

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM
EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIA E A MATEMÁTICA

MICHEL CORCI BATISTA

UM ESTUDO SOBRE O ENSINO DE ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS

MARINGÁ

2016

MICHEL CORCI BATISTA

**UM ESTUDO SOBRE O ENSINO DE ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS**

Tese apresentada como requisito parcial à obtenção do título de doutor em Educação para Ciência e a Matemática, do Centro de Ciências Exatas, da Universidade Estadual de Maringá.

Orientadora: Profa. Dra. Polônia Altoé Fusinato

MARINGÁ

2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá, PR, Brasil)

B333u Batista, Michel Corci
Um estudo sobre o ensino de astronomia na
formação inicial de professores dos anos iniciais /
Michel Corci Batista -- Maringá, 2016.
183 f. : il., color., figs., quadros.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Polônia Altoé Fusinato.
Tese (doutorado) - Universidade Estadual de
Maringá, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-
Graduação em Educação Para a Ciência e a Matemática.

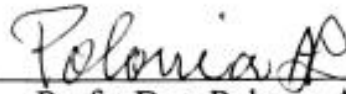
1. Ensino de ciências. 2. Ensino de astronomia.
3. Formação de professores. 4. Anos iniciais -
Ensino fundamental. I. Fusinato, Polônia Altoé,
orient. II. Universidade Estadual de Maringá. Centro
de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em
Educação Para a Ciência e a Matemática. III. Título.

CDD 21.ed. 520.5
AHS-002840

MICHEL CORCI BATISTA

**UM ESTUDO SOBRE O ENSINO DE ASTRONOMIA NA FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS**

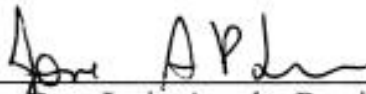
Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e o ensino de Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ensino de Ciências e Matemática.



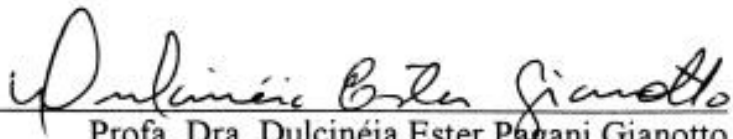
Prof. Dra. Polônia Altoé Fusinato
Universidade Estadual de Maringá – UEM



Prof. Dra. Fernanda Peres Ramos
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR



Prof. Dra. Josie Agatha Parrilha da Silva
Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG



Prof. Dra. Dulcinéia Ester Paganí Gianotto
Universidade Estadual de Maringá – UEM



Prof. Dr. Marcos Cesar Danhoni Neves
Universidade Estadual de Maringá – UEM

Dedico este trabalho

**à minha esposa Débora, à minha mãe Sueli, ao meu pai Ariovaldo e ao
meu irmão Danilo pelo incentivo, carinho e amor.**

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me proporcionado a oportunidade de realizar este estudo.

Aos professores do doutorado, pela paciência, dedicação, e pela forma de conduzir nossa formação e principalmente pelo ambiente de harmonia e amizade.

Aos colegas de turma com os quais tive uma ótima convivência e troca de informações no decorrer do curso.

A professora Dr^a. Polônia Altoé Fusinato que me orientou com muita calma, carinho e dedicação.

A professora e amiga Fernanda Peres Ramos por toda a dedicação ao meu trabalho.

Ao amigo Ricardo Francisco Pereira por estar comigo nessa caminhada buscando contribuir para a área de Educação em Astronomia e por me ajudar fazendo suas observações sobre meu trabalho.

A todos os meus amigos que de forma direta ou indireta me incentivaram no decorrer do trabalho.

A minha esposa Débora Regina da Rocha que tem sido parceira em todos os momentos.

Ao meu pai Ariovaldo Batista e minha mãe Sueli Corci Batista por terem-me dado uma ótima educação, estudo e muito amor, incentivando-me a ir em frente cada vez mais e nunca desistir frente a um obstáculo, fazendo-me acreditar em um futuro melhor. A meu irmão Danilo Corci Batista por estar comigo nessa profissão belíssima.

A Secretaria do Curso, Sandra Grzegorzcyk pela cooperação e amizade.

Ao Colégio Instituto de Educação e as alunas do curso de Formação Docente por por aceitarem fazer parte desta investigação.

À todos

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus de Campo Mourão por investir em mim como profissional.

Aos meus colegas do departamento de Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná por me apoiarem nessa caminhada

Meu muito obrigado a todos.

Nem tudo o que escrevo resulta numa realização, resulta mais numa tentativa. O que também é um prazer. Pois nem tudo eu quero pegar. Às vezes quero apenas tocar. Depois, o que toco, às vezes floresce e os outros podem pegar com as duas mãos.

Clarice Lispector

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.

