013), Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio (PCN) (BRASIL, 2000), Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza e suas Tecnologias (PCN+) (BRASIL, 2002), Parâmetros Curriculares Nacionais (1.^a a 4.^a Série) – Ciências Naturais (PCN) (BRASIL, 1997), Parâmetros Curriculares Nacionais – Terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental - Ciências Naturais (PCN) (BRASIL, 1998), Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná – Ciências (PARANÁ, 2008), Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná – Física (PARANÁ, 2008), Caderno de Expectativas de Aprendizagem (PARANÁ, 2012), Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba – Ensino Fundamental (CURITIBA, 2006), Diretrizes Curriculares para a Educação de Jovens e Adultos (CURITIBA, 2012), e Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2016).

2.1 Aspectos metodológicos

A análise dos documentos oficiais perpassa por técnicas de análise documental, por se analisar documentos e ser útil a uma análise predominantemente qualitativa, segundo Ludke e André (1986): “a análise documental pode-se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos.” (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p.38). Quanto a definição de documentos, segundo Phillips (1974), citado por Ludke e André (1986) são considerados documentos: “quaisquer materiais escritos que

possam ser usados como fonte de informação... Estes incluem desde leis e regulamentos, normas, pareceres, cartas etc.” (PHILLIPS, 1974. Apud LUDKE; ANDRÉ, 1986, p.38).

Cauley (1981), citado por Ludke e André (1986) diz que: “a análise documental busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões ou hipóteses de interesse”. (CAULEY, 1981, apud LUDKE; ANDRÉ, 1986, p.38). Nesse caso, a hipótese de interesse é a presença (ou não) da Astronomia nos documentos analisados.

Nesse contexto, primeiramente foi feita a análise dos documentos oficiais a partir da leitura das partes relacionadas ao Ensino de Ciências, buscando encontrar indícios de apontamentos e sugestões de temas relacionados à Astronomia. As partes relacionadas ao Ensino de Ciências dos documentos oficiais foram lidas na íntegra, buscando encontrar indícios de apontamentos e sugestões de temas relacionados à Astronomia. Com a leitura foram identificados os conteúdos de Astronomia previstos em cada etapa da educação básica, da maneira sugerida nos diversos documentos, e seus objetivos de aprendizagem/avaliação.

2.2 Documentos Nacionais

Nos documentos referentes ao Ensino Fundamental busca-se orientar para uma abordagem que não desconsidere a história das ciências, em que o Ser Humano apareça como agente de transformação do mundo em que vive, podendo ser capaz de identificar relações entre o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico (BRASIL, 1998, p.31).

Orienta-se que no ensino das ciências deve se ter o cuidado com a transposição didática do saber científico para o saber a ser ensinado:

Os campos do conhecimento científico — Astronomia, Biologia, Física, Geociências e Química — têm por referência as teorias vigentes, que se apresentam como conjuntos de proposições e metodologias altamente estruturados e formalizados, muito distantes, portanto, do aluno em formação. Não se pode pretender que a estrutura das teorias científicas, em sua

complexidade, seja a mesma que organiza o ensino e a aprendizagem de Ciências Naturais no ensino fundamental. (BRASIL, 1998, p.27)

Também é destacado o ensino das ciências com caráter interdisciplinar: “A grande variedade de conteúdos teóricos das disciplinas científicas, como a Astronomia, a Biologia, a Física, as Geociências e a Química, assim como dos conhecimentos tecnológicos, deve ser considerada pelo professor em seu planejamento.” (BRASIL, 1998, p.33)

Define-se para o ensino de Ciência do Ensino Fundamental quatro blocos temáticos: Ambiente; ser humano e saúde; Recursos tecnológicos; e Terra e Universo (Brasil, 1998). Nesse contexto a Astronomia aparece mais intensamente no bloco Terra e Universo, que é destacado a partir do terceiro ciclo (no Ensino Fundamental de 9 anos: Ciclo I (1º, 2º e 3º anos); Ciclo II (4º e 5º anos); Ciclo III (6º e 7º anos); Ciclo IV (8º e 9º anos)).

O bloco Recursos tecnológicos também perpetua alguns conhecimentos do campo da Astronomia, pois muitas tecnologias foram desenvolvidas devido aos estudos dessa ciência. Nesse contexto de ciência e tecnologia o PCN para o ensino fundamental destaca também a visão não pragmática que por vezes aparece nas ciências:

Mas, ao contrário da Tecnologia, grande parte do conhecimento científico não é produzido com uma finalidade prática. As Ciências Naturais, em seu conjunto, incluindo inúmeros ramos da Astronomia, da Biologia, da Física, da Química e das Geociências, estudam diferentes conjuntos de fenômenos naturais e geram representações do mundo ao buscar compreensão sobre o Universo, o espaço, o tempo, a matéria, o ser humano, a vida, seus processos e transformações. (BRASIL, 1998, p.23)

Essa visão não pragmática é importante para o Ensino de Ciências, pois nem todo conteúdo é pragmático e mesmo esses conteúdos continuam sendo importantes para a formação do estudante no âmbito de uma formação científica e tecnológica plena.

Outra visão disposta no documento que chama a atenção é a descrição do tema Terra e Universo:

Um céu estrelado, por si só, é algo que proporciona inegável satisfação e sensação de beleza. O fascínio pelos fenômenos celestes levaram os seres humanos a especular e desenvolver ideias astronômicas desde a mais

distante Antiguidade. Há registros históricos dessas atividades há cerca de 7000 anos na China, na Babilônia e no Egito, para aperfeiçoar medidas de tempo e por outras razões práticas e religiosas. (BRASIL, 1998, p.38)

Apesar de particularmente sentir-se afetado com a frase e compartilhar desse entusiasmo pela Astronomia, entende-se que essa frase mostra uma visão “romântica” da Educação em Astronomia, pois apenas os aspectos estéticos que possam ser proporcionados pelo Ensino da Astronomia não é algo que justifique, por si só, o ensino dessa ciência. Mostrar apreciação por algo é bastante relativo, não se pode afirmar que todas as pessoas apreciam olhar para o céu. Acredita-se que a Educação em Astronomia deve superar esta visão romântica.

No Ciclo III sugere-se atividades de observação Astronômica, relacionando com a duração do dia, nascimento e ocaso do Sol, de outras estrelas e da Lua, associados aos calendários; também é sugerido a organização de astros celestes como cometas, satélites e planetas do sistema solar e outros corpos celestes para levar a uma concepção de Universo; também sugere-se o ensino da constituição da Terra e das condições existentes à vida e valorização do conhecimento astronômico cultural de outros povos (BRASIL, 1998)

Destaca-se um dos itens avaliativos que o professor deverá ter: “Descrever os movimentos do Sol, da Lua e das estrelas em relação ao horizonte, localizando os pontos cardeais durante o dia e à noite, mediante expressão oral, produção de texto ou desenhos com legenda.” (BRASIL, 1998, p.84)

No Ciclo IV são sugeridos atividades de observações Astronômicas, de modo a levar a uma compreensão de espacialidade a partir da Terra; também aparece o conhecimento a respeito da causa das marés, dos modelos de movimentos planetários, e da valorização do conhecimento astronômico histórico até os dias de hoje. (Brasil, 1998)

Nos documentos referentes ao Ensino Médio é sugerido que temas de Astronomia sejam tratados de maneira interdisciplinar nas disciplinas de ciências da natureza: Biologia, Física e Química: “Assuntos relacionados a outras Ciências, como Geologia e Astronomia, serão tratados em Biologia, Física e Química, no contexto interdisciplinar que preside o ensino de cada disciplina e o do seu conjunto.” (BRASIL, 1998, p.5). No PCN+ aparece a mesma recomendação.

No PCN+ aparece também uma preocupação do caráter interdisciplinar que pode ser explorado nas diferentes disciplinas para entendimento do ser social e humano:

Entender como o ser humano vem se utilizando e se apropriando do mundo natural exige o estabelecimento de relações entre os muitos campos do saber, de maneira que o olhar da Química não exclui, ao contrário, necessita de constante interação com conhecimentos da Biologia, Astronomia, Física, História, Geografia, Geologia e até mesmo da Economia, Sociologia e Antropologia. (BRASIL, 2002, p.94)

Pressupõe-se que uma visão cósmica do Universo não pode ser entendida por completo sem as relações entre conhecimentos disciplinares, interdisciplinares e multidisciplinares:

Adquirir uma compreensão cósmica do Universo, das teorias relativas ao seu surgimento e sua evolução, assim como do surgimento da vida, de forma a poder situar a Terra, a vida e o Ser Humano em suas dimensões espaciais e temporais no Universo. (BRASIL, 2002, p.66)

O documento sugere o ensino por temas, um desses (tema 6) faz a relação de Universo, Terra e Vida, em que conteúdos de Astronomia são bastante explícitos. Há a preocupação de não ser dada dimensão somente de conteúdo ao ensino das ciências, mas que o ensino possa auxiliar na compreensão mais humana do Universo (BRASIL, 2002)

Os conteúdos sugeridos no tema Terra e Universo são: duração do dia e da noite; estações do ano; fases da lua, eclipses, movimento do sistema planetário, cometas, naves e satélites, teorias e modelos propostos para a origem, evolução e constituição do Universo; ordens de grandeza de medidas astronômicas temporais e espacialmente; hipóteses de vida fora da Terra; aspectos humanos do desenvolvimento da Astronomia. (BRASIL, 2002)

Um documento oficial recente é o Documento Orientador do Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI). Apesar de também não tratar especificamente de conteúdos, são propostas orientações para um redesenho curricular, que deve se intensificar nesse e nos próximos anos. O documento sugere o trabalho docente centrado em “macrocampos”, que são comuns às múltiplas áreas de conhecimento. Nessa reformulação orienta-se que não se pode perder a importância dos conteúdos

específicos de cada área, mas isso deve transcender as fragmentações hoje existentes. (BRASIL, 2013).

Outro documento nacional também bem recente (2016) é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), por suas características e possíveis impactos na educação à nível Nacional é dedicado a esse documento um tópico próprio (ver subtítulo 2.5) de análise, a ser apresentado após a análise dos documentos municipais de Curitiba.

2.3 Documentos do Estado do Paraná

As diretrizes estaduais do Paraná não contemplam os 1.º e 2.º Ciclo do ensino fundamental. De maneira geral, segundo o documento, os conteúdos de ciências devem prover um entendimento do mundo contemporâneo, levando a compreensão clara do seu objeto de estudo e facilitação da integração entre os conceitos das diferentes ciências de referência. A Astronomia em si ganha importante papel no ensino fundamental:

[...] pois é uma das ciências de referência para os conhecimentos sobre a dinâmica dos corpos celestes. Numa abordagem histórica traz as discussões sobre os modelos geocêntrico e heliocêntrico, bem como sobre os métodos e instrumentos científicos, conceitos e modelos explicativos que envolveram tais discussões. Além disso, os fenômenos celestes são de grande interesse dos estudantes porque por meio deles buscam-se explicações alternativas para acontecimentos regulares da realidade, como o movimento aparente do Sol, as fases da Lua, as estações do ano, as viagens espaciais, entre outros. (PARANÁ, 2008, p.65)

Entre os conteúdos para entendimento da Astronomia, a serem trabalhados nos 3º e 4º ciclos, são destacados os seguintes: Universo; Sistema Solar; Movimentos celestes e terrestres; Astros; Origem e evolução do Universo; Gravitação Universal.

Os conteúdos estruturantes se repetem em cada série, sendo que os objetivos de aprendizagem são cada vez mais aprofundados.

Para o Ensino Médio as diretrizes reforçam a abordagem interdisciplinar e contextualização histórica, porém não entram em detalhes de conteúdos específicos.

2.4 Documentos do Município de Curitiba

A organização do Ensino Fundamental de nove anos se dá por ciclos e etapas, descritas no documento municipal:

Atualmente, as escolas da Rede Municipal de Ensino de Curitiba, na sua maioria organizadas em Ciclos de Aprendizagem, estruturam-se em dois segmentos: o primeiro segmento composto por 05 (cinco) anos, o qual compreende o Ciclo I – Etapa Inicial, 1.a e 2.a etapas, em 03 (três) anos; o Ciclo II – 1.a e 2.a etapas, em 02 (dois) anos; e o segundo segmento composto por 04 (quatro) anos compreende o Ciclo III – 1.a e 2.a etapas (5.a e 6.a séries), em 02 (dois) anos, e o Ciclo IV – 1.a e 2.a etapas (7.a e 8.a séries), em 02 (dois) anos. (CURITIBA, 2006, p.13)

Na apresentação das diretrizes curriculares para a Educação Municipal de Curitiba é destacado o papel do Ensino de Ciências no Ensino Fundamental:

O ensino das Ciências Naturais na escola é essencial para: proporcionar ao cidadão em formação a constituição do pensamento científico a respeito do ecossistema, aqui compreendido em sua complexidade; desvelar a ciência e a tecnologia, apresentando-as como atividades humanas, historicamente produzidas, proporcionando uma visão crítica sobre a natureza da ciência e seu papel na sociedade contemporânea; gerar representações de como o ser humano entende o Universo, o espaço, o tempo, a matéria e a vida. (CURITIBA, 2006, p.15)

Nesse contexto, a Astronomia é indispensável para se ter um Ensino de Ciências completo, de maneira que o documento justifica que a disciplina de Ciências no Ensino Fundamental deverá englobar os campos de Astronomia, Biologia, Física, Geociências e Química. De modo que, juntamente com a Biologia, a Astronomia aparece nos três primeiros ciclos do Ensino Fundamental, ou seja, segundo as diretrizes o estudante deve ter contato com temas de Astronomia do 1.º ao 7.º ano, ficando o 8.º e 9.º com indicação de conteúdos mais específicos ligados a outros campos científicos.

Ao longo dos Ciclos aparece uma gama bastante ampla de indicações de conteúdos de Astronomia a serem trabalhados. Um dos objetivos e os critérios de avaliação do primeiro ciclo são mostrados no quadro 4.

Área de Ciências Naturais Ciclo I – Etapa Inicial, 1.ª e 2.ª etapas (1.º, 2.º e 3.º anos do Ensino Fundamental de nove anos)

Objetivo III	Critérios de Avaliação
Observar a regularidade da ocorrência de alguns fenômenos celestes, sua influência no ambiente e nas atividades humanas, permitindo que o ser humano se organize no espaço e no tempo.	<p>Verificar se o estudante:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Compreende os movimentos da Terra em relação ao Sol, percebendo a interferência de alguns corpos celestes na organização da vida humana. - Relaciona o ciclo do dia e da noite com o movimento de rotação da Terra. - Percebe a influência dos fenômenos celestes no ambiente e na vida do ser humano, relacionando-os com a simultaneidade e a sucessão dos acontecimentos diários. - Entende que o Sol é fonte primária de luz e calor, reconhecendo sua importância para todos os seres vivos.

Quadro 4 – Astronomia no Ciclo I do Ensino Fundamental – Critérios de avaliação.

Fonte: Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba.

Pode-se dizer que no ciclo I poderão ser explorados os movimentos de translação e rotação da Terra, noções a respeito de referencial, fases da Lua, inclinação do eixo de rotação da Terra e estações do ano, estrelas etc. O quadro 5 apresenta a relação completa dos conteúdos sugeridos, separados em três eixos: Ecossistema; Culturas e Sociedades; e Natureza da Ciência e da Tecnologia. No primeiro eixo aparecem os conteúdos em si, no segundo indicações de aspectos mais ligados a Astronomia cultural, e, no terceiro, conteúdos que, em geral, referem-se a instrumentação na Astronomia.

Área de Ciências Naturais Ciclo I – Etapa Inicial, 1.ª e 2.ª etapas (1.º, 2.º e 3.º anos do Ensino Fundamental de nove anos)

Conteúdos		
Ecossistema	Culturas e Sociedades	Natureza da Ciência e Tecnologia
<ul style="list-style-type: none"> - Movimento aparente do Sol. - O Sol como fonte de luz e calor para a Terra. - Variação das sombras no decorrer do dia. - Movimento de rotação e suas consequências: dias e noites e os ritmos diários nos animais e nas plantas como abertura e fechamento de flores ao longo do dia; animais de hábitos noturnos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Organização das atividades humanas em dependência aos dias e à noite. - Formas de adaptação do ser humano com relação ao tipo de vestimenta, habitação e alimentação, nas diferentes estações do ano em diferentes culturas. - História da astronomia. - Influência das variações climáticas locais nas atividades humanas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Objetos construídos pelo ser humano como formas de marcar os dias, no tempo e no espaço: relógio de sol, ampulhetas, relógios analógicos, relógios digitais, calendários. - Instrumentos construídos para estudar astronomia: lunetas, telescópios, foguetes, estações espaciais, satélites, etc.

Quadro 5 – Astronomia no Ciclo I do Ensino Fundamental – Conteúdos.

Fonte: Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba.

Nessa etapa, as atividades de Astronomia poderão ser mais lúdicas, devido a faixa etária dos estudantes. Poderiam ser exploradas atividades de observação, montagem de maquetes, atividades de desenho e pintura etc. Os conteúdos

apresentados em “Ecosistema” são mais simples nesse primeiro ciclo, entretanto, implicitamente pode-se explorar outros conceitos comuns à Astronomia dentro de cada um dos temas destacados. Por exemplo, no tema “Movimentos aparente do Sol” pode-se definir conceitos relacionados ao movimento da Terra: rotação, translação, nutação etc. Conseqüentemente, aparecerão os conceitos de dia e noite, estações do ano etc., que também são destacados no último tema de “Ecosistema” para esse ciclo, em que destaca-se explorar as conseqüências do movimento da Terra.

Em “Culturas e Sociedades” sugere-se alguns tópicos paralelos, em geral, também de conseqüências dos conteúdos explorados no eixo “Ecosistema”. Enquanto que no último eixo, sugere-se o desenvolvimento de conteúdos voltados para a instrumentação, desde os mais simples, como os relógios de sol, até os mais complexos, como estações espaciais e satélites.

No quadro 6 é apresentado um dos objetivos e critérios de avaliação para o Ciclo II.



Área de Ciências Naturais Ciclo II – 1.ª e 2.ª etapas (4.º e 5.º anos do Ensino Fundamental de nove anos)

Objetivo V	Critérios de Avaliação
Reconhecer e identificar a regularidade de alguns fenômenos celestes e sua influência no ambiente e nas atividades humanas, permitindo que o ser humano se organize no espaço e no tempo.	Verificar se o estudante: <ul style="list-style-type: none"> - Identifica o Sol, os planetas e outros astros como constituintes do Sistema Solar. - Relaciona o intervalo de tempo de um ano com o movimento de translação da Terra em torno do Sol. - Compreende a influência dos fenômenos celestes no ambiente e na vida do ser humano, relacionando-os com os acontecimentos diários. - Infere a estação do ano em um hemisfério ao ser informado sobre a estação no hemisfério oposto, mostrando conhecer o fato de que, quando é inverno no hemisfério sul, é verão no hemisfério norte e vice-versa.