RESUMO

O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental possui algumas particularidades em relação aos outros níveis de ensino. Uma delas diz respeito ao fato de contar com um professor polivalente, na maioria das vezes graduado em Pedagogia ou apenas com o curso de formação docente em nível médio, e com a responsabilidade de ensinar todas as áreas do conhecimento. O presente trabalho objetivou investigar como se dá a formação inicial de professores dos anos iniciais para o ensino de astronomia, bem como, analisar a contribuição de uma oficina de astronomia básica para a formação inicial de professores dos anos iniciais. A preocupação com o tema se justifica pelo caráter interdisciplinar da astronomia. O estudo de natureza qualitativa foi norteado em seu percurso por três etapas. Na primeira etapa fez-se um estudo do enfoque dado à astronomia no ensino de ciências naturais nos currículos de graduação em pedagogia e de formação docente em nível médio existentes em instituições de ensino do estado da Paraná – PR por meio de um levantamento sobre as características e fundamentos que norteiam a formação desses profissionais para o ensino de ciências. Na segunda etapa investigou-se os livros didáticos de ciências aprovados pelo PNL/D/2013 no que diz respeito aos conteúdos de astronomia e sua abordagem. E na terceira etapa se investigou os saberes curriculares de um grupo de 10 alunas do curso de formação docente da cidade de Maringá – Paraná, relativos ao tema astronomia, em termos de seu conteúdo e de sua natureza, por meio de uma oficina de astronomia básica. Todos os materiais coletados para análise foram interpretados segundo os princípios e procedimentos da análise de conteúdo de Bardin (1977). Nossa pesquisa evidenciou a disparidade da abordagem do tema astronomia nas diferentes coleções analisadas, o que por sua vez dificulta o trabalho do professor. Os resultados de nossa investigação apontam ainda para a existência de falhas na formação dos docentes, no que diz respeito aos conteúdos de astronomia, visto que esse tema pouco aparece nas ementas das disciplinas dos cursos de formação inicial e quando aparecem não são discutidos em sala de aulas. No que diz respeito a oficina de astronomia, os resultados indicam que a mesma contribuiu para a formação dos saberes docentes curriculares e ainda permitiu às alunas uma visão menos simplista sobre o tema astronomia. As conclusões desse estudo forneceram subsídios para a elaboração de uma sequência didática de astronomia para a formação de professores de ciências dos anos iniciais.

Palavras-Chave: Ensino de Ciências. Ensino de Astronomia. Formação de Professores. Anos Iniciais. Ensino fundamental.

ABSTRACT

The teaching of science in the early years of elementary school has some particularities in relation to other levels of education. One of them concerns the fact of having a versatile teacher, most often a degree in Pedagogy or just through the course of teacher education at secondary level, and the responsibility to teach all areas of knowledge. This study aimed to investigate how the initial training of teachers in the early years for astronomy education, and to evaluate the contribution of a basic astronomy workshop for initial training of teachers in the early years. The concern over the issue is justified by the interdisciplinary nature of astronomy. The qualitative study was guided on his journey by three steps. In the first stage we became a focus given to astronomy study in the teaching of natural sciences in undergraduate curricula in pedagogy and teacher training in secondary level existing in educational institutions of Paraná state - PR through a survey about the features and fundamentals that guide their training for teaching science. In the second stage we investigated the science textbooks approved by PNLD / 2013 in astronomy relates to the contents and their approach. And the third stage was investigated curricular knowledge of a group of 10 students of the course of teacher training in the city of Maringa - Paraná, on the subject Astronomy, in terms of its content and nature, through a basic astronomy workshop . All materials collected for analysis were interpreted according to the principles and procedures of Bardin content analysis (1977). Our research highlighted the disparity in the approach to the subject astronomy in different collections analyzed, which in turn hinders the work of teachers. The results of our research also point to the existence of gaps in the training of teachers, in that concerning astronomy content, since this topic appears little in the menus of courses of initial training courses and when they appear are not discussed in room classes. With regard to astronomy workshop, the results indicate that it contributed to the formation of curriculum and teaching knowledge also allowed the students a less simplistic view on the subject astronomy. The findings of this study provide support for the preparation of a didactic sequence of astronomy for the formation of the early years science teachers.

Keywords: Astronomy teaching. Elementary School. Initial years. Teaching sequence. Teacher Training.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação reduzida das etapas da sequência didática	42
Figura 2 - Início do capítulo de Sistema Solar	80
Figura 3 - Início do capítulo de Sistema Solar	81
Figura 4 - Conteúdo de estações do ano	82
Figura 5 - Modelo de atividade experimental.....	85
Figura 6 - Representação do céu diurno da aluna 5.....	100
Figura 7 - Representação do céu diurno da aluna 2.....	100
Figura 8 - Representação do céu noturno da aluna 5	100
Figura 9 - Representação do céu noturno da aluna 2	101
Figura 10 - Representação de estrela da aluna A1	103
Figura 11 - Representação de estrela da aluna A2	104
Figura 12 - Representação de estrela da aluna A3	104
Figura 13 - Resposta da aluna 8	106
Figura 14 - Representações do Sol - Convencional	107
Figura 15 - Representações do Sol - Não Convencional.....	108
Figura 16 - Explicação das estações do ano pela aluna A2	114
Figura 17 - Representação inicial da aluna A1 para o Sol e para estrela	123
Figura 19 - Encaminhamento das atividades da sequência	154

Figura 20 - As três partes do relógio estelar.....	165
Figura 21 - Partes do relógio estelar	166
Figura 22 - Relógio Estelar	166
Figura 23 - Modo de usar o Relógio Estelar	168
Figura 24 - Imagem do Sistema Solar	171
Figura 25 - Face norte do relógio de Sol	176
Figura 26 - Face sul. do relógio de Sol.....	177
Figura 27 - Imagem de um transferidor	178
Figura 28 - Imagem do Sistema Solar	179
Figura 29 - Jogo de astronomia.....	180

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação dos saberes pelos pesquisadores da área.....	24
Quadro 2 - Categorias de análise dos dados	55
Quadro 3 - Relação de instituições pesquisadas e suas respectivas denominações.....	57
Quadro 4 - Nomenclatura das disciplinas pesquisadas.....	58
Quadro 5 - Ementa das disciplinas pesquisadas.....	60
Quadro 6 - Categorização das ementas quanto ao seu enfoque teórico.....	63
Quadro 7 - Relação de carga-horária	66

Quadro 8 - Conteúdos de Astronomia presentes nos Livros didáticos de Ciências aprovados no pnd de 2013 para anos iniciais do Ensino fundamental.....	69
Quadro 9 - Obras didáticas que contemplam o tema "astronomia"	75
Quadro 10 - Conteúdos de astronomia presentes nas obras didáticas aprovadas no PNLD/2013	77
Quadro 11 - Percentual com que cada conteúdos de astronomia aparece nas obras didáticas aprovadas no PNLD/2013	78
Quadro 12 - Tipo de abordagem que cada obra aprovada no PNLD/2013 traz para os conteúdos de astronomia	87
Quadro 13 - Tipo de abordagem que cada obra aprovada no PNLD/2013 traz para os conteúdos de astronomia	91
Quadro 14 - Categorias para a questão 6 do questionário inicial	93
Quadro 15 - Categorias para a questão 7 do questionário inicial	95
Quadro 16 - Categorias para a questão 7 do questionário inicial	96
Quadro 17 - Categorias para a sequência didática sobre estrelas	111
Quadro 18 - Categorias para a questão 1 do questionário final	116
Quadro 19 - Categorias para a questão 3 do questionário final	117
Quadro 20 - Categorias para a questão 4 do questionário final	118
Quadro 21 - Categorias para a questão 7 do questionário final	119
Quadro 22 - Representação do Sol e de estrela feita pelas alunas.....	121
Quadro 23 - Esquema de organização dos módulos da sequência didática	153

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
1 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DOS ANOS INICIAIS E O ENSINO DE ASTRONOMIA	21
1.1 O PROFESSOR DOS ANOS INICIAIS E O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	21
1.2 OS SABERES DOCENTES	24
1.3 PLURALIDADE METODOLÓGICA	27
2 EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA	31
2.1 A IMPORTÂNCIA DA ASTRONOMIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS	32
2.2 A ASTRONOMIA NOS DOCUMENTOS OFICIAIS	35
2.2.1 Os Parâmetros Curriculares Nacionais	35
2.2.2 As Diretrizes Curriculares de Ciências do Paraná	37
2.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO RECURSO PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA.....	40
3 PERCURSO METODOLÓGICO	45
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	45
3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	46
3.3 AÇÕES DA PESQUISA E COLETA DE DADOS	47

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	56
4.1 ASTRONOMIA NOS CURRÍCULOS DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS	56
4.2 ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO PNLD/2013: ANÁLISE DAS OBRAS DIDÁTICAS	68
4.3 CONTRIBUIÇÕES DE UMA OFICINA DE ASTRONOMIA BÁSICA PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS	89
4.3.1 Análise do questionário inicial aplicado	89
4.3.2 Análise do Primeiro Encontro	98
4.3.3 Análise do Segundo Encontro	102
4.3.4 Análise do Terceiro Encontro	112
4.3.5 Análise do Quarto Encontro	115
4.3.6 Olhares para a oficina de astronomia	124
CONSIDERAÇÕES FINAIS	128
REFERÊNCIAS	132
APÊNDICES	140
Apêndice A: Modelo do termo de consentimento livre e esclarecido	141
Apêndice B: Modelo do termo de autorização institucional	142
Apêndice C: Questionário inicial	144
Apêndice D: Atividade - Reconhecendo o céu	145
Apêndice E: Sequência de atividades sobre estrelas	146
Apêndice F: Questionário final	148
Apêndice G: Uma proposta de sequência didática de astronomia para a formação de professores de ciências dos anos iniciais.....	149

INTRODUÇÃO

Desde a graduação em Licenciatura em Física mantemos interesse pela formação de professores de ciências e pelas formas como esses ensinam os conteúdos ao longo da escolarização básica. No início de nossa caminhada acadêmica realizamos iniciação científica com vistas à formação do professor de ciências para o conhecimento físico, esta resultou em uma monografia de conclusão do curso de Licenciatura em Física que por sua vez deu origem a um artigo científico publicado em 2006. Ao longo dos seis últimos anos trabalhamos com a formação continuada desses professores de ciências e percebemos por meio de relatos e de dados coletados de maneira formal e sistematizada que esses professores trabalham de maneira muito superficial a disciplina de ciências em suas aulas, principalmente no que diz respeito aos tópicos voltados à astronomia. Os resultados desses estudos foram apresentados por orientandos em forma de monografias de conclusão de curso de Licenciatura em Física e de conclusão de curso de especialização em Ensino de Ciências e Biologia.