Quadro 6 – Astronomia no Ciclo II do Ensino Fundamental – Critérios de avaliação.

Fonte: Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba.

O objetivo do ensino de Astronomia no Ciclo II é semelhante ao do Ciclo I, porém com algum aprofundamento, pois agora o estudante deve reconhecer e saber identificar.

O quadro 7 apresenta os conteúdos sugeridos para esse Ciclo.

Área de Ciências Naturais Ciclo II – 1.ª e 2.ª etapas (4.º e 5.º anos do Ensino Fundamental de nove anos)

Conteúdos		
Ecossistema	Culturas e Sociedades	Natureza da Ciência e Tecnologia
<ul style="list-style-type: none"> - Sistema solar e seus componentes. - Astros luminosos e iluminados: asteróides, cometas, meteoros, satélites, estrelas e planetas. - Planeta Terra: características internas e externas. - Condições necessárias à vida na Terra. - Relação entre o movimento de translação da Terra e os ritmos biológicos dos seres vivos (ritmos circanuais ou sazonais – arrastados pelas estações do ano). - Frutificação, época de plantio e colheita de algumas plantas nas diferentes estações do ano. - Lua: fases, marés, eclipses. 	<ul style="list-style-type: none"> - Organização das atividades humanas, conforme o período do ano. - Comportamentos relacionados com a forma de alimentação e vestimenta no decorrer do ano, em diferentes culturas. - Formas de previsão de tempo em diferentes culturas. - Observação da natureza como forma de fazer a previsão e o controle do tempo. - Influência da Lua em algumas atividades humanas: plantio, corte de cabelo, nascimento, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumentos fabricados para marcar o tempo no decorrer da história, em diferentes lugares do mundo. - Meteorologia: diferença entre clima e tempo, formas científicas de se fazer a previsão do tempo – estações meteorológicas. - Cronopatologias.

Quadro 7 – Astronomia no ciclo II do Ensino Fundamental – Conteúdos.

Fonte: Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba.

Nesse segundo Ciclo a gama de conteúdos é maior e mais aprofundada. Poderia se aprofundar, nessa etapa, o conceito de referencial, explorando os modelos Geocêntrico e Heliocêntrico para o sistema solar, por exemplo. No tema “Sistema solar e seus componentes”, haverá bastante conceitos a serem definidos e trabalhados, pois implica em trabalhar sobre definições e características de planetas, planeta-anão, e pequenos corpos do sistema solar em geral. O último tema de “Ecossistema” também remete a conteúdos bastante aprofundados, apenas para explorar o conceito de “marés”, por exemplo, remete a um conhecimento aprofundado de gravitação.

Em “Culturas e Sociedades” aparecem alguns conteúdos que estão ligados ao senso comum e crenças populares, como influência da Lua em atividades humanas (corte de cabelo, nascimentos etc.). Esse tema deverá ser abordado com certa sensibilidade pelo professor, para não cair em uma pseudociência. Silveira (2003), por exemplo, faz um estudo sobre o nascimento de bebês e as principais fases da Lua e não encontra nenhuma evidência que comprove as crenças populares sobre o tema.

Os quadros 8 e 9, a seguir, apresentam um dos objetivos e os critérios de avaliação para o Ciclo III.

1.4 Área de Ciências Naturais Ciclo III – (6.º e 7.º anos do Ensino Fundamental de nove anos)

continua

Objetivo I	Critérios de Avaliação
Identificar diferentes astros do Universo e em especial os do Sistema Solar, reconhecendo a regularidade dos fenômenos celestes, sua influência no ambiente e nas atividades humanas, permitindo que o ser humano se organize no espaço e no tempo.	Verificar se o estudante: <ul style="list-style-type: none"> - Observa, busca e organiza informações sobre a duração dos dias e das noites, em diferentes épocas do ano, e os movimentos da Terra, da Lua e das estrelas, ao longo do tempo, reconhecendo a natureza cíclica desses eventos, associando-os a ciclos dos seres vivos e às atividades humanas. - Organiza informações sobre os astros do Sistema Solar, buscando uma concepção científica de Universo. - Caracteriza a constituição da Terra e as condições para a existência de vida. - Conhece e valoriza outras formas de conhecimento para explicar os fenômenos celestes. - Identifica diferentes astros do Universo e em especial os do Sistema Solar, reconhecendo a regularidade dos fenômenos celestes, sua influência no ambiente e nas atividades humanas, permitindo assim a organização e orientação espaço-temporal hoje e em outros tempos. - Compara, a partir de dados fornecidos em tabelas, ilustrações ou textos, as características da Terra (tamanho, temperatura, período de rotação e translação, atmosfera e presença de vida) com as dos demais planetas. - Avalia informações sobre a duração do período iluminado de um dia, em diferentes lugares e épocas do ano. - Julga proposições e representações figurativas sobre as estações do ano, associando-as à inclinação do eixo da Terra em relação ao plano de sua órbita.

Quadro 8 – Astronomia no Ciclo III do Ensino Fundamental – Critérios de avaliação.
 Fonte: Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba.

Área de Ciências Naturais Ciclo III – (6.º e 7.º anos do Ensino Fundamental de nove anos)

conclusão

Objetivo I	Critérios de Avaliação
	<ul style="list-style-type: none"> - Relaciona conhecimentos astronômicos e calendários de povos antigos e de outras culturas com suas aplicações em diferentes atividades humanas, como agricultura, navegação, etc. - Associa os principais instrumentos de observação astronômica (telescópios, lunetas, satélites e sondas) aos tipos de informação coletados com seu uso. - Discrimina elementos da estrutura da Terra (núcleo, manto, litosfera, hidrosfera e atmosfera) quanto a composição, tamanho e localização.

Quadro 9 – Astronomia no Ciclo III do Ensino Fundamental – Critérios de avaliação. Continuação.
 Fonte: Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba.

Nessa fase quase final do Ensino Fundamental, os critérios de avaliação são ainda mais aprimorados, pois além do aluno observar, conhecer e relacionar, ele também deverá saber caracterizar, associar e julgar fenômenos astronômicos. Espera-se que o aluno já possa extrapolar acerca dos conteúdos de Astronomia estudados. Os quadros 10 e 11 apresentam os conteúdos sugeridos para esse Ciclo.

Área de Ciências Naturais Ciclo III – (6.º e 7.º anos do Ensino Fundamental de nove anos)

continua

Conteúdos		
Ecosistema	Culturas e Sociedade	Natureza da Ciência e Tecnologia
<ul style="list-style-type: none"> - Concepção de Universo. - Sistema Terra – Sol – Lua. - Movimento de rotação e o ciclo dia e noite. - Duração do dia em diferentes épocas do ano. - Ritmo cíclico do dia e da noite e os ritmos biológicos de plantas e de animais. - Movimento de translação, a posição do eixo terrestre e as estações do ano. - Ritmos cíclicos das estações do ano e os ritmos biológicos de plantas e animais. - Hábitos de animais e comportamentos de vegetais em decorrência de mudanças climáticas. - Comparação da Terra com outros planetas do Sistema Solar: composição e condições de vida, distância do Sol, temperatura, presença de água, gravidade, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Visões do Universo e da Terra em diferentes culturas e em outras épocas. - Calendários lunares. - Interpretação das constelações pelo ser humano em diferentes culturas. - Organização diária das atividades pessoais e sociais em diferentes culturas. - Utilização de conhecimentos sobre os hábitos de animais e o comportamento das plantas no trabalho agrícola e zootécnico. - Características climáticas em diferentes locais, no decorrer do ano. - Adaptação do ser humano a diferentes condições de localização e às zonas climáticas. 	<ul style="list-style-type: none"> - História da astronomia. - Construção de modelos do Universo na história. - Modelos geocêntrico e heliocêntrico. - Instrumentos utilizados para observar o céu (lunetas, telescópios, foguetes, satélites artificiais, etc.). - Modelos da estrutura da Terra (superfície e estrutura interna). - Projetos espaciais do passado e do futuro. - Lixo espacial. - Telecomunicações: internet, ondas magnéticas, fibra óptica, etc. - Controle das atividades humanas por meio de imagens dos satélites artificiais. - Influência da tecnologia no cotidiano.

Quadro 10 – Astronomia no Ciclo III do Ensino Fundamental – Conteúdo.
Fonte: Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba.

Área de Ciências Naturais Ciclo III – (6.º e 7.º anos do Ensino Fundamental de nove anos)

conclusão

Conteúdos		
Ecosistema	Culturas e Sociedades	Natureza da Ciência e Tecnologia
<ul style="list-style-type: none"> - Estrutura física e química da Terra: núcleo, manto, crosta terrestre e biosfera. - Vulcões. - Zonas climáticas e adaptações das plantas e animais às condições de localização. - Relação entre iluminação, aquecimento, retenção de calor e a vida na Terra. - Lua: satélite natural da Terra, suas fases e eclipses. - Constelações: conceito e principais exemplos. - Influências dos astros sobre a vida na Terra. 		

Quadro 11 – Astronomia no Ciclo III do Ensino Fundamental – Conteúdo. Continuação.
Fonte: Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba.

Portanto, a gama de conteúdos de Astronomia cresce e se aprofunda em alguns pontos ao longo dos Ciclos. O sistema Solar, por exemplo, vem sendo visto desde o primeiro Ciclo, e a cada que passa se aprofunda mais no conhecimento a ser visto, nesse último o estudante deverá ter contato com o modelo de Terra, Lua e Sol, além de conhecer e comparar a Terra com outros planetas do nosso sistema, aqui evidencia-se a questão da espacialidade e de comparações de proporções entre os

planetas, estrelas e outros astros que fazem parte do cosmos. Quanto a isso, a visualização e manipulação de modelos em *softwares* específicos poderá ser uma boa ferramenta de aprendizagem.

Observação sobre a apresentação de conteúdos: no último eixo, um dos temas sugeridos é “telecomunicações”, em que aparece “ondas magnéticas”, provavelmente o termo correto a que se desejava fazer referência seria “ondas eletromagnéticas”.

Nos documentos municipais também há presença de conteúdos de Astronomia para a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Nesse caso, os objetivos e boa parte de conteúdos e avaliação se repetem.

2.5 Base Nacional Comum Curricular (BNCC)

Percebe-se que a Astronomia é uma ciência bastante sugerida nos documentos oficiais, quando não se sugere temas específicos, espera-se que trabalhe com o tema nas disciplinas afins. Além de reforçarem a importância de não se esquecer de aspectos históricos dessa e de outras ciências. A nível municipal os aspectos da Educação em Astronomia são mais fortes, tendo indicações de conteúdos, objetivos e metas de aprendizagem para praticamente todo o ensino fundamental de 9 anos, sendo que nos anos finais (8.^o e 9.^o) poderão ser trabalhados temas de Astronomia no contexto da Biologia, da Física e da Química.

Nesse cenário surgem novas discussões, inclusive com novos documentos, que visam melhorar o ensino básico Brasileiro. A meta 7 do Plano Nacional de Educação (PNE) visa fomentar a qualidade da educação:

Meta 7: fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades, com melhoria do fluxo escolar e da aprendizagem, de modo a atingir as seguintes médias nacionais para o IDEB: 6,0 nos anos iniciais do ensino fundamental; 5,5 nos anos finais do ensino fundamental; 5,2 no ensino médio. (BRASIL, 2013, p.31)

Como fruto da meta, entre 2015 e 2017 houve a discussão sobre o um novo documento norteador da educação no Brasil. A discussão desse documento envolveu professores, políticos e representantes de associações ligadas à educação, como a

União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Undime) e a Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (Anped).

Tal documento visou estabelecer uma Base Nacional Comum Curricular. A lei determinava que o documento fosse encaminhado ao Conselho Nacional de Educação (CNE). O documento foi tão-somente um primeiro nível de concretização do currículo nacional, prevendo ser concretizado apenas depois que atingir os documentos oficiais estaduais e locais de cada escola, por meio das diretrizes e dos Projetos Político Pedagógico (PPP) de cada instituição. (CAMILO, 2014)

Quando aprovado todas as escolas deverão ter um currículo único a ser seguido, currículo esse que deve ser um guia para as questões de vestibulares, Enem e outras provas públicas. Também poderá fazer surgir a necessidade de um novo olhar sobre a formação inicial e continuada de professores. A segunda versão do documento (junho de 2016) sugere um amplo trabalho com conteúdo de Astronomia, de maneira similar ao documento municipal, a BNCC indica conteúdos desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, mas diferente do documento Municipal, nas diretrizes as indicações não aparecem por ciclo e sim ano a ano, conforme será visto a seguir.

2.5.1 Anos iniciais do Ensino Fundamental

Para o Ensino Fundamental o documento indica as chamadas Unidades de Conhecimento (UC), assim chamadas por apresentar conteúdos afins de várias ciências. Em cada uma dessas UC são explorados conteúdo das diversas ciências, sem explicitar o que é o quê, segundo a BNCC:

Educação Infantil na BNCC, ganha, no Ensino Fundamental, novos contornos, uma vez que este se organiza em áreas do conhecimento, agrupando componentes curriculares. Tal organização, decorrente da progressiva sistematização das experiências vividas na etapa anterior, permite que os/as estudantes desenvolvam novas formas de relação com o mundo, novas possibilidades de lê-lo, de formular hipóteses sobre os fenômenos, de testá-las, de refutá-las, de elaborar conclusões, em uma atitude ativa na construção de conhecimentos. (BRASIL, 2016, p.181)

Com essa nova proposta são apresentados os conteúdos das diversas ciências nas diferentes UC. A Astronomia se destaca na UC intitulada “Terra: constituição e movimento”, nela são explorados conteúdos de Astronomia desde o primeiro ano. O quadro 12, a seguir, mostra os conteúdos previstos nos 1º. e 2º. anos do Ensino Fundamental.

1º ANO	2º ANO
<p>Observar as posições do Sol em diversos horários do dia e relacioná-las com diferentes luminosidades, sombras e temperaturas, descrevendo as observações por meio da linguagem oral ou de desenhos.</p>	<p>Observar e comentar como a sucessão de dias e noites cadencia atividades diárias de seres humanos e ritmos biológicos de outros seres vivos.</p>
<p>Observar e manipular formas de representação da Terra – globos terrestres, figuras – comentando impressões, formulando perguntas sobre o planeta.</p>	<p>Relacionar o dia e a noite a diferentes tipos de atividades sociais, como horário escolar, comercial, entre outros.</p>

Quadro 12 – Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental – Parte 1.
Fonte: BNCC - Pág. 290.

Nesses primeiros dois anos, são então exploradas atividades de observação e manipulação de representações da Terra, além da relação dos conteúdos com a vida cotidiana dos jovens estudantes. O quadro 13 apresenta a continuação dessa sequência de conteúdos relacionados a Astronomia prevista no documento.

3º ANO	4º ANO	5º ANO
Identificar e nomear diferentes escalas de tempo: os períodos diários (manhã, tarde, noite); a sucessão dos dias, meses e anos, tendo como referência a organização do tempo escolar.	Relacionar o suceder de dias e noites e das estações do ano, com os movimentos de rotação e translação da Terra.	Reconhecer e buscar informações sobre os diversos equipamentos construídos ao longo da história humana para medir o tempo (por exemplo, construção de um relógio de sol).
Estabelecer, com base nas diferentes posições relativas do sol, os referenciais de direção leste, oeste, norte e sul.	Observar e descrever as fases da Lua e sua periodicidade, relacionando suas formas às posições relativas entre o Sol e a Terra.	Relacionar clima, ciclos biológicos e processos produtivos com as posições relativas entre Terra, Lua e Sol.

Quadro 13 – Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental – Parte 2.

Fonte: BNCC - Pág. 290.

Continua-se a exploração dos eventos astronômicos com os acontecimentos do dia a dia, o estudante estará desenvolvendo a noção de tempo e espaço ao longo desses anos. Também se aprofunda a situação do movimento da Terra e sua relação com o tempo, além da descrição de fenômenos ligados ao nosso satélite natural, a Lua, e o conhecimento, construção e manipulação de equipamento de medidas do tempo.

Dessa maneira, a Astronomia aparece desde o primeiro ano do Ensino Fundamental, em um nível crescente de aprofundamento nos temas. Começando com atividades mais observacionais e de percepção, posteriormente passando a relacionar os fenômenos astronômicos e suas consequências em nosso cotidiano.

2.5.2 Anos finais do Ensino Fundamental

Na continuidade do Ensino Fundamental de 9 anos, uma única sugestão aparece no 6.º ano: “Conjeturar sobre a relação entre os corpos celestes serem esféricos e suas formação devida à atração gravitacional” (BRASIL, 2016, p.444)

Nessa segunda etapa, é destacado apenas um conteúdo, mas que exigirá um conhecimento mais aprofundado de temas de Astronomia e Física, pois deverá ser explorada a questão da forma do corpo celeste devido ao equilíbrio hidrostático, resultante da força gravitacional “superar” as forças de coesão dos materiais que constituem o corpo.

Dessa maneira, poderá ser explorado o conceito de campo, para se falar de campo gravitacional e conseqüentemente de força gravitacional, além do próprio conceito de força. Pensando na Astronomia, nessa etapa poderá ser explorado, por exemplo, as definições segundo a União Astronômica Internacional (UAI) para planeta, contextualizando com o caso Plutão, apresentando outros planetas anões e explorando outros corpos astronômicos presentes em no Sistema Solar (como asteroides, cometas, meteoros etc.). Também poderia ser explorada a própria formação de nosso Sistema Solar, evidenciando a existência de planetas telúricos e gasosos, da existência do cinturão de *Kuiper* e da nuvem de *Oort*, por exemplo.

Não é indicado nenhum conteúdo ligado a Astronomia no 7º. ano, mas sim nos últimos anos (8º. e 9º. anos), como pode-se conferir no quadro 14 a seguir.

8º ANO	9º ANO
<p>Realizar experimentos, como a observação e registro de uma vara ao longo do dia em diferentes períodos do ano, que revelem a rotação e translação do planeta Terra, e produzir maquete para representar o sistema solar que ilustre esses movimentos.</p>	<p>Efetuar simulações ou representações do tamanho, distância movimento relativos dos planetas e do Sol, assim como de sua localização na galáxia para saber comparar as distâncias no interior do sistema solar e da galáxia.</p>
<p>Relacionar mudanças climáticas em diferentes latitudes, associadas às estações do ano à inclinação do eixo de rotação da Terra, relativamente ao seu plano de translação.</p>	<p>Compreender que diferentes culturas formulam cosmologias distintas, identificando as diferentes leituras do céu e de suas constelações e formulação de distintas explicações sobre a origem da Terra, do Sol ou do Sistema Solar.</p>

Quadro 14 – Astronomia nos anos finais do Ensino Fundamental – Parte 2.
Fonte: BNCC - Pág. 445.

Nos anos finais são então destacados conteúdos mais aprofundados, com a realização de atividades práticas relacionadas a medida do tempo (relógio de Sol), que nos anos iniciais já foi explorada a nível de observação e relação. Também aparece o conhecimento sobre a inclinação da Terra e seu movimento, explorando o termo latitude, dessa maneira, deverão ser explorados conceitos relacionados a declinação, com definições de latitude e longitude, além das estações do ano. É destacado ainda, no último ano, assuntos relacionados a espacialidade e dimensões, destacando nosso endereço cósmico no Universo, o que perpassa por um conhecimento mais aprofundado do nosso próprio sistema solar, de galáxias, nebulosas, aglomerados etc.

Também é destacada a Etnoastronomia, em que se explora a visão cosmológica e cultura estelar de diferentes culturas, nessa parte, seria importante destacar a cultura Tupi-Guarani, que tem a sua própria visão do céu, além de outras visões, como a nórdica, celta etc.

Foi visto que a Astronomia vem sendo sugerida desde os primeiros anos, com exceção do 7.º ano, e apresenta-se em um nível crescente de aprofundamento ao longo dos anos. Nos anos finais os conteúdos são mais complexos, envolvendo um nível de conhecimento maior de Astronomia e conseqüentemente de Física, de maneira que o professor que atuará na disciplina de ciência nesses anos deverá ter conhecimentos mais sólidos nessas áreas, além do conhecimento histórico e cultural que a disciplina exige para ser explorada em sua amplitude.

A seguir será visto que esse nível crescente dos conteúdos de Astronomia continua no Ensino Médio, em que novamente a Astronomia está presente.

2.5.3 Ensino Médio

A versão preliminar do documento sugere o trabalho com temas específicos de Astronomia e Cosmologia na disciplina de Física, esses conteúdos aparecem por meio da Unidade Curricular (UC) intitulada “Terra e Universo – Formação e Evolução”. Note que apesar da sigla UC ser a mesma do nível fundamental, o significado é outro, dessa

vez destaque-se o “Currículo”, isso porque diferente do Ensino Fundamental, no Ensino Médio as ciências são exploradas como disciplinas distintas (Biologia, Física e Química).

Já no título da UC é possível perceber um aprofundamento em relação ao Ensino Fundamental que era “Terra: constituição e movimento” e aqui amplia-se para “Terra e Universo – Formação e Evolução”, dessa forma trata da formação e evolução do Universo, ou seja, é mais amplo, de maneira que se pode afirmar que o tema da UC do Ensino Fundamental está contido na UC do Ensino Médio. A descrição dessa UC dada no documento é:

Da gravitação universal que coordena a dança dos corpos celestes, até as hipóteses sobre os primeiros momentos do surgimento das forças e da nucleossíntese primitiva, estuda-se a visão contemporânea do Universo e nele galáxias e estrelas, comparando-se com a herança de cosmologias de outras épocas. O estudo do funcionamento e da evolução de estrelas dá lugar à compreensão da formação de nosso Sistema Solar e à investigação de condições para que surja a vida em outras partes do Universo. (BRASIL, 2016. Pág.591)

Portanto, a UC que está contida a Astronomia é bastante ampla e dá margem a uma grande gama de conteúdo. A seguir será visto cada tema sugerido dentro dessa unidade.

O primeiro tema é: “Explicar as interações astronômicas, em diferentes âmbitos do Sistema Solar ao Intergaláctico, utilizando o conhecimento da atração gravitacional para identificar e estimar distâncias, massas, energias e tempos envolvidos.” (BRASIL, 2016, p.611)

Como não poderia deixar de ser, a Astronomia e a Física se entrelaçam nesse primeiro tema proposto (lembre-se que a UC está na disciplina de Física). Aqui poderão ser explorados os conceitos de campo e de força, leis de Kepler, perpassando também por leis da conservação do momento e da energia, pois as “interações astronômicas” vão muito além da interação gravitacional. Esse “enlace” entre Astronomia e Física é algo bastante presente na literatura e já foi explorado pelo autor em trabalhos anteriores (HONORATO, 2013. HONORATO; PINTO; FLORCZAK, 2013).

O segundo conteúdo de Astronomia previsto para o Ensino Médio é: “Apresentar modelo simplificado da formação e constituição de estrelas, em função

da auto-gravitação de nuvens de hidrogênio, das reações de fusão em seu interior e da pressão de radiação resultante que se contrapõe à pressão gravitacional.” (BRASIL, 2016, p.612)

Essa indicação apresenta conteúdos mais aprofundados, em que se deverá explorar a formação e a constituição das estrelas. Explora-se, além da atração gravitacional, características nucleares e a pressão de radiação.

O próximo conteúdo apresentado é: “Identificar etapas da evolução de estrelas de diferentes dimensões, estimadas em função de suas cores, brilhos e outras características observáveis e de modelos que interpretam seus comportamentos.” (BRASIL, 2016, p.612)

Novamente apresenta-se conteúdo do cerne da Astronomia, em que serão explorados a evolução estelar, envolvendo conteúdos relacionados a termologia, a óptica etc.

Na sequência tem-se: “Compreender a origem dos elementos químicos, desde a nucleossíntese primitiva de hidrogênio, hélio e lítio à nucleossíntese que se processa até o Ferro no interior das estrelas e a de elementos mais pesados em supernovas.” (BRASIL, 2016, p.612)

Nesse tópico os conteúdos de Astronomia exigem também conhecimentos ligados a Química e a Física Nuclear.

Temos ainda: “Compreender aspectos básicos do modelo padrão do *Big Bang* para a formação do Universo, localizando e descrevendo os principais eventos espaço-temporais que o caracterizam e identificando algumas lacunas desse modelo.” (BRASIL, 2016, p.612)

Nessa parte o professor terá que explorar aspectos da cosmologia, explicando a formação do Universo por meio do *Big Bang* e as limitações que o modelo apresenta.

E na sequência: “Identificar os eventos associados à exploração do cosmo, relacionando-os a contextos históricos, políticos e socioculturais, como a corrida espacial, a Guerra Fria e a disputa política e econômica entre nações.” (BRASIL, 2016, p.612)

Esse tema explora os aspectos culturais do conhecimento da Astronomia, em que contextos históricos poderão ser explorados, a “corrida tecnológica”, como os conhecimentos de Astronomia estão na fronteira da ciência e do avanço tecnológico, da mesma forma o caráter humano e social dos estudos ligados à essa ciência.

Outro conteúdo referente a UC explorada é: “Consultar fontes, sistematizar informações e avaliar criticamente as hipóteses científicas e condições para a existência de vida fora da Terra, também exploradas em obras de ficção literária e cinematográfica.” (BRASIL, 2016, p.612)

Nesse ponto, faz-se a relação da Astronomia com a ficção e a arte, poderão ser explorados conteúdos referentes a astrobiologia.

A penúltima parte de Astronomia disposta no documento é: “Comparar modelos explicativos da origem e da constituição do Universo, segundo diferentes épocas e culturas, tais como a cosmologia de povos primitivos, a do mundo grego do geocentrismo ao heliocêntrico.” (BRASIL, 2016, p.612)

Essa penúltima indicação perpassa os conteúdos de Astronomia a Arqueoastronomia e a Etnoastronomia, explorando o que poderia ser chamado também de Astronomia Cultural.

E, por fim, a última indicação é:

Produzir textos utilizando unidades cosmológicas, como unidade astronômica, ano-luz e parsec, comparando com as do cotidiano, para estimar distâncias e tempos de percurso da luz de planetas e estrelas e galáxias, avaliando limites de viagens no espaço sideral. (BRASIL, 2016, p.613)

A última indicação é voltada a linguagem utilizada na ciência e poderá ser explorada a questão de espacialidade, além de incentivar a escrita no Ensino de Ciências.

Portanto, a UC “Terra e Universo – Formação e Evolução” explora a Astronomia em seus aspectos de conteúdo, de cultura e sociopolítico. Os conteúdos sugeridos são mais aprofundados e exigirão do professor conhecimentos sólidos tanto de Astronomia, quando de Física, e de menor grau em Química e Biologia. As sugestões dão margens para amplas discussões sobre conteúdos de Astronomia e suas implicações em nossa vida cotidiana.

Os documentos oficiais indicam os conteúdos a serem trabalhados no Ensino Fundamental e Médio, quando se trata de Astronomia o documento Municipal e a BNCC trazem amplas indicações de conteúdo a serem trabalhados no Ensino Básico. Entretanto, em nenhum dos documentos é abordada a formação dos professores para trabalhar com esses conteúdos, em especial os ligados a Astronomia, então pergunta-se: os professores estão tendo formação contemplando a Astronomia conforme prevista nos documentos oficiais?

CAPÍTULO III



Figura 3 – Formação do aglomerado de galáxias MACS J0416.1-2403.
Fonte: NASA (<http://www.nasa.gov/image-feature/goddard/2016/hubble-looks-into-a-cosmic-kaleidoscope>)

A imagem combina dados tirados por três telescópios (Hubble, Chandra e Jansky), a névoa multicolorida marca o local de dois aglomerados de galáxias em colisão, formando um único objeto conhecido como MACS J0416.1-2403, localizado à aproximadamente 4,3 bilhões de anos-luz da Terra, na constelação de Eridanus.

3. Os Professores e a Educação em Astronomia

No capítulo anterior foram analisados os documentos oficiais, em relação à Educação em Astronomia, a nível nacional, estadual e municipal. Entretanto, a análise com os professores restringe-se a uma amostra de professores da rede municipal de Curitiba, pois o documento municipal é enfático quanto a conteúdos de Astronomia ao longo de todo o Ensino Fundamental, e essa característica instiga a indagação a respeito da formação dos professores quando se trata do tema.

Segundo informações do Censo Educacional 2015, dispostas no *site* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Curitiba tem uma população estimada de 1.879.355 pessoas e na rede pública de Ensino Fundamental há 6.296 docentes atuantes nas cento e oitenta e uma (181) escolas do município, além de 91.642 estudantes matriculados nas escolas municipais. Entretanto informações dispostas na secretaria Municipal de Educação de Curitiba-PR divergem quanto ao número de escolas e indicam que existe cento e cinquenta e cinco (155) escolas municipais que trabalham com Ensino Fundamental nessa cidade, em que todas oferecem turmas de 1.º ao 5.º ano e onze (11) delas também trabalham com turmas de 6.º ao 9.º ano.

A investigação com os professores ocorreu por intermédio de um questionário (APÊNDICE A), motivado pela presença marcante da Astronomia nos documentos oficiais, em especial o documento Municipal de Curitiba. Também se investigou os cursos de formação de professores das principais áreas de formação dos professores que participarão da pesquisa.

A seguir, será apresentado a metodologia utilizada nessa etapa, além da apresentação e análise dos dados dos questionários e sobre os cursos de licenciatura da rede pública do Paraná.

3.1 Aspectos metodológicos

Após a investigação dos documentos oficiais passou-se a investigar como Educação em Astronomia é vista por professores da rede municipal de Curitiba que

trabalham com o Ensino Fundamental e têm as diretrizes curriculares municipal como base para seu trabalho.

Por meio de questionário investigou-se sobre a formação e atuação do professor em sala de aula em relação à Educação em Astronomia. O questionário utilizado é formado por vinte e uma (21) questões, sendo divididas nos eixos de formação, planejamento e expectativas a respeito de um material didático de Astronomia (ver modelo do questionário no APÊNDICE A).

Como o questionário foi composto basicamente por questões abertas, foram utilizadas técnicas de análise de conteúdo para tratar os dados obtidos por meio de sua aplicação. Segundo Bardin (1977) a análise de conteúdo é:

Um conjunto de técnicas de análise de comunicação visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produções/recepção destas mensagens. (BARDIN, 1977, p.42)

Portanto, a partir da transcrição das respostas do tipo aberta, foram feitas as interpretações e extrapolações de cada caso. É importante destacar que em algumas questões o fator quantitativo era importante, mas que mesmo nessas questões a análise passa por uma abordagem qualitativa, em que se questiona e extrapola os possíveis motivos daquele dado.

Também foram feitas análises das grades dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Licenciatura em Pedagogia de cursos de Universidades Estaduais e Federal do Paraná.

A análise das grades horárias dos cursos de licenciatura se deu através da leitura na íntegra do ementário de cada curso disponível na página oficial de cada um. Buscou-se por disciplinas que tivessem em seu ementário relação direta com Astronomia ou com temas ligados a Astronomia, seja de conteúdo, seja de metodologias de Ensino. Foi feita a leitura de todas as disciplinas do ementário, começando pelo título da disciplina e passando aos conteúdos previstos. Nesse caso, pode-se citar que a análise também perpassa pela análise documental, segundo as técnicas descritas por Ludke e André (1986).

3.2 Questionários

O questionário foi estruturado segundo três eixos principais: formação, planejamento e expectativas dos professores em relação a um material didático voltando ao ensino de Astronomia no Ensino Fundamental. Sendo nove (9) questões voltadas à formação dos professores, cinco (5) ao planejamento e sete (7) às expectativas, descritas abaixo.

A amostra de dados contou com a participação de professores das escolas municipais de Curitiba, tanto de escolas que oferecem ensino do 1.º ao 9.º ano quanto que oferecem apenas do 1.º ao 5.º, ao todo responderam ao questionário vinte e seis (26) professores.

3.2.1 Quanto à formação

Das vinte e seis (26) pessoas que responderam ao questionário, vinte e cinco (25) são do gênero feminino e uma (1) do masculino. Quanto à formação a nível médio, catorze (14) fizeram o Ensino Médio regular e dez (10) com Magistério e duas (2) Ensino Médio com curso técnico. O gráfico a seguir mostra a formação específica dos professores.

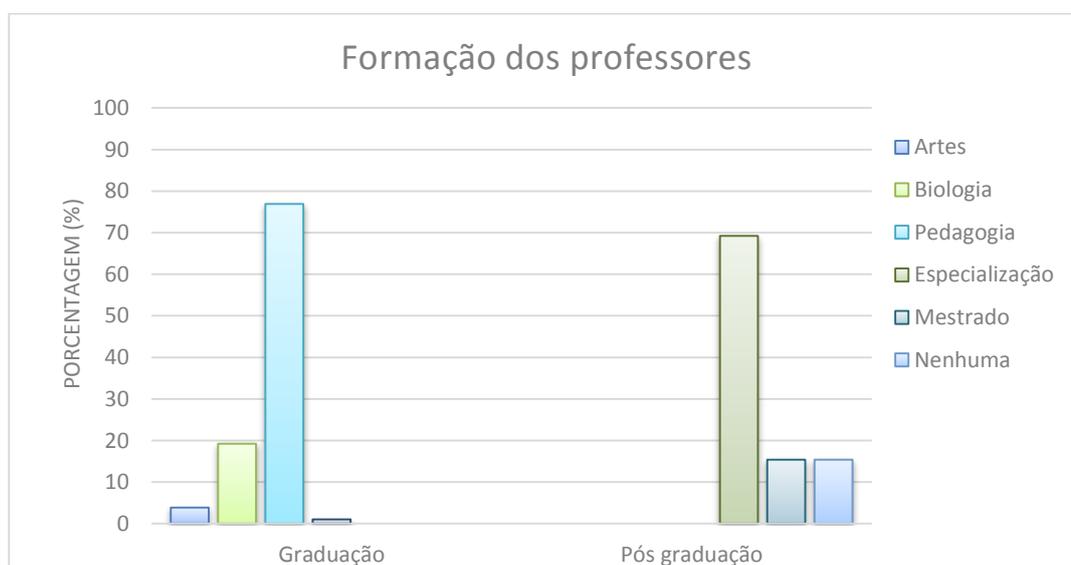


Gráfico 5 – Formação específica dos professores municipais de Curitiba que participaram da Pesquisa.

Fonte do autor.

No universo dos pesquisados, na graduação vinte (20) formaram-se em Pedagogia, cinco (5) em Licenciatura em Biologia (ou Ciências Biológicas) e um (1) em licenciatura em artes. Quanto à pós-graduação, dezoito (18) possuem até o nível de especialização, quatro (4) até o mestrado e quatro (4) não possuem nenhuma pós-graduação. As especializações citadas são nas áreas: Alfabetização e Letramento; Biologia; Educação especial / altas habilidades; Educação inclusiva; Educação Infantil e Séries iniciais; Educação de Jovens e Adultos; Educação infantil; Educação Especial e Neuropsicologia; Ensino de Ciências com laboratórios naturais; Ensino de Ciências na prática; Gestão e liderança educacional; Organização do trabalho pedagógico; Práticas pedagógicas; Pedagogia empresarial; Psicopedagogia; Psicopedagogia hospitalar. As áreas de mestrado: Ciência e Tecnologia; Engenharia Ambiental; Ensino de Ciências; Políticas públicas.

O gráfico seguinte mostra a atuação dos professores no Ensino Fundamental, quanto os anos iniciais (Fundamental I – até 5.º Ano) e Fundamental II (de 6.º a 9.º ano)

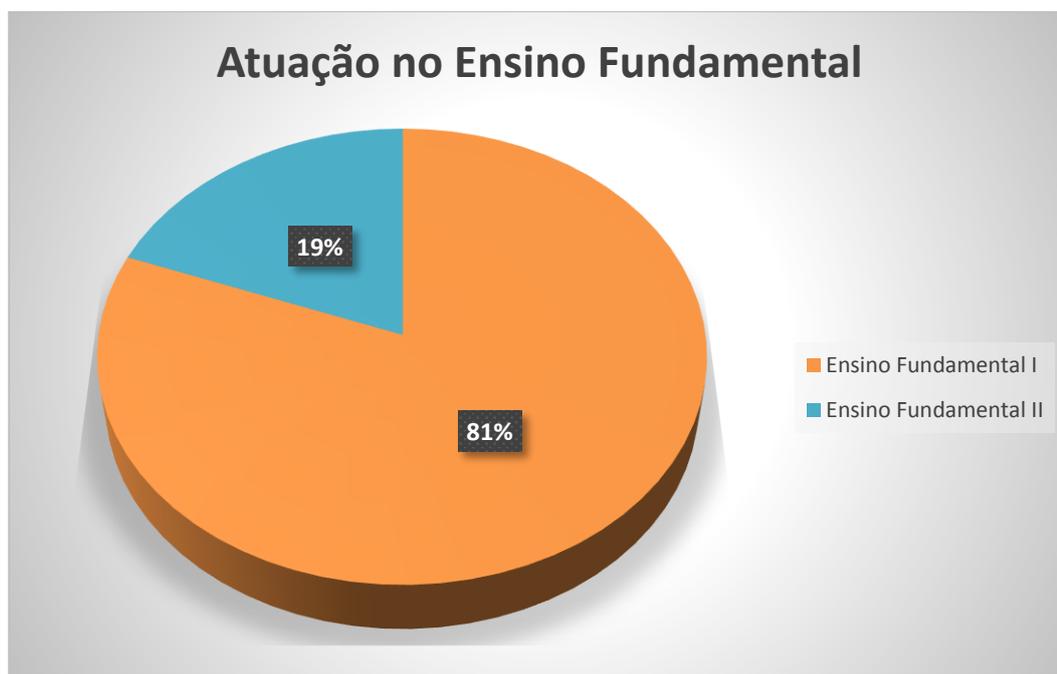


Gráfico 6 – Atuação no Ensino Fundamental dos professores municipais de Curitiba que participaram da Pesquisa.