Os estudos indicados acima nos aproximou da pesquisa relacionada ao ensino de astronomia. Na ocasião, pudemos conhecer algumas características profissionais daqueles docentes, fato que nos auxiliou a compreender alguns aspectos sobre a formação de professores. A partir desse estudo, pudemos constatar três aspectos que consideramos relevantes:

- i. Cada professor envolvido nos cursos de formação continuada reconhece que sua formação inicial é incompleta em relação às necessidades para o ensino de astronomia;
- ii. O professor também reconhece que a falta de conhecimentos sobre os conteúdos relacionados à astronomia pode causar desequilíbrio em sua prática pedagógica;
- iii. O professor reconhece ainda que por não estar seguro, omite certos conteúdos de astronomia durante as suas aulas;

É com base nesses aspectos relevantes que questionamos o ensino de astronomia nas escolas, principalmente durante os anos iniciais do ensino fundamental, que corresponde a partir dos seis anos de idade conforme a Lei 11.274/2006 - Ensino fundamental de Nove Anos, em consonância com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (9394/96), que defrontamos com um professor polivalente, com a responsabilidade de ensinar todas as áreas do conhecimento. Na maioria das vezes sem ter recebido uma formação acadêmica ou profissional adequada, principalmente em relação às ciências naturais que contemplam uma gama de conteúdos de astronomia.

Corroborando com Ducatti-Silva (2005), o professor termina o curso de Formação Docente ou a Licenciatura em Pedagogia, geralmente sem o conhecimento adequado para ensinar ciências naturais. Isso pode ser caracterizado como um paradoxo pois, de acordo com Lorenzetti (2005, p.2):

[...] é no âmbito das séries iniciais que a criança constrói seus conceitos e apreende de modo mais significativo o ambiente que a rodeia, através da apropriação e compreensão dos significados apresentados mediante o ensino de Ciências Naturais.

Segundo Weissmann (1998, p.32), um dos principais obstáculos para o professor dos anos iniciais é a falta de atualização no que se refere aos conteúdos escolares.

Não há proposta inovadora e eventualmente bem-sucedida que possa superar a falta de conhecimento do professor. Essa parece ser uma reflexão óbvia e sensata já que não é possível que um docente se envolva numa relação de ensino, agindo como mediador entre um sujeito e um conhecimento, sem que possua a apropriação adequada desse 'saber'.

Fazendo uma revisão na literatura pode-se delinear um panorama sobre como se encontra o ensino de ciências nesta etapa da escolarização básica, sendo possível identificar alguns aspectos:

- Segundo Bonando (1994), o ensino de conteúdos científicos tem sido precário nas séries iniciais, no qual o professor, muitas vezes, restringe-se a colocar no quadro questionários trazidos nos livros textos para as

crianças estudarem para as provas, cabendo a elas simplesmente memoriza-los temporariamente.

- Segundo Longhini (2009), a literatura tem revelado que grande parte dos professores dos anos iniciais possui sérias deficiências nos conteúdos científicos que necessita ensinar.

Tal situação não permite aos professores inserirem atividades diferenciadas das tradicionalmente realizadas, caso sintam que não dominam o conteúdo científico, segundo apontam Carvalho (2003) e Mizukami et al (2002). Outro aspecto que dificulta a aprendizagem dos alunos, não só em ciências, mas em todas as outras áreas do conhecimento, é a concepção do professor acerca de como o aluno aprende. Muitos docentes possuem a crença de que basta 'falar os conteúdos' ou 'dar a resposta' para que os estudantes aprendam. Barros et al (2006), após uma experiência realizada com professoras dos anos iniciais, afirma que quando estas fizeram uma análise de suas aulas, viram-se 'dando a resposta certa' ao aluno, o que faz inibir ou cortar o raciocínio dos mesmos.

Outro aspecto importante e que afeta diretamente o desenvolvimento dos conteúdos científicos em sala de aula, é a maneira como o docente é formado ou até mesmo a visão que possui sobre o que é ciência e a atividade científica.

É com base nesses aspectos relevantes que questionamos o ensino de astronomia nas escolas, principalmente durante os anos iniciais. A polivalência dos professores do ensino fundamental, que devem desdobrar-se para dominar conteúdos relacionados às áreas básicas de ensino, faz com que eles, de certa forma, possuam um déficit de conhecimento em relação a alguns conteúdos, como é o caso da astronomia.

Muitas vezes tais professores prendem-se apenas aos conteúdos fornecidos nos livros didáticos e não desenvolvem atividades práticas atrativas relacionadas ao ensino de astronomia por falta de domínio do assunto, uma vez que a carga horária destinada à área de ciências para os alunos dos cursos de Formação Docente e Pedagogia é muito baixa.