Fonte do autor.

Em geral, os resultados mostram certa predominância de professores que atuam no Ensino de Ciências serem formados em Pedagogia, principalmente quando se trata dos anos iniciais, os formados em Biologia lecionam mais a partir do 6.º ano. O próximo gráfico mostra o tempo de magistério desses professores.

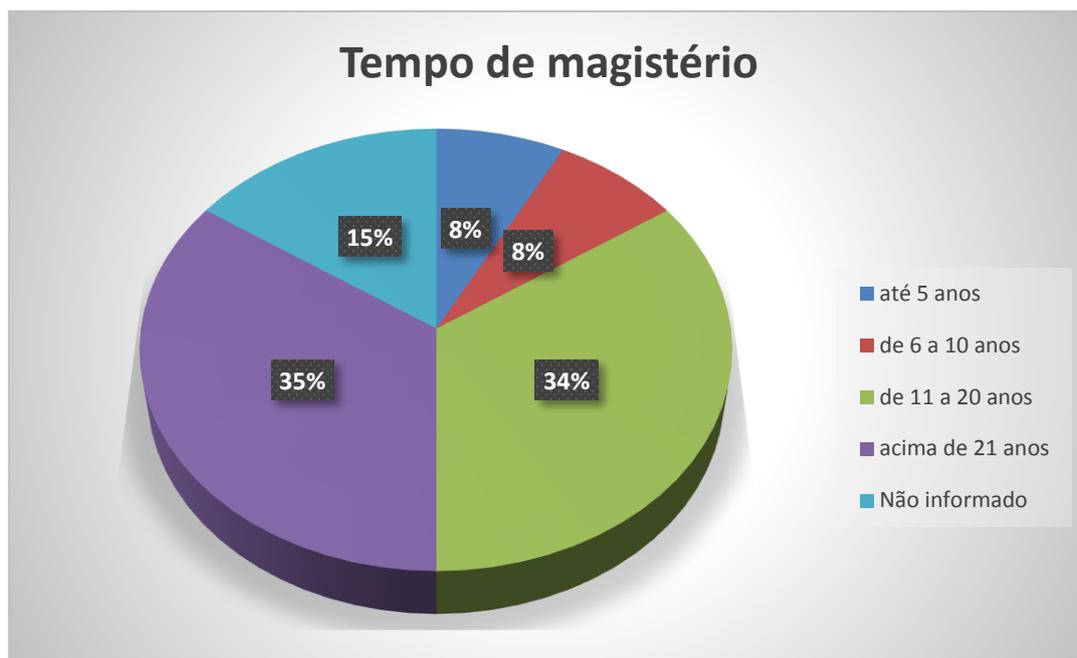


Gráfico 7 – Tempo de magistério dos professores municipais de Curitiba que participaram da Pesquisa.
Fonte do autor.

Os resultados até aqui mostram um grupo de professores bastante experientes, em que a grande maioria leciona há mais de 10 anos e têm pelo menos pós-graduação a nível de especialização. Isto indica que todo esse aporte que desenvolveram com tempo de sala de aula e estudos formais deve ter lhes dado a oportunidade de formar suas concepções a respeito do Ensino de Ciências em suas aulas. Relativamente a isso, questionou-se os professores a respeito do uso de temas e conteúdos de ciências em suas aulas, o gráfico a seguir mostra os resultados.

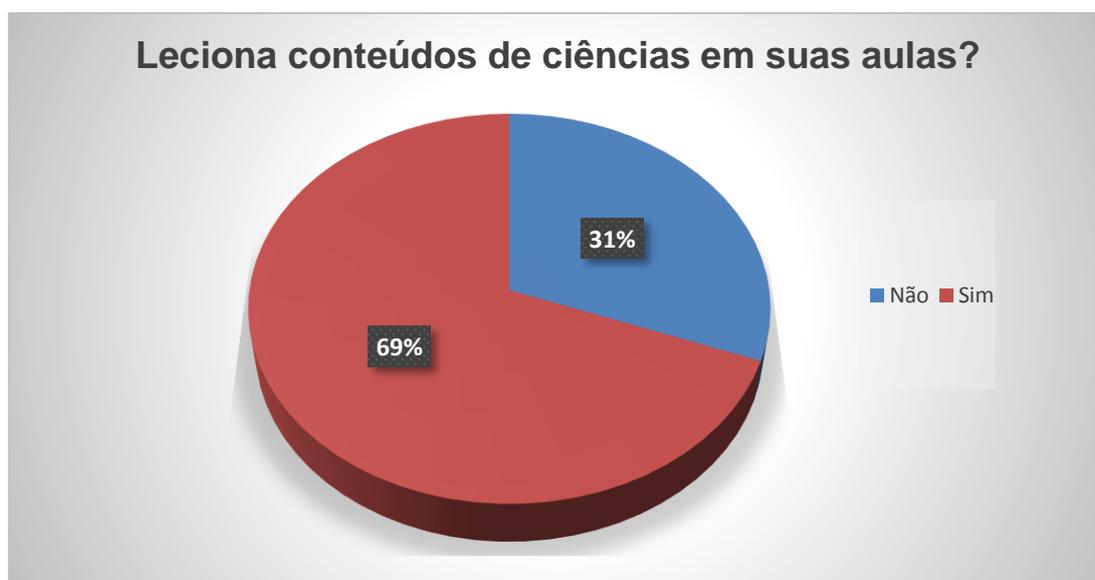


Gráfico 8 – Questionamento sobre o Ensino de Ciências nas aulas dos professores municipais de Curitiba que participaram da Pesquisa.
Fonte do autor.

A maioria diz ensinar conteúdos de ciências em suas aulas e dos aproximadamente 31% (8 pessoas) que disseram não lecionar temas de ciências em suas aulas, todos lecionam no Ensino Fundamental I e tem sua formação inicial em Pedagogia. Isso indica um aparente desconhecimento da Educação em Astronomia prevista no documento oficial do município para Educação no Ensino Fundamental.

Na continuidade, procurando investigar a presença de disciplinas que explorem metodologias de ensino de conteúdos de Astronomia na formação dos professores, foi perguntado: “Em algum momento de sua formação cursou disciplinas com ênfase em metodologias de ensino em Astronomia? Quais?” Os resultados estão no gráfico seguinte.



Gráfico 9 – Questionamento sobre ter ou não disciplinas de metodologias de Ensino em Astronomia na formação inicial.
Fonte do autor.

Posteriormente, questionou-se sobre disciplinas de conteúdos de Astronomia: “Em algum momento de sua formação cursou disciplinas com ênfase em conteúdos de Astronomia? Quais?” O gráfico a seguir mostra os resultados a esse questionamento.



Gráfico 10 – Questionamento sobre ter ou não disciplinas de conteúdos de Astronomia na formação inicial.

Fonte do autor.

Os resultados mostram que a ampla maioria não teve contato com disciplinas, nem de metodologias de ensino, nem de conteúdos de Astronomia em sua formação. Porém, na prática a grande maioria trabalha com conteúdo de Astronomia em algum momento. Na verdade, pelos documentos oficiais todos deveriam trabalhar com conteúdo de Astronomia em suas aulas ao longo de quase todo o Ensino Fundamental.

Visando investigar sobre a formação continuada desse grupo de professores, foi levantada a quantidade de participação dos professores em cursos de formação continuada que participaram entre 2010 e 2015. O gráfico seguinte apresenta esses resultados.

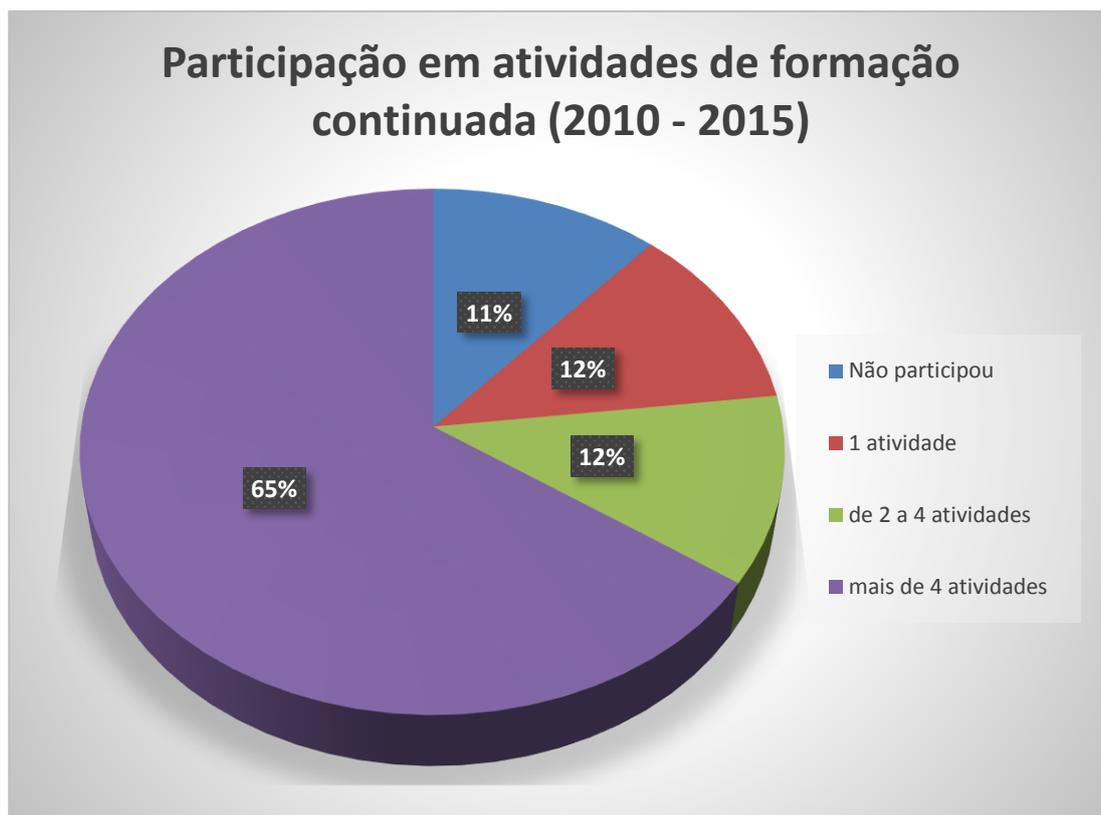


Gráfico 11 – Participação dos professores em atividades de formação continuada.
Fonte do autor.

Os cursos citados são os seguintes: Biologia; Cursos anuais de capacitação da prefeitura; Curso de inclusão; Educação Ambiental; EREA (encontro regional de Astronomia); Física; Solos; Tecnologia; Genética; Genética e Evolução; Química; Alimentação; Holicultura; Gravidez na Adolescência; Portfólio em sala de aula; Uso de Energia com Ênfase para Alunos com Altas Habilidades; Aconselhamento Genético; GTR Estado; Matemática através de jogos, Literatura por prazer para crianças, alfabetização; Inclusão; Meio ambiente; Astronomia; Gestão democrática, Matemática; Língua portuguesa; Cursos em alfabetização e matemática; Matemática e Ciências; Ensino Religioso; PSE- Plano de Saúde Educacional; Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa – Pnaic (3); trilhas e práticas da educação integral, Formação voltada para Matemática e Língua Portuguesa; Alfabetização; Curso anual de formação em Ciências; Práticas de leitura e escrita; movimento; teatro; dança.

Apesar da maioria dos professores participarem de cursos de formação continuada, inclusive mais de quatro nos últimos anos, percebe-se a pouca, quase exclusiva, presença de cursos voltados ao ensino de Astronomia, conteúdo que segundo os documentos oficiais do município devem ser amplamente explorados ao longo do Ensino Fundamental, inclusive desde os anos iniciais.

3.2.2 Quanto ao planejamento

As quatro primeiras questões faziam relação às Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba (DCM). As duas primeiras questionavam os professores sobre conhecerem ou não as DCM e se conheciam ou não como a Astronomia aparece no documento, os resultados estão no próximo gráfico.

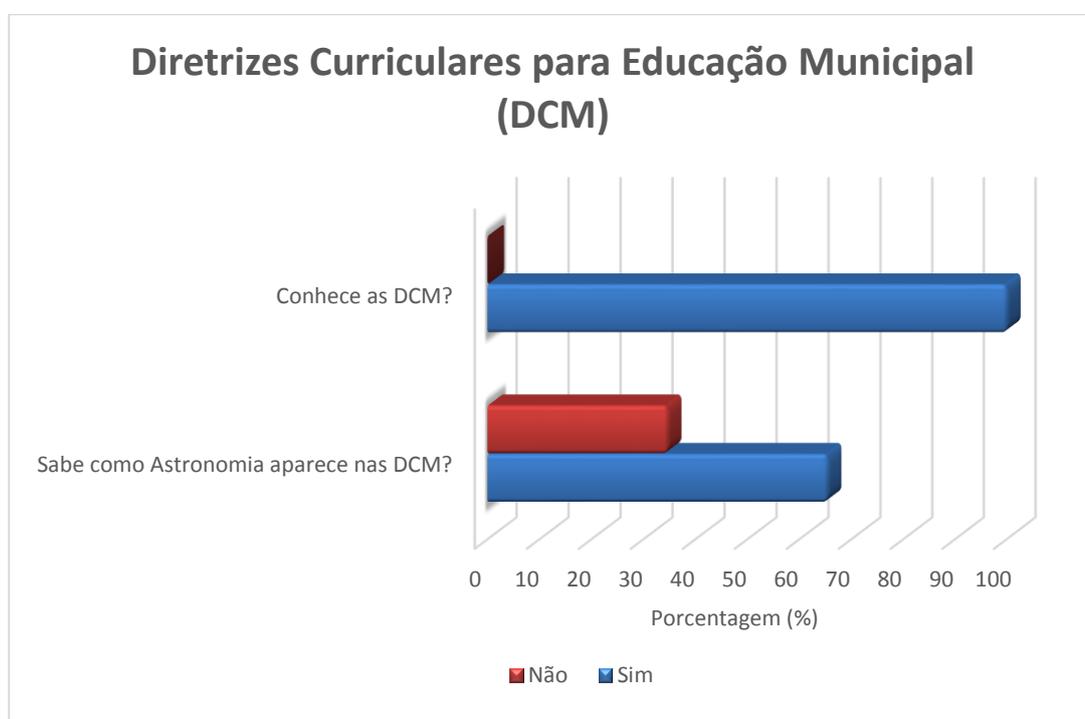


Gráfico 12 – Conhecimento dos professores municipais de Curitiba sobre as DCM.
Fonte do autor.

Conforme o gráfico anterior, os resultados indicam que todos afirmam conhecer as DCM, mas aproximadamente 35% não sabem como a Astronomia é contemplada no documento. Isso pode indicar um conhecimento subjetivo do documento, no sentido de saberem que existe, mas muitos não conhecem seu conteúdo.

Outro questionamento foi sobre como as DCM são utilizadas no planejamento do ano letivo. Algumas respostas foram: definição de objetivos; “planejamento conforme as DCM”; e “fonte de apoio”. Uma das respostas afirma utilizar as DCM no planejamento do 6.º ano:

“No 6º. ano: 1º. tri com Astronomia, com os seguintes conteúdos: ecossistema; culturas e sociedades; natureza da ciência e tecnologia.”
(Prof.1)

Outra resposta diz respeito ao porquê de não usar as DCM no planejamento:

“Não trabalho com os 6.º anos, que é a série que estudam Astronomia!”
(Prof.2)

Há quem apenas confirme que devem ser utilizadas no planejamento ou relacione com a divisão de conteúdo de cada trimestre:

“É preciso contemplá-las em planejamentos” (Prof. 12)

“Elas são utilizadas para manter o trabalho quanto ao conteúdo de ciências a ser trabalhado nas divisões dos trimestres e das etapas de ensino.” (Prof. 15)

“Nas permanências as diretrizes são usadas para o planejamento semanal, trimestral e anual.” (Prof. 20)

“De acordo com suas orientações: dividindo os conteúdos anualmente e trimestralmente. Utilizando diferentes materiais e realizando inúmeras experiências.” (Prof. 21)

“Neste ano com 5.º anos o conteúdo é voltado apenas para corpo humano (sistemas). No 4 ano abrange mais Astronomia.” (Prof.19)

“Preparo as aulas de acordo com DCM.” (Prof. 25)

Também foi associada ao ensino de Geografia:

“Em geografia quando estamos estudando o sistema solar por exemplo, nós podemos citar também uma sequência didática que fale do Sol, Lua e etc.”
(Prof. 10)

Houve também quem fizesse a associação com a interdisciplinaridade:

“Buscando interligar e interdisciplinar os conteúdos.” (Prof. 8)

“De forma interdisciplinar.” (Prof. 24)

Ou que vê as DCM como oportunidade de adaptar as necessidades do aluno:

“Adaptando as necessidades de cada aluno atendido.” (Prof. 11)

Também há quem use como consulta de conteúdos para preparar as aulas:

“Através de consultas de conteúdos, objetivos e critérios de avaliação”

“A partir delas busco os conteúdos em livros didáticos e outros recursos.”
(Prof. 22)

Ou buscando objetivos para as atividades:

“Como objetivo proposto para a atividade. ” (Prof. 26)

E ainda para ter um panorama geral:

“Observo a diretriz para ter um panorama geral, mas me baseio no dia a dia no caderno de objetivos, por área. ” (Prof. 16)

As diversas respostas sobre o uso das DCM no planejamento indicam que essa não é exatamente um guia para os conteúdos que se é ensinado em sala de aula, não houve uma convergência das respostas. Algumas respostas também indicam o entendimento de que conteúdos de Astronomia são vistos somente no 6.º ano, novamente indo de encontro as DCM.

Quanto ao uso das DCM para a escolha dos conteúdos a serem lecionados durante o ano, a maioria concorda que ajuda na escolha dos conteúdos, conforme indica o próximo gráfico.

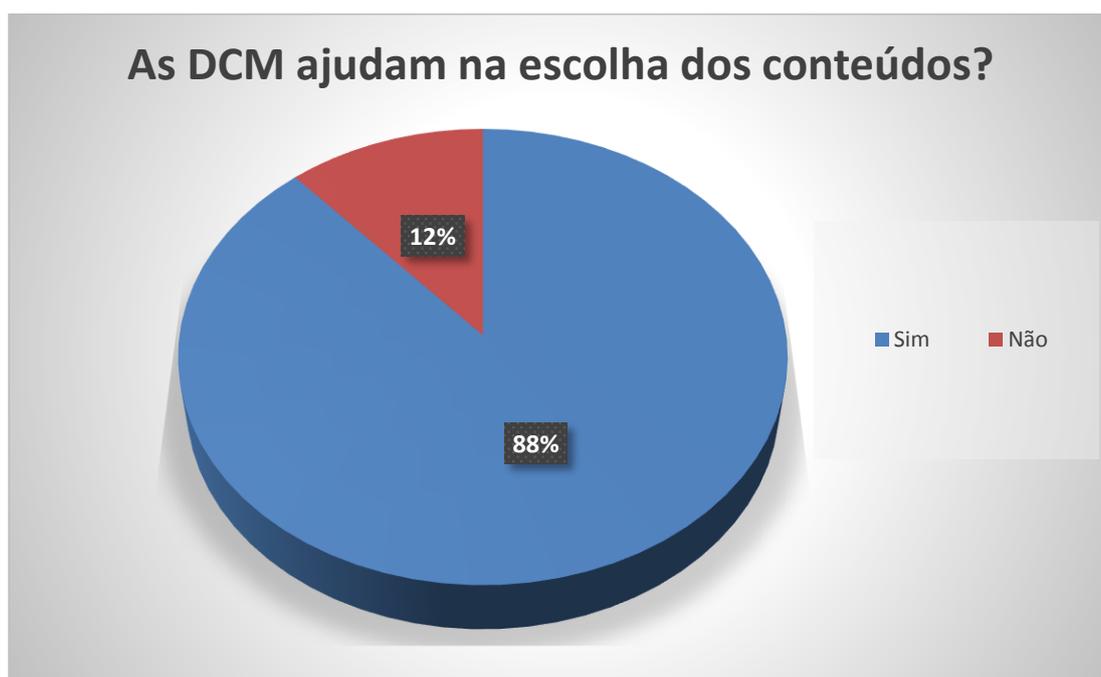


Gráfico 13 – Uso das DCM na escolha dos conteúdos.
Fonte do autor.

Foi também levantado quais são as principais fontes de consulta de conteúdo para aulas ligadas a Astronomia. Veja os resultados no gráfico seguinte.

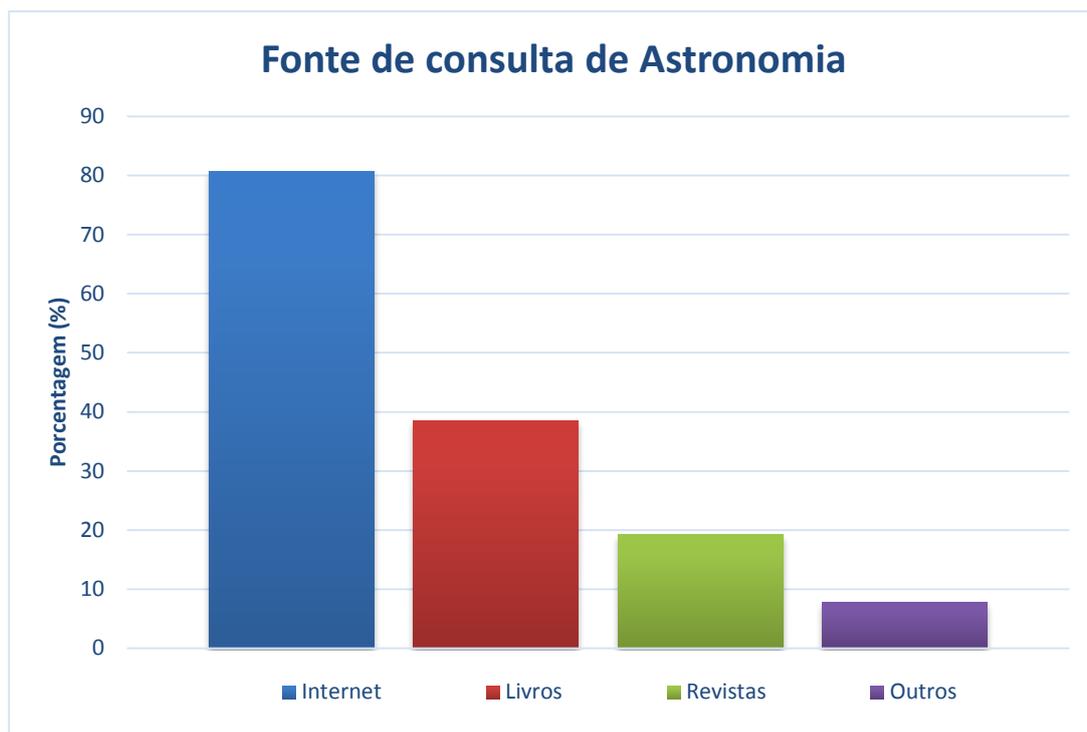


Gráfico 14 – Principais fontes de consulta de Astronomia dos professores municipais de Curitiba sobre as DCM.

Fonte do autor.

Em uma resposta, em que a pessoa não trabalha com Astronomia em suas, tem-se:

“Não planejo Astronomia, mas se fosse necessário buscaria na internet e materiais do farol do saber da escola.” (Prof. 8)

A internet é, então, a principal fonte de consulta desses professores com relação à conteúdos de Astronomia, seguida por livros didáticos da área.

3.2.3 Quanto às expectativas de um material didático

As questões dessa etapa buscavam investigar as percepções dos professores sobre um material didático por meio de suas expectativas e de sua prática em sala de aula.

A primeira questão investiga sobre a necessidade de um material especializado em Ensino de Astronomia voltado a professores do Ensino Fundamental. Todas as respostas foram positivas.

Em um dos comentários é dito que apenas os estudantes que participam das olimpíadas de Astronomia possuem acesso ao ensino desses temas:

“Sim, somente os estudantes que participam da OBAA estudam Astronomia, interessante se todos pudessem ter acesso; Vídeos documentários; livros.” (Prof. 1)

A complexidade, a falta de conhecimento no assunto e a falta de materiais de apoio também é citada:

“Sim, pois é um assunto que gera um pouco de medo e a falta de conhecimento no assunto é que gera esse medo. Um material bem elaborado para essa faixa etária ajudaria muito.” (Prof. 2)

“Sim, por ser um conteúdo complexo de se trabalhar, facilitaria o trabalho.” (Prof. 4)

“Sim. Em sites e materiais impressos não encontramos textos em linguagem clara para os estudantes para as séries iniciais do ensino fundamental”. (Prof. 16)

“Sim. Porque o material disponível é pouco direcionado ao E.F”. (Prof. 23)

Outros fazem relação com a falta de formação na área:

“Sim, pois a nossa formação é muito defasada o que prejudica a forma como esse conteúdo é trabalhado nas nossas turmas”. (Prof. 3)

“Extremamente necessário. Em minha formação não tive acesso ao assunto, e sinto dificuldade em alguns momentos ensinar o conteúdo de forma mais aprofundada”. (Prof. 5)

Houve também comentários que o material é útil para deixar o trabalho em sala de aula mais completo e ser como embasamento ao conteúdo:

“Sim, seria mais um embasamento e apoio para complementar e orientar o conteúdo”. (Prof. 6)

“Sim, para ser mais completo o aprendizado”. (Prof. 8)

“Sim, pois fica mais completo o trabalho, assim os alunos teriam uma noção melhor do assunto”. (Prof. 10)

“Sim, porque auxiliaria no trabalho do planejamento das aulas”. (Prof. 21)

“Sim, porquê auxiliaria na preparação da aula”. (Prof. 22)

“Sim, pois há necessidade de materiais que orientem os professores a trabalharem com mais segurança dos conteúdos a serem trabalhados com seus alunos”. (Prof.24)

“Acho. Precisamos de uma unidade de trabalho, com sugestões de atividades e fundamentação teórica adequada”. (Prof. 19)

Outro comentário fala sobre a necessidade de materiais atualizados:

“Sim. Apesar de ser uma área com muita atualização e muito dinâmica, considero interessante um material com essas atualizações. Os livros trazem conteúdos um tanto desatualizados”. (Prof. 7)

Houve ainda um comentário a respeito do incentivo necessário à Astronomia no Ensino de Ciências:

“Acredito que Astronomia deveria ser incentivada no Ensino de Ciências. Achei muito interessante a visita ao planetário, o que seria motivador. ” (Prof. 9)

Em um dos comentários é relacionado a falta de material ao “esquecimento” de conteúdos de Astronomia nos anos iniciais:

“Sim, todo conteúdo deve ter atenção especial, principalmente Astronomia que é um conteúdo quase que esquecido por todos os professores das séries iniciais. ” (Prof. 13)

Um outro comentário fala sobre ajuda a professores iniciantes

“Para professores novos, sem experiência ajudaria muito”. (Prof.18)

E teve também um comentário que disse não trabalhar com Astronomia:

“Apesar de não trabalhar o tema, acho que seria útil, pois o tema é muito abrangente, seria bom desmembrar por faixa etária”. (Prof. 26)

Desse modo, de maneira geral, o material de Astronomia voltado à educação de Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental parece ser algo necessário e espera-se que poderá enriquecer à discussão sobre temas de Astronomia.

Outra questão tinha como objetivo verificar o que os professores consideravam mais importante no material didático especializado voltado ao Ensino de Astronomia, para isso tinham que marcar até três dos seguintes itens: apenas conteúdo; conteúdo e proposta de metodologia de ensino; proposta de atividades práticas; atividades que envolvam tecnologias de informação e comunicação; imagens ilustrativas; textos complementares; e “outros” (com espaço para sugestão). Os resultados dessa questão estão expostos no gráfico a seguir.

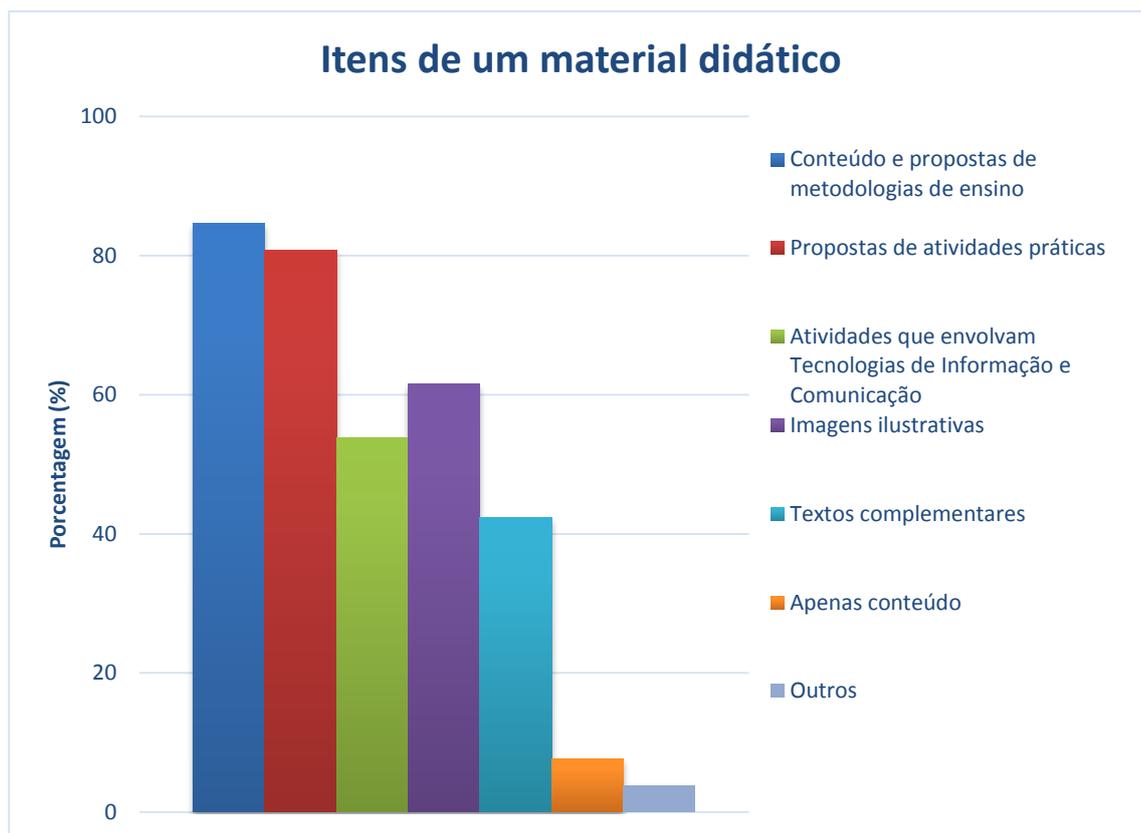


Gráfico 15 – O que os professores julgam mais importante em um material didático voltado a Educação em Astronomia.
Fonte do autor.

Diante do exposto, percebe-se que os professores sentem faltam de um material que vá além do conteúdo, trazendo também propostas metodológicas (85%) com uso de atividades práticas (81%), de ilustrações (62%) e com uso de tecnologias de informação e comunicação (54%), além dos textos complementares (42%), quando possível.

Buscando uma verificação do que efetivamente já se trabalha sobre Astronomia em sala de aula foi questionado sobre os principais assuntos de Astronomia lecionados em sala de aula pelos professores, os resultados são expostos no gráfico seguinte.

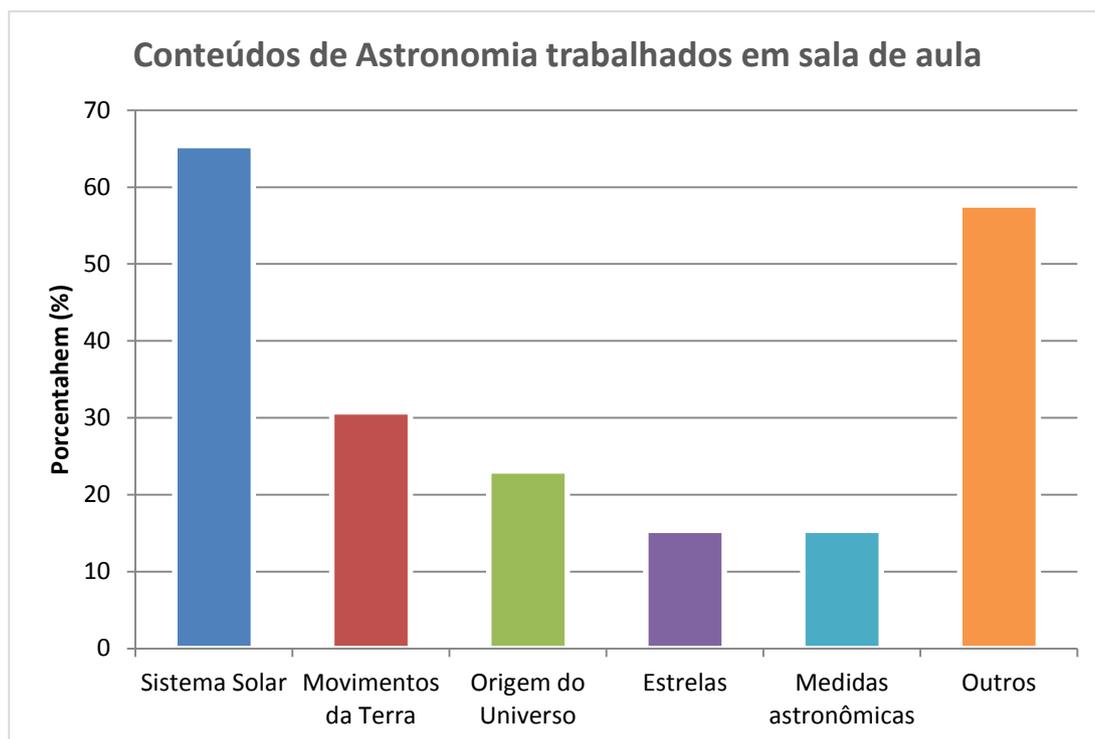


Gráfico 16 – Conteúdos de Astronomia trabalhados em sala de aula segundo os professores municipais de Curitiba que participaram da pesquisa.
 Fonte do autor.

Desse modo, dos itens citados, pode-se concluir que os conteúdos mais vistos em sala de aula referem-se ao sistema solar (citado por 65%), como planetas, satélites, órbitas, etc. Também aparece em destaque “Movimentos da Terra” (31%) e “Origem do Universo” (23%), ou seja, são trabalhados conteúdos como movimentos de rotação, translação, fases da lua, teoria do *Big Bang* etc. Ainda, em menor escala (15%) aparecem conteúdos relacionados a “Medidas Astronômicas” e “Estrelas”, respectivamente.

O item “outros” (cor laranja) do gráfico 15 refere-se aos itens citados individualmente e que não se encaixaram nas outras categorias: átomos; astros; constelações; fusão nuclear; galáxias; gravidade; história da Astronomia. Além disso, em quatro respostas foi dito que não se trabalhava com conteúdo específico de Astronomia, novamente contradizendo o documento oficial do município.

Foi também questionado sobre as metodologias adotadas no ensino de conteúdos em Astronomia em sala de aula.

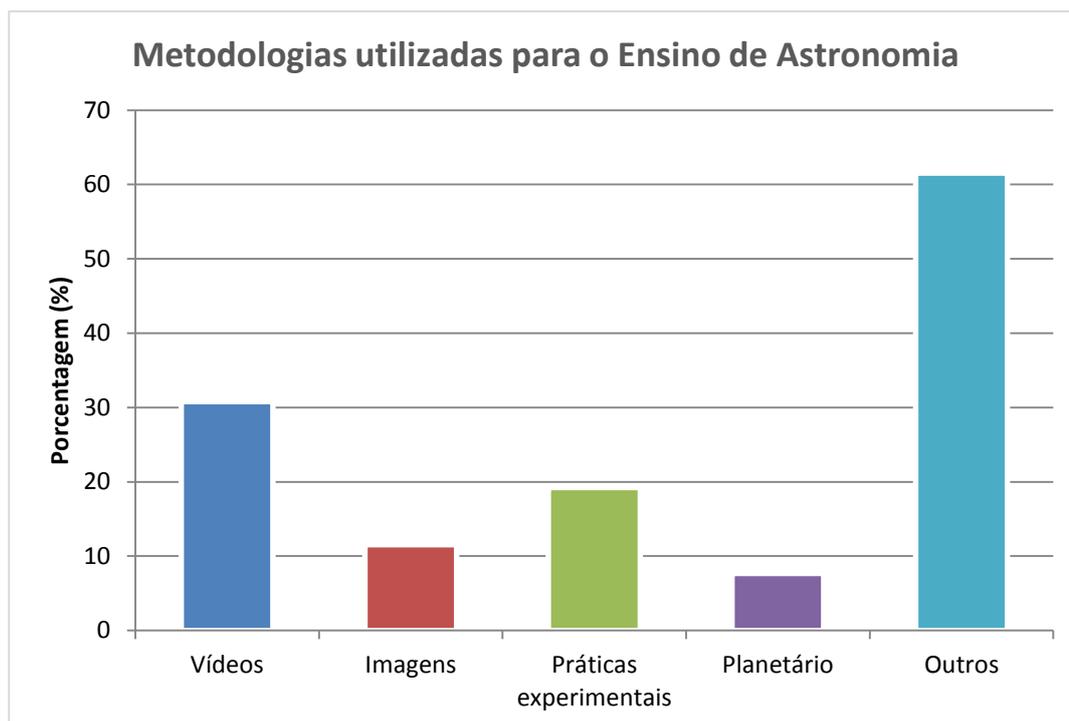


Gráfico 17 – Metodologias utilizadas pelos professores nas aulas de Astronomia segundo os professores municipais de Curitiba que participaram da pesquisa. Fonte do autor.