Diante de tal contexto é possível que durante suas aulas esses professores busquem conceitos que formalizaram durante sua vida escolar, ou até mesmo em suas experiências pessoais, para compor suas aulas de ciências. Esses conceitos na maioria das vezes estão distantes de uma concepção científica.

De acordo com alguns pesquisadores da área de ensino de ciências Carvalho et al (1998), Leite (2002), Mees (2004), Pedrochi & Neves (2005), Langhi & Nardi (2005), Longhini (2009), Langhi (2009), tem-se a possibilidade de suprir algumas dessas necessidades docentes por meio da formação continuada desses professores. No entanto, acreditamos que existam outros caminhos para superar o atual quadro de formação de professores para o ensino de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental. Um exemplo, pode ser a inclusão do tema astronomia na disciplina de Metodologia de Ensino de Ciências ofertada nos cursos de formação inicial de professores dos anos iniciais, ou na estrutura curricular dos cursos de formação inicial de professores.

O presente trabalho insere-se nas reflexões sobre a formação inicial de professores dos anos iniciais. A temática da pesquisa versou sobre a questão da formação de um profissional habilitado para ministrar aulas nos anos iniciais do ensino fundamental e principalmente sobre o ensino de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental. Com base nessas reflexões essa pesquisa propõe-se a investigar as seguintes questões: como se dá a formação inicial de professores dos anos iniciais para o ensino de astronomia? De que forma um curso de astronomia básica pode contribuir para a formação inicial de professores dos anos iniciais? Nesse sentido o presente trabalho objetivou investigar como se dá a formação inicial de professores dos anos iniciais para o ensino de astronomia, bem como, analisar a contribuição de uma oficina de astronomia básica para a formação inicial de professores dos anos iniciais.

Para subsidiar tal investigação, tounou-se necessário a elaboração de objetivos específicos:

i. Investigar o enfoque dado à astronomia no ensino de ciências naturais nos currículos de graduação em pedagogia e de formação docente em nível médio existentes em instituições de Ensino do estado da Paraná – PR por meio de um levantamento sobre as características e fundamentos que norteiam a formação desses profissionais para o ensino de ciências para os anos iniciais.

ii. Analisar os livros didáticos de ciências aprovados pelo PNLD/2013 no que diz respeito aos conteúdos de astronomia e sua abordagem.

iii. Investigar os saberes curriculares de um grupo de 10 alunas do curso de formação docente da cidade de Maringá – Paraná, relativos ao tema astronomia, em termos de seu conteúdo e de sua natureza, por meio de uma oficina de astronomia básica.

Dessa forma, no que diz respeito à organização desse trabalho, além da introdução e das conclusões apresentadas, a pesquisa é composta por quatro capítulos. O primeiro capítulo versa sobre a formação docente, principalmente no que diz respeito aos saberes docentes e a pluralidade metodológica.

Em seguida, no capítulo dois, organizamos uma revisão bibliográfica de leituras pertinentes ao tema educação em astronomia buscando ressaltar a sua importância dentro do ensino de ciências.

O capítulo 3 descreve os fundamentos metodológicos que sustentaram nossa pesquisa, bem como as estratégias e técnicas para coleta e análise dos dados constituídos.

O capítulo 4 retomando a questão central da pesquisa, descreve, analisa e discute, como se dá a formação de professores dos anos iniciais para o ensino de astronomia, discute ainda os resultados e as contribuições da aplicação de uma oficina de astronomia básica na formação inicial de professores dos anos iniciais.

1 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO ANOS INICIAIS E O ENSINO DE ASTRONOMIA

Esse capítulo inicia-se com uma caracterização do profissional habilitado para ministrar aulas nos anos iniciais do ensino fundamental, bem como do papel desse profissional frente ao ensino de ciências. A seguir, procuramos conceituar saberes docentes à luz de um referencial teórico já consolidado na área de formação de professores. Finalizamos apresentando possibilidades para a superação de uma prática pedagógica alicerçada em um modelo tradicional de ensino.

1.1 O PROFESSOR DOS ANOS INICIAIS E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Ao analisarmos a história dos cursos de Pedagogia no Brasil, nos deparamos com mais de 60 anos de controvérsias ao redor da extinção ou manutenção do curso e ainda da identidade do pedagogo. Essa identidade tem sido caracterizada de acordo com Silva (2004), pela imprecisão profissional e ambiguidade da sua própria identificação.

Em 2008, o estudo Formação de Professores para o Ensino fundamental: instituições formadoras e seus currículos, coordenado pelas professoras Gatti e Nunes, apresentou um panorama de como tem acontecido a formação do pedagogo no Brasil, tomando como referência a matriz curricular e a ementa de 71 cursos de Pedagogia situados nas cinco regiões do país, abrangendo os anos 2001, 2004 e 2006. Os resultados encontrados apontam para um descompasso entre a formação do professor e o seu exercício profissional, ou seja, o que os cursos de formação inicial de professores dos anos iniciais oferecem está distante da realidade encontrada nas salas de aula da educação básica. Esse estudo concluiu que os professores saem da faculdade sem saber o quê e como ensinar.

De modo geral os cursos de formação inicial para os anos iniciais priorizam a preparação teórica do acadêmico por meio de conceitos de Filosofia, Sociologia, Psicologia e outros campos, dedicando para este fim 40% das disciplinas. Há um destaque enorme nas questões estruturais e históricas

da Educação, com pouco espaço para os conteúdos específicos das disciplinas e para os aspectos didáticos do trabalho docente.

Na opinião das pesquisadoras, as instituições formadoras parecem não se interessar pela realidade das escolas, principalmente as públicas, nem entendem ser necessário que seus alunos se preparem para atuar nesse espaço. No entanto se faz necessário discutirmos a qualidade do profissional que será responsável pela formação humana das nossas crianças nos cinco primeiros anos do ensino fundamental I.

Devemos ressaltar a importância do papel do professor dos anos iniciais. Esses profissionais são responsáveis por uma das etapas mais importantes para a qualidade da educação básica. Deles dependem todas as aprendizagens necessárias ao desenvolvimento da criança, envolvendo o intelectual, o ético e o afetivo, por meio de atividades que respeitem e valorizem os direitos das crianças.

Segundo Longhini (2009), atualmente esses profissionais possuem formação na área da Pedagogia, nos Cursos Normal Superior ou mesmo em cursos de formação docente em nível médio (Magistério). Esses professores, na maioria das vezes, não possuem formação adequada para trabalhar com o ensino na disciplina de ciências, que compõe o currículo dos anos iniciais, uma vez que a carga horária dedicada a essa formação nesses cursos é em geral muito baixa.

A realidade da formação de professores para os anos iniciais, que carece de reflexão sobre a ciência e sobre o seu ensino, provoca uma grande insegurança nesses professores quanto ao desenvolvimento do conhecimento científico em sala de aula, e resulta em um trabalho pouco ou nada inovador, limitado em muitos casos a leitura ou realização de exercícios propostos pelo livro didático que, por melhor que seja produzido, pouco contribui para um primeiro contato atraente da criança com o mundo dinâmico da ciência.

Autores como Bonando (1994) e Longhini (2008), reforçam em seus trabalhos que o ensino de conteúdos científicos no ensino fundamental I tem sido frágil, no qual muitas vezes, o professor limita-se a colocar na lousa

questionários para as crianças estudarem para a prova, cabendo a elas simplesmente decorá-los.

Na tentativa de justificar tal comportamento pesquisadores como Bretones (1999), Ostermann e Moreira (1999) indicam a existência de falhas ligadas diretamente com a formação inicial do professor com relação aos conteúdos de Ciências. Já Ovigli e Bertucci (2009); Ramos e Rosa (2008) apontam que os cursos de formação inicial para os anos iniciais não fornecem bases para a abordagem do conhecimento científico para os anos iniciais, devido às especificidades do ensino nessa área, que exige do professor: domínio dos conceitos científicos; conhecimento sobre história e filosofia da Ciência; indagações sobre visões simplistas de ciências; reconhecimento da função social da Ciência e suas interações CTS (ciência-tecnologia-sociedade) e conhecimento sobre métodos diversificados para abordagem do conhecimento científico em sala de aula (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2007).

A formação inicial é um momento importante da trajetória formativa de um professor em início de carreira. Por isso muitas vezes em situações de sala de aula o professor busca determinadas respostas alicerçadas em sua experiência pessoal, que segundo Langhi e Nardi (2008) advém da família e da escola (enquanto aluno). Segundo Schön (1987) apud Langh e Nardi (2008, p.237): "*[...] as concepções dos professores podem estar profundamente enraizadas no pensamento do professor, remontando aos seus anos de estudante, e sua mudança implica um processo de autoconsciência e autorreflexão*".

Esta trajetória vivida pelo professor em suas experiências pessoais, seja com a família, seja como aluno da educação básica, em sua formação inicial ou continuada determinam um conjunto de saberes do professor. Mas qual o significado que se deve denotar para o termo *saber*? (LANGHI E NARDI, 2012, p. 64).

1.2 OS SABERES DOCENTES

Muitos pesquisadores (LIBÂNEO 2002, TARDIF 2002, PIMENTA 2005, GAUTHIER *et al.*, 1998, LANGHI E NARDI, 2012) tem se dedicado a estudar a formação docente com ênfase nos saberes docentes, visando uma formação de excelência. No entanto, não existe consenso entre os pesquisadores com relação às terminologias utilizadas, de modo que alguns autores utilizam o termo saber, outros conhecimento. De acordo com Langhi e Nardi (2012), alguns autores consideram saber e conhecimento como sinônimos, afirmando que o ensino exige saberes ou conhecimentos, enquanto que outros autores consideram os termos distintos, alegando que o saber tem sido explicado como uma fase do desenvolvimento do conhecimento. Nesse contexto entendemos que a noção saber é bastante ampla englobando os termos conhecimentos, competências e habilidades, sendo todos eles construídos ao longo de uma trajetória formativa.