Pelo gráfico 17, o mais citado foram estratégias individuais, dado pelo item “outros”: atividades de sistematização; aulas expositivas; confecção de maquetes; dramatização; livro didático; modelo de Sistema Solar do Canalle; mural; recorte e colagem; textos informativos; maquetes; trabalhos individuais; pesquisas, e “uso da curiosidade dos estudantes”. Um dos respondentes, disse que “a metodologia é adaptada a cada aluno” (Prof. 11).

Os resultados do gráfico 17 podem indicar que cada professor tem sua própria metodologia a praticar em sala de aula quando se trata de Educação em Astronomia, os itens que mais aparecem (vídeos, imagens, práticas experimentais e planetário) são indicações de ferramentas mais comuns utilizadas em sala de aula.

Outra questão foi voltada aos professores que não utilizam conteúdos de Astronomia em suas aulas: “Se você não usa Astronomia em sala, quais os conteúdos que você gostaria de lecionar? Por quê?”

Nas respostas apareceram Constelações, Sistema Solar, Sol, planetas do Sistema Solar, Astros, gravidade, movimentos da Terra e Lua e caso Plutão. Uma pessoa respondeu que não trabalha e não tem interesse. Essa última resposta, mostra que se deve lançar mão de todos os recursos possíveis para mostrar a importância

do estudo da Astronomia, o discurso que a Astronomia por si só é cativante não é válido.

A penúltima questão buscava investigar quais conteúdos lecionados os professores apresentavam maior dificuldade de compreensão. Nas respostas foram citados origem do universo, buracos negros, nascimento e morte de estrelas, gravitação universal, relatividade, sistema solar, “foguetes e sondas”, e “conteúdos referentes ao Sol (solstício/equinócio)”. Algumas respostas relacionam as dificuldades à falta de formação na área:

“Por não ter formação específica e também não trabalhar com frequência com o conteúdo (somente 2014 e 1015), todos os conteúdos apresentam dificuldades e tenho que pesquisar e estudar com muita frequência.” (Prof. 1)

“Os conteúdos dos livros não suprem como fonte de estudo para o professor e alguns sites trazem uma linguagem bastante complexa.” (Prof. 3)

“Parte teórica; como cálculos. Não tive aprendido.” (Prof. 4)

“Constelações. Porque o que aprendi foi como professora e não aluno.” (Prof. 15)

Uma resposta associa a dificuldade do conteúdo por questões religiosas:

“A formação do planeta Terra. Porque entra em conflito com as religiões e o aparecimento do homem sobre a Terra.” (Prof. 26)

Isso reforça a necessidade de materiais específicos para esse segmento e cursos de formação continuada na área que explorem além do conteúdo, metodologias para a Educação em Astronomia no Ensino Fundamental.

Por fim, com a última questão foi pretendido saber quais conteúdos julgavam que seus alunos teriam mais dificuldades de compreensão. Nas respostas apareceram: nebulosas; diferença em composição química e física dos planetas do Sistema Solar; Big Bang; Gravidade; formação do Universo; Sistema Solar; noção de espaço e tempo. Um dos respondentes destaca:

“Eles não apresentam muitas dificuldades de compreensão, pois é um conteúdo que eles gostam muito, tem muita curiosidade e interesse.” (Prof. 5).

Outros, dizem em relação às abstrações dos conteúdos:

“Origem do Universo – porquê é muito abstrato para as crianças dos 6º anos. Morte das estrelas – porque são várias novas formações e acaba ficando confuso.” (Prof. 7)

“Planetas, não conseguem imaginar” (Prof.10)

“De modo geral todos os conteúdos de Astronomia são complexos para os alunos por ‘parecerem’ abstratos. Porém, os movimentos da Terra são os de maior dificuldade de compreensão, ao passo que os relacionados aos planetas são os que mais chamam atenção dos alunos.” (Prof. 15)

“Sim. Pelo fato de não estarem totalmente alfabetizados e imaturos.” (Prof. 22)

“Astronomia é um assunto muito abstrato para o 1.º ano, embora eles adorem. A reformulação das Diretrizes prevê a retirada desse conteúdo da grade dos 1º. anos.” (Prof. 25)

As respostas apontam alguns conteúdos que podem ser explorados no material. O primeiro comentário aponta indícios do interesse e da curiosidade dos estudantes pelo aprendizado de Astronomia, em contraponto os outros três relacionam alguns conteúdos que podem ser considerados abstratos para os estudantes, e novamente um deles relaciona o ensino de Astronomia ao 6.º ano, contradizendo as Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba (DCM).

3.3 Formação do professor

Visando aprofundar o conhecimento sobre a formação docente para o Ensino Fundamental, explora-se nesse tópico a legislação vigente sobre a formação desse professor e como os cursos de formação da rede estadual e federal (Paraná-PR) trazem a Astronomia nos cursos pesquisados.

3.3.1 Legislação

Sobre a formação inicial dos professores do Ensino Fundamental, em especial aos anos iniciais, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) institui:

Art. 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação

mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos 5 (cinco) primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio na modalidade normal. (Redação dada pela Lei nº 12.796, de 2013). (BRASIL, 1996)

Dessa forma, a legislação nacional não traz nenhuma restrição de área de curso para atuar e indica que o professor habilitado para lecionar nos anos iniciais do Ensino Fundamental é o graduado em licenciatura. Ainda complementando a informação, no site do Ministério da Educação (MEC) – <<http://sejaumprofessor.mec.gov.br/internas.php?area=como&id=requisitos>> – encontra-se a informação que podem lecionar nos Ensinos Fundamental e Médio das escolas de Educação Básica, os graduados em licenciaturas e Pedagogia.

Entretanto, em concursos públicos para docentes é exigido o curso de pedagogia ou licenciatura com curso de magistério, conforme recorte a seguir feito do edital N.º 1/2016, que estabelece normas de Concurso Público para provimento nos cargos de Docência I para Educação Municipal de Curitiba:

3.2 Da escolaridade

3.2.1 Diploma ou certidão de conclusão de curso e histórico escolar de curso superior completo de Pedagogia - licenciatura, reconhecido pelo Ministério da Educação - MEC.

3.2.1.1 Diploma ou certidão de conclusão de curso e histórico escolar do curso Normal Superior completo, reconhecido pelo Ministério da Educação -MEC.

3.2.1.2 Diploma ou certidão de conclusão do curso superior e histórico escolar de Licenciatura Plena reconhecido pelo Ministério da Educação – MEC, acrescido de curso de Magistério de Nível Médio, reconhecido pelo Conselho Estadual da Educação - CEE.

3.2.1.3 Diploma ou certidão de conclusão do curso superior e histórico escolar de Licenciatura Plena, reconhecido pelo Ministério da Educação – MEC, em conformidade com o art. 3º da Resolução nº 01 de 27/03/2008 do Conselho Nacional da Educação – CNE- Programa de Formação Pedagógica, acrescido do curso de Magistério de Nível Médio, reconhecido pelo Conselho Estadual da Educação - CEE.

Figura 4 – Item “Da escolaridade” edital N.º 1/2016.

Fonte: http://www.nc.ufpr.br/concursos_externos/pmc2016/documentos/edital_12016_pmc.pdf

Em contato (via internet) com a prefeitura de Curitiba reforçaram que é necessário ter a graduação em Pedagogia e/ou Magistério Superior para lecionar nas séries iniciais do Ensino Fundamental e para atuar na Educação Infantil exige-se nível médio - magistério. Dessa maneira, na prática o que definirá a formação do professor será o edital do concurso público para o cargo.

Pela investigação com os professores, foi visto que o contato com disciplinas de Astronomia é escasso tanto na formação inicial, quanto na continuada. Como a legislação e os documentos oficiais não contém especificações sobre a formação desse professor, na sequência é feita uma análise sobre alguns cursos de universidade públicas que têm formado os professores que lecionam no Ensino Fundamental.

3.3.2. Os cursos de licenciatura (Ciências biológicas e Pedagogia)

Sabendo o perfil dos professores participantes da pesquisa e a legislação vigente para a formação docente, investiga-se os cursos de formação (da rede pública) de professores do estado do Paraná, com relação a presença ou não de disciplinas de Astronomia em sua formação.

Os resultados apresentados nos gráficos 9 e 10 mostram que a grande maioria dos professores afirmaram não terem tido contato com disciplinas de Astronomia, nem de conteúdos, nem de metodologias de ensino. Diante disso, com o objetivo de aprofundar esse ponto, foi realizado um levantamento das disciplinas relacionadas à Astronomia dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Licenciatura em Pedagogia, de Universidades Federais e Estaduais do estado do Paraná. Algumas instituições possuem o mesmo curso em mais de um polo, mas a grade horária pouco difere de uma para outra, por esse motivo foram analisados somente um curso de cada Instituição.

O quadro 15 apresenta a relação das instituições que apresentam ou não disciplinas de Astronomia em sua grade horária nos cursos especificados.

Instituição		Possui disciplinas relacionadas à Astronomia na grade?	
		Ciências Biológicas	Pedagogia
Estaduais	UEL	Sim	Não
	UEM	Não	Não
	UENP	Sim	Não
	UEPG	Sim	Não
	UNESPAR	Não*	Não*
	UNICENTRO	Não	Não
	UNIOESTE	Não*	Não*
Federal	UFPR	Sim	Não
	UTFPR	Sim	Não possui o curso

*Ementário não disponível no site oficial, somente grade de disciplinas.

Quadro 15– Astronomia nos cursos de formação de professores.

Fonte do autor.

Algo que chama atenção é que nenhum dos cursos de Pedagogia analisados apresenta em seu ementário disciplinas que mostram explicitamente conteúdos de Astronomia, sendo que essa é a principal formação das professoras que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas analisados, cinco (5) apresentam disciplinas relacionadas a Astronomia e quatro (4) não.

De acordo com esses dados, a maioria dos cursos que formam os professores que atuam no Ensino Fundamental ainda não preparam esse professor para atuar na disciplina de Ciências da maneira como as Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba para o Ensino Fundamental sugerem.

Dos cinco cursos que apresentam disciplinas relacionadas à Astronomia em sua grande horária, dois (2) – UEL e UFPR – apresentam disciplinas tanto de conteúdo quanto de metodologia, e os outros três – UEPG, UENP e UTFPR – apresentam disciplinas de conteúdo. O quadro 16, exposto na sequência, mostra as ementas dessas disciplinas, conforme apresentado nos programas oficiais dos cursos na data de acesso.

Instituição	Ementa	Instituição	Ementa
UEL	Física aplicada a biologia Introdução à Astronomia e Cosmologia; Sistema Solar: constituição e movimento.	UTFPR	Física Aplicada às Ciências Biológicas [...] . Mecânica Celeste: O modelo Geocêntrico, Movimento aparente das estrelas e planetas, Laço retrógrado, Fases da Lua e Eclipses. Gravitação: Lei da Atração Gravitacional Newtoniana e sua aplicação na Astronomia. O Sistema Solar: Medidas e Escalas Astronômicas, Características dos Planetas. Sistema Extra-Solar: Estrelas e sua composição, Galáxias e Cosmologia.
	Metodologia e prática de ensino em ciências físicas e biológicas Documentos oficiais para o Ensino de Ciências. Planejamento do Estágio em Ciências. Os objetivos do Ensino de Ciências. Tipologia dos Conteúdos no Ensino de Ciências. O licenciado e a Prática pedagógica nas aulas de Ciências.		
UEPG	Astronomia para biologia Escalas no Universo. Estações do Ano. Fases da Lua. Eclipses. Nascer e pôr do Sol. Movimentos da Terra. Movimento aparente do Sol e estrelas. História da Astronomia. Sistema Solar. Estrelas. Galáxias. Cosmologia.	UFPR	Introdução a Astronomia I Observáveis em Astronomia e suas medidas. O sistema solar e suas características. Estrelas e suas características. A galáxia e as Galáxias. Grandes estruturas e o Universo
UENP	Física Geral Física da Radiação; Desintegração; Nuclear; Estrutura da Matéria; Efeitos Biológicos da Radiação; Aplicação das Leis da Mecânica; Energia Mecânica, Química e Biológica; Fluidos: Conceitos Hidrostáticos e Hidrodinâmica; Óptica aplicada à Biologia; Introdução à Astronomia e Cosmologia; Sistema Solar: constituição e movimento.		Optativa: Instrumentação para o Ensino de Astronomia Objetivos do Ensino de Ciências; Representação do conhecimento; Função da Linguagem; Planejamento, execução e avaliação; Avaliação e elaboração de currículos e programas; Conteúdos para o ensino de Astronomia; Fontes de informação; Contribuição da pesquisa em Ensino de Ciências; A organização e o uso de experiências demonstrativas.

Quadro 16– Ementas das disciplinas relacionadas à Astronomia.

Fonte do autor.

Diante da presença de temas de Astronomia nos documentos oficiais e da ausência do ensino desses na maioria dos cursos que formam os professores que atuam em sala de aula e devem seguir os documentos oficiais, é visto um cenário paradoxal. A Astronomia deve ser ensinada na educação básica, mas os professores que deverão realizar esse ensino não tiveram/tem a formação adequada para tal. A partir desse cenário, percebe-se a necessidade de mudanças na formação inicial e maior investimento na formação continuada que contemple a Astronomia, seja com cursos, disponibilização de materiais, oficinas etc.

A necessidade de formação parece ficar maior ainda com o advindo do novo documento de base – a BNCC – em que a Astronomia ganha espaço mais definido ao longo de todo o ensino básico, público ou privado, do País.

CAPÍTULO IV



Figura 5 – Starry Night (Van Gogh)

Créditos: Acquired through the Lillie P. Bliss Bequest

(<http://www.moma.org/collection/works/79802?locale=pt>)

Starry night (noite estrelada) é uma obra artística de Vincent Van Gogh (1853 – 1890) pintada em 1889. Atualmente está exposta no museu de arte moderna em Nova Iorque.

“O pintor levou três noites para terminar A Noite Estrelada. No quadro, observa-se uma paisagem que faz uma metamorfose de elementos reais com as memórias de Van Gogh, como uma típica igreja da Holanda. Uma das características marcantes da obra é a diferença entre o céu turbulento e cheio de curvas e a tranquilidade do vilarejo. “A noite é muito mais viva e colorida do que o dia”, disse o pintor sobre a obra.”

(Disponível em: < <http://www.escritarelativa.com.br/2015/03/biografia-o-genio-da-arte-vincent-van-gogh/>>. Acesso em: set. 2016)

4 UM GUIA DIDÁTICO DE ASTRONOMIA

Conforme indicam os dados dessa pesquisa e a literatura da área, a formação dos professores é insuficiente quando se trata de Astronomia, não é difícil imaginar que alguns podem nunca ter tido contato com estes temas de maneira mais formal.

Apesar de, nessa pesquisa, não se investigar a concepção dos professores sobre temas de Astronomia, na literatura encontra-se inúmeros casos de concepções de professores e alunos estarem distantes da concepção científica aceita.

Pode-se, por exemplo, pensar na realidade da Educação em Astronomia em São Paulo, dado pelos resultados da Leite (2002) na época de sua pesquisa. A autora relata que alguns professores ainda tinham a visão de astros, como a Terra, Lua, Sol, outras estrelas e mesmo o Universo, serem objetos planos, também relata que há certa dificuldade na explicação de fenômenos astronômicos, em que conceitos científicos e pessoais se misturam nas explicações, resultando em concepções confusas.

De maneira geral, Leite (2002) mostra resultados bastantes surpreendentes da maneira de pensar Astronomia dos professores participantes de sua pesquisa, conclui seu trabalho remetendo a necessidade de aprimorar a formação dos professores, pois “de nada adianta tentar ensinar as estações do ano, ou as fases da Lua, numa Terra plana, ou numa Lua de disco” (LEITE, 2002, p.110).

Outros exemplos são dados por Langhi e Nardi (2012) em seu livro “Educação em Astronomia”, em que trazem todo um panorama sobre o tema, derivado de seus próprios estudos e estudos de outros autores da área, fazem uma compilação com várias concepções alternativas que estudantes e professores possuem sobre diversos temas de Astronomia: Sol visto como sendo uma “bola de fogo”, nascendo sempre no ponto cardeal leste e se pondo no oeste (exatamente), visão geocêntrica do Universo, diferentes concepções a respeito do dia e da noite, Terra possui apenas movimento de Rotação e de Translação, a Lua possui somente 4 fases, não há gravidade na Lua por ela não ter atmosfera, há estrelas entre os planetas do Sistema Solar, Plutão deixou de existir por não ser mais planeta, constelação é um conjunto de estrelas próximas umas das outras que formam uma figura no céu, Astronomia e Astrologia são indistintas, as estrelas possuem pontas, o homem não esteve de fato na Lua etc. (LANGHI; NARDI, 2012).

Outro dado preocupante é a quase ausência de disciplinas de Astronomia nos cursos de formação inicial dos professores que estão atuando no Ensino Fundamental. Esse resultado também já é verificado em outras pesquisas na literatura, Langhi (2004), por exemplo, verifica a necessidade da Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental e a falta de formação dos professores para atuação nesse segmento, dessa maneira essa falha precisa ser contornada de outras formas uma delas é a formação continuada. Segundo o autor a formação inicial e a formação continuada dos professores precisa fornecer condições para que o docente se sinta capacitado para ensinar os conteúdos que lhe competem, parte disso pode ser garantido por disciplinas voltadas aos fundamentos teóricos e práticos sobre o tema, ou seja, “para se ensinar conteúdos, é necessário conhecer bem esses conteúdos.” (LANGHI, 2004, p.173)

Mais recentemente, Batista (2016) mostra a realidade local do Paraná e também reforça a necessidade da formação continuada na região, destacando a realidade de cursos de formação inicial de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental no estado do Paraná quando se trata da Educação em Astronomia. Tais cursos apresentam disciplinas de metodologias de Ensino de Ciências, porém quando se trata de conteúdo ela é inexistente, e mesmo nas de metodologias a Astronomia pouco aparece. Assim, o professor conclui seu curso com boa formação em relação ao “como ensinar” conteúdos científicos, porém finaliza o curso sem formação suficiente sobre os conhecimentos científicos. Esse resultado acaba por ferir a necessidade do Ensino de Ciências na escola básica (BATISTA, 2016).

Ainda corroborando com a análise dos documentos oficiais e alguns cursos de formação de professores aqui do Paraná, Batista (2016) destaca a discrepância entre teoria e prática quando se trata de documentos oficiais e cursos de formação inicial de professores, principalmente no que tange à Astronomia, pois há: “discrepância entre o que propõe as diretrizes de ciências para o ensino fundamental no estado do Paraná e o que tem sido ofertado pelas instituições de ensino para o preparo dos professores que se dedicarão à educação básica”. (BATISTA, 2016, p.129)

Dessa maneira, o material desenvolvido, fruto dessa dissertação, tem como objetivo contribuir para os estudos de alguns dos temas previstos em documentos oficiais para os professores da rede municipal que precisam lecionar Astronomia em suas aulas, visto que esses encontram-se ausentes da formação inicial (BATISTA, 2016). Como visto, a Astronomia está presente nos documentos oficiais, aparecendo

fortemente no documento Municipal e este quadro tende a ser uma tendência Nacional, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Esse guia para os professores tem como objetivo introduzir alguns temas destacados no documento municipal e nasce também da preocupação da principal fonte de consulta dos professores para temas de Astronomia ser a internet, quando estudos anteriores (AMARAL; QUINTANILHA, 2011. LANGHI; NARDI, 2005, 2012. LEITE, 2002) mostram erros mesmo em livros didáticos, que aparecem como segunda fonte de consulta, e concepções equivocadas de professores e estudantes. A internet aparecendo como a principal fonte de consulta de conteúdos de Astronomia levanta uma questão: será que se sabe filtrar a imensa quantidade de informações disponíveis?

Conforme visto na análise dos documentos oficiais, hoje ainda não existe um documento que sirva como guia para elaboração de materiais didáticos, mesmo na escolha de conteúdo, pois essa pode mudar de um documento para outro, sendo que em alguns pode aparecer explicitamente e em outros nem aparecerem. Todavia, se, e quando, aprovada a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) essa servirá tanto como guia para os materiais didáticos, quanto para formação inicial e continuada dos professores em todos os níveis de Ensino. Inclusive, no site oficial da BNCC encontra-se alguns exemplos de como outros países que adotaram uma base comum adaptaram seu materiais didáticos e cursos de formação de professores.

Nesse cenário, espera-se que em breve estas questões estarão mais claras e a Astronomia possa ganhar mais espaço nos materiais didáticos e paradidáticos, bem como na formação dos professores e, conseqüentemente, nas salas de aulas de todo o País. Por ora, faz-se o esboço de um material no qual não é pretendido trabalhar cada conteúdo de maneira aprofundada, mas sim mostrar uma provocação inicial, que poderá levar os professores a outras fontes confiáveis em que poderão enriquecer seu conhecimento sobre determinado tema.

Toda a concepção do material foi pensada, também, a partir dos anseios dos professores participantes da pesquisa, em que foi investigado o que esperariam de um material didático que auxiliaria os professores do Ensino Fundamental na Educação em Astronomia prevista nos documentos oficiais.

Conseqüentemente, além de conteúdo preocupa-se em apontar indícios metodológicos para o ensino dos temas de Astronomia abordados no material, seja por meio de indicações de estudos de caso publicados em periódicos, eventos, sites

oficiais de universidades que divulgam Educação em Astronomia, ou dicas baseadas na vivência e pesquisa dos autores. Nesse contexto, são destacados também indicações de atividades práticas, uso de tecnologias de informação e comunicação e indicação de leituras complementares, que visam enriquecer além do conhecimento de conteúdo de Astronomia, a cultura científica.

Em síntese, os dados da pesquisa (documentos oficiais e investigação com professores) e a literatura da área, convergem para a necessidade de uma formação continuada dos professores. É dessa necessidade que o material desenvolvido surge, esperando que se possa contribuir aos estudos dos professores sobre temas de Astronomia previsto no material e que seja um ponto de partida para o aprofundamento, na medida do necessário, do conteúdo estudado.

A seguir apresenta-se a estrutura do material, pensada de maneira a contemplar o ponto de partida para estudo de conteúdos de Astronomia, dicas metodológicas para sala de aula, atividades práticas, Tecnologia de Informação e Comunicação, provas oficiais de Astronomia, possibilidades de aprofundamento, enriquecimento cultural etc.

4.2 Estrutura do material

O material apresenta um prefácio, cujo principal intuito é apresentar ao professor o contexto da Educação em Astronomia previsto nas diretrizes curriculares para a educação Municipal de Curitiba.

Posteriormente há uma introdução, em que é apresentado ao professor a estrutura do material e objetivos de cada seção. O conteúdo de Astronomia trabalhado no material é apresentado por meio de cinco (5) seções principais, sendo essas:

- **Primeiros passos:** é seção em que é feito o primeiro contato com o conteúdo. Nela será feito a problematização sobre o conteúdo e apresentado uma abordagem inicial, com indicações de possibilidades para o professor aprofundar seu conhecimento sobre o tema tratado (por meio da subseção “Ampliando o conhecimento” e por meio de hiperlinks durante todo o texto). Também nessa seção são indicados aspectos metodológicos que poderão ser

explorados por meio da subseção “Em sala de aula”. O conteúdo é apresentado por meio de textos, imagens, discussões e vídeos sobre cada assunto, de maneira a proporcionar uma primeira visão sobre o tema tratado.

- **Mão na massa:** aqui são apresentadas sugestões de atividades práticas para serem realizadas em sala de aula.
- **Mundo digital:** nessa seção explora-se atividades envolvendo o *software* de simulação do céu *Stellarium*[®], além de indicações jogos e/ou outras dicas digitais.

Para ir além: seção em que são apresentados textos sobre biografias ou curiosidades que tenham relação com o conteúdo trabalhado no capítulo, de maneira a extrapolar o conteúdo e mostrar indicações que ciência e cultura.

- **De olho na OBAA:** por fim, são apresentadas nesta seção indicações de questões das Olimpíadas Brasileira de Astronomia e Astronáutica (OBAA) que tratem do tema estudado no capítulo.

4.3 Nota editorial

Na busca da plataforma para o material pensava-se em encontrar uma que permitisse um material dinâmico, com possibilidade de uso de *hiperlinks*, *pop-ups*, inserção de vídeos, imagens etc. A plataforma encontrada com essas características foi em um *software* denominado *kotobee*[®]. Esse *software* possui uma licença livre, conseguida apenas com um cadastro simples. Com essa licença é possível exportar o livro digital interativo nos formatos de *epub*, formato clássico para leitores de *e-books*, que podem ser visualizados em leitores de *e-books*, como o *kobo*[®] e o *kindle*[®], em leitores de *e-book* para computadores, como o *calibre*[®] ou o próprio programa nativo da *kotobee*[®], ou ainda em formato de arquivo executável (*exe*) do *Windows*[®], além de ser possível rodar em celulares com *Android*[®] ou *IOS*[®], por intermédio de aplicativos para *e-book* específicos de cada plataforma.

Além dos formatos mais dinâmicos citados anteriormente, também é possível salvar na versão PDF, entretanto, perde-se algumas funcionalidades, como rodar os vídeos ou abrir *pop-ups* no próprio texto, mas ainda é possível utilizar os *hiperlinks*,

dessa maneira os vídeos poderão ser assistidos através dos *hiperlinks* dispostos nas imagens relacionados aos vídeos.

É possível exportar em uma versão em que o material rode totalmente *off-line*, no entanto essa opção acaba gerando arquivos maiores, o que dependendo da configuração da máquina em que for aberto pode ser um problema, por esse motivo foi escolhido não trabalhar com vídeos embutidos *off-line*, ou seja, os vídeos precisarão de conexão com a internet para funcionar.

O material será divulgado nas versões mais interativas, *epub* e *.exe*, e em PDF, de modo que possa atender a necessidade de todos que poderão utilizá-lo futuramente. Para a leitura do material em *epub* no computador e/ou no celular, recomenda-se o programa do próprio *kotobee*[®]: *kotobee reader*[®].

4.4 Guia Stellarium

Anexado ao material vai um guia sobre o Stellarium feito pelo autor no trabalho de conclusão de curso (HONORATO, 2013). O material foi revisado e atualizado com as novas funcionalidades que foram acrescentadas ao *software* desde 2013 até o presente momento – 2016.

Esse guia é essencial para que o professor que ainda não tenha familiaridade com o *software* possa conhecer o básico do mesmo e realizar as atividades propostas na seção “Mundo digital”.

Inicialmente apresenta-se um tutorial para baixar o programa e posteriormente é detalhada as suas principais funcionalidades. Ao fim propõe-se seis atividades didáticas simples para incentivar o leitor a interagir com o *software* e consequentemente desenvolver traquejo com o mesmo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na análise dos documentos oficiais atuais, foi visto que a Astronomia está presente e estará presente nos documentos que estão chegando, reforçando-se como uma disciplina base para o Ensino de Ciências. A análise do documento municipal mostrou que o documento sugere fortemente a Educação em Astronomia desde os primeiros anos do Ensino Fundamental, e que isso se dá de maneira crescente, ou seja, a cada ciclo os conteúdos vão sendo aprofundados. Esses resultados reforçam e justificam o desenvolvimento do material didático, da mesma maneira que indica a literatura da área, em que aparecem as diversas concepções alternativas que professores tem e carregam à sua prática em sala de aula.

Espera-se que o material possa contribuir à formação continuada dos professores participantes, de maneira a ajudar na desmistificação de conceitos básicos de Astronomia que historicamente mostram-se com bastantes concepções alternativas, por vezes distantes do modelo científico, como apontam trabalhos da área.

Percebe-se que apesar do documento oficial do município de Curitiba versar sobre os conteúdos de Ciência – em especial Astronomia – a serem trabalhados no Ensino Fundamental, pode-se afirmar que, no contexto pesquisado, esse ainda não foi incorporado em sala de aula. Em geral, conteúdos de Astronomia parecem ser trabalhados somente em alguns anos específicos, quando é indicado que deveriam ser explorados desde o 1.º até o 7.º ano.

A formação dos professores mostra-se insuficiente quando se trata de conteúdos e metodologias de Educação em Astronomia, tanto em formação inicial, quanto em formação continuada. Quase todos declaram não ter tido nenhum contato com disciplinas desse tipo em sua formação, quando se teve contato foi pouco.

A análise das disciplinas de alguns cursos de Licenciatura (Ciências Biológicas e Pedagogia) de universidades estaduais e federal do Paraná corroboram com essas informações, pois disciplinas de Astronomia são quase inexistentes desses cursos. Mesmo quando existem, as disciplinas de Astronomia nesses cursos, dificilmente dariam a base necessária para se atuar na Educação em Astronomia, pois trata-se de apenas uma disciplina durante todo o curso. Os conteúdos de Astronomia previstos no documento municipal demandam um conhecimento sólido de Astronomia, que não

está sendo fornecido nos cursos de formação inicial e nem nos cursos de formação continuada.

Apesar desse quadro, esses professores precisam lecionar conteúdos de Astronomia em suas aulas e como alternativa buscam informações principalmente na internet. Fato que se mostra um pouco preocupante, visto que a quantidade de informações que se tem a mãos é imensa e muitas podem não ser confiáveis, podendo levar a concepções equivocadas de certos conteúdos. Concepções essas que serão reproduzidas a seus estudantes.

Os resultados da análise com os professores apontam para a necessidade de materiais didáticos de Astronomia especializados para o Ensino Fundamental e cursos de formação continuada. Pode-se dizer que o material e consequentemente os cursos devem explorar além do conteúdo, trazendo estratégias de ensino e apresentando ferramentas para auxiliar o professor na tarefa de trabalhar conteúdos de Astronomia no Ensino Fundamental, como propostas de atividades práticas, indicações de fontes confiáveis, uso de tecnologias de informação e comunicação etc.

Não é esperado que o material irá resolver o problema da Educação em Astronomia no Município, nem que dará todo o aporte necessário ao professor para poder seguir e cumprir todas as orientações e recomendações presentes nas diretrizes municipais. Entretanto, o material poderá ser um passo importante para o professor aprimorar seu conhecimento nos diversos tópicos de Astronomia, conhecendo e buscando mais fontes para enriquecer seu trabalho em sala de aula.

Foi visto que os documentos oficiais ainda não têm um impacto real em sala de aula e na formação dos professores, pois como indicaram os resultados dessa pesquisa a Astronomia apesar de estar presente em alguns documentos, pouco é levada ao dia a dia escolar. Esse fato pode-se ser devido às falhas de formação dos professores, em sua maioria, quando se trata de conteúdos e metodologias relacionadas à Educação em Astronomia. Espera-se que com a consolidação da nova base comum – a BNCC – esse cenário mude, e o documento possa causar real modificação na formação inicial e continuada dos professores, resultando em um cenário de educação em que a Astronomia esteja mais presente nas aulas de ciências do Ensino Fundamental e do Ensino Médio público e privado de nosso País.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBRECHT, E; VOELZKE, M. R. Astronomia nas propostas curriculares da região sul do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

ALMEIDA, T. R; LANGHI, R. Educação em Astronomia: autonomia docente em atividades experimentais através da formação continuada de professores. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/Default.aspx?pageld=1782126>> Acesso em: jun. 2016

ALVES, F. S. et al. Ensino de Astronomia para surdos nas séries iniciais: dificuldades e possibilidades no espaço escolar. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

ALVES, V. M; KREBS, P. R. Uma pesquisa-ação relacionada à formação de professores em Astronomia e a inserção de conteúdos de Astronomia na região de Pelotas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

AMARAL, P. QUINTANILHA, C.E. Astronomia nos livros didáticos de Ciências: uma análise do PNLD 2008. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.12, p.31-55, 2011. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/162>>. Acesso em: jun.2015.

AMORIM, A. Observação visual de eta aquilae: uma atividade multidisciplinar. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneal/atas>> Acesso em: jun. 2016

BARBOSA-LIMA, M. C. Conversando com Lara sobre a terra e a terra. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.10, p.23-35, 2010. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/150>>. Acesso em: jun.2015.

BARROS, V. P. et al. Concepções espontâneas sobre planetas e estrelas: um estudo nos diferentes níveis de ensino. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

BARROS, V. P. OVIGLI, D. F. B. As diferentes culturas na Educação em Astronomia e seus significados em sala de aula. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.18, p.103-118, 2014. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/203>>. Acesso em: jun.2015.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Editora Almedina Brasil, 2011.

BARTEMELEBS, R. C. **A Astronomia nos anos iniciais: reflexões de uma comunidade de prática**. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 9. 2012, Caxias do Sul-RS. Anais do evento.

BATISTA, M. C. **UM ESTUDO SOBRE O ENSINO DE ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS**. 2016. 183 f. TESE (Doutorado em Educação para Ciência e a Matemática), do Centro de Ciências Exatas, UEM, Maringá, 2016.

BATISTA, M. C. et al. A produção de um instrumento astronômico como elemento motivador para ensinar conceitos de Astronomia para alunos do Ensino Fundamental II. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,3., 2014, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2014. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

BATISTA, M. C; PEREIRA, R. F. A relação do jogo com a motivação dos alunos do 7º ano para o estudo da Astronomia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,3., 2014, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2014. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

BELUSSO, D. SAKAI, O. A. Da Formação de um Grupo de Estudos à Realização de Oficinas para Professores: a Astronomia na Educação Básica em Umuarama-PR. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.16, p.63-71, 2013. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/183>>. Acesso em: jun.2015.

BERTAGNA-ROCHA, M.; MEGID NETO, J.. **Práticas de formação para o Ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental**. In: Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, 7., 2009, Florianópolis, SC. Anais do... Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, 2009

BERNARDES, A. O. SANTOS, A. R. Astronomia, arte e mitologia no Ensino Fundamental em Escola da rede Estadual em Itaocara/RJ. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.6, p. 33-53, 2008. Disponível em: < <http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/120>>. Acesso em: jun.2015.

BOFI, S. A; EMILIO, M. Um olhar sobre o ensino de Astronomia na sala de aula da 5ª série/6º ano. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,3., 2014, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

BOFI, S. A; SAKAI, O. A. As Diretrizes Curriculares Orientadoras do Estado do Paraná e o ensino de Astronomia no Núcleo Regional da Educação de Umuarama. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 3., 2014, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2014. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular**. 2ª. versão revista. Brasília-DF, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília-DF, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>> Acesso em: jun. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básicas**. Brasília-DF, 2013. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=13448&Itemid> Acesso em: jun. 2015.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **LDB - Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília-DF, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>> Acesso em: jun. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Parâmetros Curriculares Nacionais – Terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental - Ciências Naturais**. Brasília-DF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>> Acesso em: jun. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Parâmetros Curriculares Nacionais (1ª a 4ª Série) – Ciências Naturais**. Brasília-DF, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>> Acesso em: jun. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Plano Nacional de Educação**. Brasília-DF, 2010. Disponível em: <http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf>. Acesso em: jun. 2015.

BRETONES, P. S. **A Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu**. 281p. Tese (Doutorado) - Pós-Graduação Em Ensino E História De Ciências Da Terra. Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, 2006. 281p.

BRETONES, Paulo Sergio e MEGID NETO, Jorge. Tendências de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia no Brasil. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, v. 24, n. 2, p. 35-43, 2005. Disponível em: http://www.paulobretones.com.br/Artigo%20SAB%20v24_n2_2005_Bretones-Megid.doc. Acesso em: nov. 2016

BREGANHOLI, J. M; WÜRZ, G. Álbum didático de figurinhas: uma abordagem diferenciada para o ensino de Astronomia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

CAETANO, A. A. Questionamento, observação e registro de fenômenos naturais na sala de aula de Ciências. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/Default.aspx?pagelid=1782126>> Acesso em: jun. 2016

CAMILO, C. Base nacional comum curricular: o que é isso?. **NOVA ESCOLA**. Edição 275. Setembro 2014.

CARVALHO, T. F. G; PACCA, J. L. A. Ensino de Astronomia: uma sala de aula a céu aberto. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

COELHO, A. M. L. et al. II noite astronômica dos quartos anos da EMEF “ABBS”. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,3., 2014, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2014. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

CURITIBA. Secretaria Municipal da Educação da Prefeitura Municipal de Curitiba (SME). **Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba – Ensino Fundamental**. Curitiba-PR, 2006.

CURITIBA. Secretaria Municipal da Educação da Prefeitura Municipal de Curitiba (SME). **Diretrizes Curriculares para a Educação de Jovens e Adultos**. Curitiba-PR, 2012.

DARROZ, L. M. et. al. Propiciando aprendizagem significativa para alunos do sexto ano do ensino fundamental: um estudo sobre as fases da lua. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.13, p. 31-40, 2012. Disponível em: < <http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/35>>. Acesso em: jun.2015.

DEUS, M. F; LONGHINI, M. D. Contação de histórias problematizadoras para o ensino de Astronomia na educação infantil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneal/atas>> Acesso em: jun. 2016

DEUS, M. F; LONGHINI, M. D. Contação de histórias problematizadoras para o ensino de Astronomia a crianças dos primeiros anos de Ensino Fundamental. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

DIAS, E; PAVINI, D. B. Brincando com os astros e aprendendo a ler o mundo: jogos astronômicos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 3., 2014, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneal/atas>> Acesso em: jun. 2016

DUTRA, J. L. A; DINIZ, A. C. S; FARIA, P. L. Aprendizagem no planetário: avaliação do conhecimento prévio de alunos do ensino fundamental. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/Default.aspx?pagelId=1782126>> Acesso em: jun. 2016

FELD, R.; SILVA, M. W.; HONORATO, A.; PINTO, Angela Emília de Almeida; FLORCZAK, M.; GUEDES, H. C.. **Concepções e expectativas de estudantes de ensino médio sobre a inserção de tópicos de Astronomia na disciplina de física.** In: XX Simpósio Nacional de Ensino de Física - SNEF, São Paulo, 2013.