Dessa forma, consideraremos os saberes docentes estudados por Tardif (2002), Gauthier *et al.* (1998) e Pimenta (2005), como forma de delimitar teoricamente nossas reflexões, devido à abrangência do tema. Para isso buscamos entender como cada um dos autores citados concebem e classificam os saberes docentes. Esse resultado é apresentado no quadro 1.

AUTOR	SABERES	INTERPRETAÇÃO DO AUTOR
Tardif (2002)	Saberes da formação profissional	constituem o conjunto dos saberes do conhecimento pedagógico, relacionado às técnicas e métodos de ensino;
	Saberes disciplinares	são aqueles produzidos e acumulados pela sociedade ao longo da história da humanidade, são administrados pela comunidade científica;
	Saberes curriculares	são aqueles que devem ser transmitidos aos estudantes. Apresentam-se, concretamente, sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que

		os professores devem aprender e aplicar.
	Saberes experienciais	são os saberes que resultam do próprio exercício da atividade profissional dos professores. Esses saberes são produzidos pelos docentes por meio da vivência de situações específicas relacionadas ao espaço da escola e às relações estabelecidas com alunos e colegas de profissão.
Gauthier (1998)	saberes disciplinares	correspondem às diversas áreas do conhecimento, encontram-se à disposição da sociedade, conhecimento relativo à matéria a ser ensinada.
	saberes curriculares	relacionado às adequações dos “conteúdos” realizadas pelas instituições, ou seja, correspondem à seleção e organização dos saberes produzidos pelas ciências da educação.
	saberes experienciais	são aqueles construídos ao longo da prática docente devido às experiências vivenciadas pelos professores. Por esse saber passam também questões de mediação de conflitos, de mediação política, de organização escolar, de aspectos históricos e sociais da escola, entre outras.
	saberes da tradição pedagógica	são o conjunto de saberes acerca da escola, advindos da ciência da educação e da tradição pedagógica.
Pimenta (2005)	saberes da experiência	São aqueles produzidos pelo aluno em formação, que embora ainda não seja professor, sabe o que é ser professor.
	saberes teóricos	são aqueles capazes de transformar uma informação em novas formas de conhecimento.
	saberes pedagógicos	este é a junção dos outros saberes, ao longo do exercício da profissão, ou seja, é construído pelo professor

		no cotidiano do seu trabalho, a partir de sua prática social de ensinar.
--	--	--

Quadro 1: Classificação dos saberes pelos pesquisadores da área.

Fonte: A autoria própria

Analisando as definições dos autores para saberes docente, entendemos que os saberes hoje estudados nos permitem conceber o ensino como uma atividade de nível extremamente complexo, pois são muitas as dimensões que um professor deve se permitir conhecer para ser um "bom profissional". Assim corroborando com Carvalho e Pérez (2006), o ponto de partida para que um professor seja em formação inicial ou em serviço, consiga transitar entre os diferentes saberes durante sua formação é romper com sua visão simplista sobre o ensino. Esta visão muitas vezes está atrelada a um modelo antigo de formação de professores, onde para ser um bom professor bastava conhecer o conteúdo a ser ensinado.

Percebe-se nos autores que embasam nosso trabalho que conhecer o conteúdo que se vai ensinar é imprescindível, mas compõe apenas um tipo de saber o que de acordo com Tardif (2002), Gauthier et al. (1998) e Pimenta (2005) é insuficiente para compor uma boa prática pedagógica.

Tardif nos diz que os saberes são plurais, formados pelos saberes da formação profissional, saberes disciplinares, saberes curriculares e saberes experienciais. Para Tardif (2002) o professor é “alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos”.

Entretanto na perspectiva de Gauthier et al. (1998), o ensino é “a mobilização de vários saberes que formam uma espécie de reservatório no qual o professor se abastece para responder a exigências específicas de sua situação concreta de ensino”. Já para Pimenta (2005), a formação de um professor reflexivo passa pela articulação dos diferentes saberes, mobilizando primeiramente os saberes da experiência, depois os saberes teóricos e, por fim, os saberes pedagógicos.

Após discutida a visão desses autores sobre saberes docentes podemos destacar que:

- (i) uma parte dos saberes é adquirida numa formação acadêmica específica;
- (ii) a outra parte dos saberes é adquirida pela experiência da prática docente acompanhada de uma socialização profissional.

Esses apontamentos nos permitem considerar que os saberes são características específicas do sujeito, ou seja, cada professor vivencia suas experiências de maneira diferente, pois possuem formações familiares diferentes, experiências pessoais diferentes. Nesse sentido Tardif (2002) aponta que:

Um professor tem uma história de vida, é um ator social, tem emoções, um corpo, poderes, uma personalidade, uma cultura, ou mesmo culturas, e seus pensamentos e ações carregam as marcas do contexto nos quais se inserem... eles [saberes] são fortemente personalizados, ou seja, que se trata raramente de saberes formalizados, de saberes objetivados, mas sim de saberes apropriados, incorporados, subjetivados, saberes que é difícil dissociar das pessoas, de sua experiência e situação de trabalho (TARDIF,2002, p. 265).