FERNANDES, T. C. D; LOGHINI, M. A. A construção de um antigo instrumento para navegação marítima e seu emprego em aulas de Astronomia e Matemática. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneal/atas>> Acesso em: jun. 2016

FERREIRA, P. F; LEITE, C. O Conhecimento da Forma da Terra nos Cadernos Da Proposta Curricular Do Estado De São Paulo. In: Simpósio Nacional De Educação em Astronomia, 1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneal/atas>> Acesso em: jun. 2016

GERSHUN, D. C. SLATER, T. F. BERRYHILL, K. J. Métodos mistos de estudo que examinam a percepção de nove professores de ciências sobre o telescópio robótico slooh para ensino de Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.17, p. 7-37, 2014. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/186>>. Acesso em: jun.2015.

GIOVANNINI, O. PELLEZ, D. CATELLI, F. O lado escuro da lua nunca apanha Sol?. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.17, p.91-106, 2014. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/189>>. Acesso em: jun.2015.

GOMIDE, H. A; LOGHINI, M. D. História problematizadora: limites e possibilidades para o ensino de Astronomia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM

ASTRONOMIA, 1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneal/atas>> Acesso em: jun. 2016

GOMIDE, H. A; LONGHINI, M. D. “Era Uma Vez...”: Uma História problematizadora para o Ensino de Astronomia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneal/atas>> Acesso em: jun. 2016

GONZATTI, S. E. et al..Ensino de Astronomia: cenários da Prática Docente no Ensino Fundamental. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.16, p.27-43, 2013. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/181>>. Acesso em: jun.2015.

GONZATTI, S. E. M. et al. Perspectivas e cenários do ensino de Astronomia na escola básica – um estudo transversal com escolas do Vale do Taquari. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneal/atas>> Acesso em: jun. 2016

HONORATO, A. **Ensino de leis de Kepler no contexto da Astronomia: uma abordagem a partir das TIC**. 2013.127 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Departamento Acadêmico de Física, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

HONORATO, A.; FLORCZAK, M. **UM RECORTE SOBRE A EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA NAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE CURITIBA: DOCUMENTO OFICIAL E PROFESSORES**. In: Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA), Goiânia-GO, 2016.

HONORATO, A.; PINTO, Angela Emília de Almeida; FLORCZAK, M. **Ensino das Leis de Kepler no contexto da Astronomia: uma abordagem a partir das TIC**. In: XXVI Reunião Anual da Sociedade Astronômica Brasileira, Búzios-RJ, 2014.

HONORATO, A.; SILVA, M. W.; FELD, R.; PINTO, Angela Emília de Almeida; FLORCZAK, M. **Espaços Não Formais: Oficina De Astronomia Para Alunos Superdotados**. In: I Encontro de Físicos do Sul, Curitiba - Paraná, 2013.

JOVCHELEVICH, P. Educação em Astronomia no ensino fundamental na pedagogia Waldorf - observação fenomenológica e princípios de navegação astronômica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 2., 2012, São Paulo.

Anais Eletrônicos... São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

KITAGAWA, M. S. Um modelo tridimensional das estações do ano. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

LAGO, L. MATTOS, C. Apresentação das fases da lua nos livros didáticos de Ciências e Física: uma amostra dos últimos trinta anos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneal/atas>> Acesso em: jun. 2016

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

LANGHI, R. Educação em Astronomia e Formação Continuada De Professores: a Interdisciplinaridade durante um Eclipse Lunar Total. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.7, p.15-30, 2009. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/124>>. Acesso em: jun. 2015.

LANGHI, Rodolfo. **Resumo de teses e dissertações nacionais sobre Educação em Astronomia.** Bauru: UNESP/Observatório Didático Astronômico "Lionel José Andriatto", 2008. 15 p. Disponível em: <http://sites.google.com/site/proflanghi/resumos>. Acesso em: Acesso em: nov. 2016

LANGHI, R. NARDI, R. Dificuldades de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.2, p. 75-92, 2005. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/60>>. Acesso em: jun. 2015.

LANGHI, R. NARDI, R. **Educação em Astronomia.** São Paulo: Editora Escrituras, 2012.

LANGHI, R. NARDI, R. Educação em Astronomia no Brasil: Alguns recortes. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 18., 2009, Vitória. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física (SBF), 2009. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii>>. Acesso em: jun. 2015.

LANGHI, R; VILAÇA, J. Projeto Erastóstenes Brasil 2010 a 2013 (tcp77). In: simpósio nacional de Educação em Astronomia, 3., 2014, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

LASIEVICZ, A. et al. Formação continuada em Astronomia no Paraná: as experiências do focar. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

LEITE, C. **Os professores de Ciências e suas formas de pensar a Astronomia.** Dissertação de mestrado. São Paulo: Instituto de Física e Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 2002.

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

LEITE, C. HOUSOME, Y. Os professores de ciências e suas formas de pensar a Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.4, p. 47-68, 2007. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/99>>. Acesso em: jun.2015.

LIMA, S. R; CERQUEIRA JR. W; DUTRA, G. Perfil dos professores de ciências naturais do recôncavo da Bahia - alunos da disciplina Terra e Universo no curso de Ciências Naturais do Parfor. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneal/atas>> Acesso em: jun. 2016

LINO, B. B. et al. Astronomia na educação infantil: o estudo do dia e noite a partir do cotidiano. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 3., 2014, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2014. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

LONGHINI, M. D. GOMIDE, H. A. Aprendendo sobre o céu a partir do entorno: uma experiência de trabalho ao longo de um ano com alunos de Ensino Fundamental. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.18, p.49-71, 2014. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/200>>. Acesso em: jun.2015.

LONGHINI, M. D; GOMIDE, H. A. Ensino de Astronomia: concepções de professores em formação e em serviço. In: simpósio nacional de Educação em Astronomia,1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneal/atas>> Acesso em: jun. 2016

LÜDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: E.P.U., 1986.

MACEDO, M. A. P. RODRIGUES, M. A. O tamanho dos planetas, de plutão e do sol e as distâncias entre estes: compreensão dos alunos e oficina pedagógica de baixo custo para trabalhar esta temática. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.19, p.23-42, 2015. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/208>>. Acesso em: jun.2016.

MACHADO, D. I. SANTOS. C. O entendimento de conceitos de Astronomia por alunos da educação básica: o caso de uma escola pública brasileira. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.11, p.7-29, 2011. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/153>>. Acesso em: jun.2015.

MACHADO, D. I. Movimento aparente do sol, sombras dos objetos e medição do tempo na visão de alunos do sétimo ano do ensino fundamental. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.15, p.7-29, 2013. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/8>>. Acesso em: jun.2015.

MARCHI, F; LEITE, C. Uma análise das potencialidades de um livro de literatura científica para o ensino de Astronomia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/Default.aspx?pagelD=1782126>> Acesso em: jun. 2016

MARTINEZ, I. G; FERREIRA, I.S. Kit – Astronomia: um recurso didático para inserção das Ciências no Ensino Básico. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/Default.aspx?pagelD=1782126>> Acesso em: jun. 2016

MARTÍNEZ SEBASTIÁ, B. La enseñanza/aprendizajedel modelo sol-tierra: análisis de lasituaciónactual y propuesta de mejora para laformación de los futuros

professores de primaria. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.1, p.7-32, 2004. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/50>>. Acesso em: jun.2015.

MENDONÇA, T; CARVALHO, W. L. P. O Conteúdo Astronomia no Segundo Ciclo do Ensino Fundamental: As Novas Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná, Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

MERLO, C. P. A. et al. Paper toy de astronautas: atividade lúdica de ensino de Astronomia para crianças. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,3., 2014, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

MORAIS, P. V. et al. Análise de erros conceituais e desatualizações de livros de ciências e geografia após a análise do PNLD. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

MORETT, S. S. SOUZA, M. O. Desenvolvimento de recursos pedagógicos para inserir o ensino de Astronomia nas séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.9, p.33-45, 2010. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/148>>. Acesso em: jun.2015.

NASCIMENTO, J. O. V. et al. O sistema solar e a origem da vida na perspectiva de docentes e discentes do Ensino Fundamental de algumas escolas da Bahia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,3., 2014, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

OLIVEIRA, A. B; et. al. O relato de um curso introdutório em Astronomia para professores da rede pública da região de Itapetininga. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,3., 2014, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

OLIVEIRA, E. A. G; LEITE, C. Ensino de Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental – análise de livros e documentos oficiais. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,3., 2014, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** São Paulo:

Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED). **Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná – Ciências**. Curitiba-PR, 2008. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_cien.pdf> Acesso em: jun. 2015.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED). **Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná – Física**. Curitiba-PR, 2008. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_fis.pdf> Acesso em: jun. 2015.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED). **Caderno de Expectativas de Aprendizagem**. Curitiba-PR, 2012. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/caderno_expectativas.pdf> Acesso em: jun. 2015.

PEIXOTO, E. D. et. al. Astronomia na formação de professores: uma experiência didática em cursos de Pedagogia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

PEIXOTO, E. D. RAMOS, E. M. F. FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE FÍSICA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA: ALGUMAS POSSIBILIDADES E REFLEXÕES. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneal/atas>> Acesso em: jun. 2016

PELLENZ, D; GIOVANNINI, O. Unidade de ensino potencialmente significativa para as fases da Lua. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 3., 2014, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

PEREIRA, R. F; BATISTA, M. C. Um jogo como proposta metodológica para o ensino de Astronomia no ensino fundamental. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 3., 2014, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

PEREIRA, A. M; LANGHI, R. Formação de educadores em ensino de Astronomia: detectando mudanças na prática docente. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,3., 2014, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

PINHEIRO, M. L. et al. Uma aplicação da pedagogia histórico-crítica para o Ensino Fundamental I com o tema estrelas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

PROENÇA, R. N; OLIVEIRA, A. B; MOREAU, A. L. D. Astronomia: concepções alternativas de alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

PULS, A. A. et al. Brincando com os astros e aprendendo a ler o mundo: jogos astronômicos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,3., 2014, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2014. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

QUEIROZ, V. et al. Planetas de papel: compreendendo a estrutura dos planetas por meio de dobraduras. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

QUEIROZ, G. P. SOUZA, J. B. MACHADO, M. A. D. A prática de pesquisa de um Professor do Ensino Fundamental envolvendo modelos mentais de fases da Lua e Eclipses. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.8, p19-36, 2009. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/136>>. Acesso em: jun.2015.

RAINMANN, D. I. Astronomia e astronáutica para professores dos Ensinos Fundamental e Médio do Oeste Catarinense. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/Default.aspx?pageld=1782126>> Acesso em: jun. 2016

ROSA, C.T. W.; PEREZ, C. S.; DRUM, Carla. Ensino de Física nas séries iniciais: concepções da prática docente. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 10., 2007, Londrina-PR. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física (SBF), 2007.

RÔSSA, C. H. O despertar para a ciência: o ensino de Astronomia numa abordagem prática e teórica na formação inicial de professores da educação básica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneal/atas>> Acesso em: jun. 2016

SABOTA, H. S; SOBREIRA, P. H. A. Modelos mentais, concepções espontâneas e alternativas de discentes e docentes sobre estações do ano. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneal/atas>> Acesso em: jun. 2016

SANTO, M. A. E; ESTEVES, F. C. Projeto “olhando para o céu no Sul Fluminense”: primeiras e futuras contribuições. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

SANTOS, M. S. et al. Divulgação de Astronomia para o público infantil: brincadeiras, canções e representações dentro do planetário. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/Default.aspx?pagelid=1782126>> Acesso em: jun. 2016

SANZOVO, D. T; LABURU, C. E. Análise iconológica de imagens em livros paradidáticos de Astronomia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 3., 2014, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

SCARINCI, A. L. FALCETA-GONÇALVES, D. A elaboração de um curso de Astronomia à distância para professores da escola básica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

SILVEIRA, F. L. Marés, fases principais da Lua e bebês. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.20, n.1, p.10-29, 2003.

SILVEIRA, F. P. R. A. SOUZA, C. M. S. G. MOREIRA, M. A. Uma avaliação diagnóstica para o ensino da Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.11, p.45-62, 2011. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/155>>. Acesso em: jun.2015.

SILVEIRA, F. P. R. A.; MENDONÇA, C. A. S. O Mapa Conceitual como recurso didático facilitador da aprendizagem significativa de temas da Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.19, p. 93-121, 2015. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/220/291>>. Acesso em: jun. 2016>

SIMONI, A. L. et al. Astronomia nas séries iniciais do Ensino Fundamental: uma experiência de residência pedagógica. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,3., 2014, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2014. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

SOARES, L. M; NASCIMENTO, S. S. Apropriação de instrumentos para o ensino de Astronomia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneal/atas>> Acesso em: jun. 2016

SOARES, N; GURIDI, V. M. Uma sequência didática para o ensino de Astronomia baseada na teoria da aprendizagem significativa. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

SOBREIRA, P. H. A. Aplicação de modelos tridimensionais para o ensino de fusos horários. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.13, p7-30, 2012. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/34>>. Acesso em: jun.2015.

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**, São Carlos, n.13, p.41-59, 2012. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/36>>. Acesso em: jun.2015.

SOBREIRA, P. H. A. Ensino De Astronomia nas Faculdades Teresa Martin. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.2, p.75-91, 2005. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/61>>. Acesso em: jun.2015.

SOUZA, J. G. protegendo o planeta pelo brilho das estrelas: mobilizações globais no ensino de Astronomia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

SOUZA, N. J; ALVES, J. S. Projeto ciência para todos. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneal/atas>> Acesso em: jun. 2016

TEIXEIRA, C. H. S. Proposta de um ensino crítico da Astronomia em um curso de formação de professores do ensino básico. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/Default.aspx?pageld=1782126>> Acesso em: jun. 2016

TROGELLO, A. G. et al. Ensino de Astronomia: contextualizando a posição do observador e o movimento aparente dos astros. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

TROGELLO, A. G. NEVES, M. C. D. SILVA, S. C. R. A sombra de um gnômon ao longo de um ano: observações rotineiras e o ensino do movimento aparente do Sol e das quatro estações. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n.6, p.7-26, 2013. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/179>>. Acesso em: jun.2015.

VIDIGAL, W. Q. et al. A Opinião Pública a Respeito do Primeiro Pouso do Homem na Lua, em 1969, e o Ensino De Astronomia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneal/atas>> Acesso em: jun. 2016

VIEIRA, R. M. B. et al. Formação continuada de professores de ciências: proposta de especialização em ensino de Astronomia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São

Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

VOELZKE, M. R; GONZAGA, E. P. Análise dos conceitos astronômicos apresentados por professores de algumas escolas estaduais brasileiras. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneal/atas>> Acesso em: jun. 2016

ZANATTI, A. W; SIQUEIRA, J. F. R. EtnoAstronomia: um resgate das culturas Africana e Indígena. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA,2., 2012, São Paulo. **Anais Eletrônicos...** São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), 2012. Disponível em: <<http://www.sab-astro.org.br/sneall/atas>> Acesso em: jun. 2016

APÊNDICE

Modelo de questionário aplicado aos professores.

Quanto à formação...

		Sexo:	
		<input type="checkbox"/> Feminino	<input type="checkbox"/> Masculino
Formação:			
Ensino Médio:	<input type="checkbox"/> Completo	<input type="checkbox"/> Incompleto	<input type="checkbox"/> Cursando
Ensino Superior:	<input type="checkbox"/> Completo	<input type="checkbox"/> Incompleto	<input type="checkbox"/> Cursando
Especialização:	<input type="checkbox"/> Completo	<input type="checkbox"/> Incompleto	<input type="checkbox"/> Cursando
Mestrado:	<input type="checkbox"/> Completo	<input type="checkbox"/> Incompleto	<input type="checkbox"/> Cursando
Doutorado:	<input type="checkbox"/> Completo	<input type="checkbox"/> Incompleto	<input type="checkbox"/> Cursando
Área de formação:			
Ensino Médio: <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Técnico <input type="checkbox"/> Magistério			
Ensino Superior: _____			
Especialização: _____			
Mestrado: _____			
Doutorado: _____			
Em quais anos do Ensino Fundamental você leciona?		Leciona conteúdos de ciência em suas aulas?	
_____		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Tempo de magistério: _____			
1. Em algum momento de sua formação cursou disciplinas com ênfase em metodologias de ensino em Astronomia? Quais?			
2. Em algum momento de sua formação cursou disciplinas com ênfase em conteúdos de Astronomia? Quais?			
3. Quantas atividades de formação continuada de professores você participou entre os anos de 2010 e 2015?			
<input type="checkbox"/> Não participei <input type="checkbox"/> 1 atividade <input type="checkbox"/> 2 a 4 atividades <input type="checkbox"/> Mais de 4 atividades			
4. Se sua resposta na questão 3 foi positiva, cite alguns cursos que participou entre os anos de 2010 e 2015.			

Quanto ao planejamento...

1. Você conhece as Diretrizes Curriculares Municipais (DCM) de Curitiba para o Ensino Fundamental? () Sim () Não
2. Você sabe como o ensino de Astronomia é contemplado na DCM? () Sim () Não
3. Caso conheça as DCM, como as utiliza em seu planejamento?
4. As DCM ajudam na escolha dos conteúdos de Astronomia a serem lecionados nos anos iniciais do Ensino Fundamental. () Concordo plenamente () Concordo () Discordo plenamente () Discordo
5. Cite suas principais fontes de consulta de conteúdo para preparação de aulas ligadas a temas de Astronomia.

Quanto às expectativas de um material didático...

1. Você acha necessário um material especializado em Ensino de Astronomia voltado a professoras (es) dos anos iniciais do Ensino Fundamental? Por quê?
2. Dos itens abaixo, marque três (3) que você julga mais importante em um material didático especializado voltado ao Ensino de Astronomia. () Apenas conteúdo. () Conteúdo e propostas de metodologia de ensino () Proposta de atividades práticas () Atividades que envolvam Tecnologias de Informação e Comunicação () Imagens ilustrativas () Textos complementares Outros: _____
3. Caso leccione Astronomia, cite os principais conteúdos de que trabalha em suas aulas do Ensino Fundamental.
4. Caso você leccione conteúdos de Astronomia, descreva sucintamente qual a sua metodologia usada
5. Se você não usa astronomia em sala, quais os conteúdos que você gostaria de leccionar? Por quê?
6. Quais conteúdos de Astronomia, que leciona, você tem/teve maiores dificuldades de compreensão? Por quê?
7. Quais conteúdos de Astronomia, que leciona, você julga que os alunos tenham mais dificuldades de compreensão? Por quê?