Nesse contexto, tanto para Tardif quanto para os outros autores, quaisquer dos saberes apontados podem sofrer mudanças ao longo da trajetória profissional do professor, devido às suas experiências vivenciadas, quando o mesmo reflete sobre sua prática buscando ser um melhor professor.

1.3 PLURALIDADE METODOLÓGICA

O modelo de ensino tradicional é ainda amplamente utilizado por muitos educadores nas nossas escolas de Ensino fundamental e Médio. Tal modelo de educação trata o conhecimento como um conjunto de informações que são simplesmente transmitidas pelos professores para os alunos, não resultando em um “aprendizado efetivo”. Os alunos têm o

papel de ouvintes e, na maioria das vezes, os conhecimentos transmitidos pelos professores não são realmente assimilados por eles, são apenas memorizados por um curto período de tempo, e, geralmente, esquecidos posteriormente.

Corroborando com Carvalho (1999), entende-se que é necessário oferecer ao aluno um ensino que vise formar um cidadão o qual estará apto a viver em meio à sociedade, interagindo com o ambiente que está inserido. Para que este ensino aconteça, alguns autores, como Gaspar (2009), Araújo e Abib (2003), sugerem a utilização de atividades experimentais, com a finalidade de buscar o estímulo no aluno e favorecer sua aprendizagem sendo, portanto, considerada como uma ferramenta capaz de auxiliar na compreensão de conceitos, princípios e leis da Física, o que de acordo com Langhi e Nardi (2012) se aplica diretamente ao ensino da astronomia, uma vez que ela possui uma forte componente observacional e prática.

No entanto, os autores citados acima convergem para um pensamento de que as atividades práticas comumente utilizadas nas aulas de Ciências tem reforçado o uso de roteiros fechados, receitas prontas, com abordagem tradicional, apenas experimentos de verificação e confirmação de teoria previamente definida. Dessa forma pode-se dizer que a atividade experimental como normalmente é desenvolvida no ensino de Ciências deixa a desejar. Segundo Neves e Savi (2005), no ensino de Física experimental é prática comum utilizar instrumentos de medidas para obter descrições quantitativas dos fenômenos estudados.

Neste tipo de atividade, no entanto, frequentemente a atividade dos estudantes é aquela da passividade, uma vez que estes recebem informações que acabam resultando vazias de significados (DANHONI NEVES E SAVI, 2005, p. 59).

Em nossa visão a atividade prática quando conduzida dessa forma não leva o aluno a uma reflexão do fenômeno que está sendo experimentado, com

isso, não gera uma situação de aprendizagem e o que consideramos ainda pior, acaba formando no aluno uma visão deformada de Ciência.

A escola tem a responsabilidade de formar cidadãos conscientes, críticos e ativos na sociedade. A atual legislação brasileira para educação orienta as escolas nesse sentido. A Lei nº 9.394/96, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)s, e as diretrizes de Ciências do Estado do Paraná valoram a aprendizagem, a capacidade de construção do saber e crítica do educando, fazendo com que os conteúdos de ensino deixem de ter importância em si mesmos (MELLO 2000). Nesse sentido, as Diretrizes Curriculares do Ensino de Ciências fundamentam e recomendam uma prática pedagógica que incorpore os conceitos científicos e, para os encaminhamentos e procedimentos metodológicos desses conceitos, sugere o pluralismo metodológico (PARANÁ, 2008).

Pode-se então inferir, que o pluralismo metodológico deve estar presente, norteando o encaminhamento pedagógico para o ensino de Ciências do ensino fundamental das escolas da rede estadual do Paraná.

Corroborando com a proposta acima sugerida pela DCEs, Laburú, Arruda e Nardi (2003) e Pereira (2013) entendem que os estudantes variam em suas motivações e preferências, no que se refere ao estilo e ao modo de aprender, e mesmo na sua relação com o conhecimento. Alunos são seres humanos diferentes, pensam diferente, possuem habilidades diferentes, motivações diferentes, possuem experiências pessoais diferentes portanto, aprendem de maneira diferente e em tempos diferentes.

As Diretrizes do Estado do Paraná (2008) sugerem que professores e estudantes compartilhem significativamente na busca da aprendizagem obtida pela interação entre as novas informações e o conhecimento prévio do sujeito e, simultaneamente, adicionem, diferenciem, integrem, modifiquem e enriquecem o saber já existente, inclusive com a possibilidade de substituí-lo. Assim, o objetivo de se trabalhar com um pluralismo metodológico na formação inicial de professores de ciências do Ensino fundamental I, é proporcionar uma

autonomia docente para ensinar conteúdos de Ciências relacionados com astronomia, após concluírem o curso de graduação.

Nessa perspectiva não devemos entender a atividade prática como a realização de um experimento, mas devemos conceber um universo muito maior para o termo atividade prática, pois este está relacionado as atividades experimentais nas suas mais variadas perspectivas (atividades demonstrativas, atividades investigativas, etc), à resolução de problemas, ao uso de recursos tecnológicos, à utilização do lúdico, à confecção detalhada de equipamentos e instrumentos úteis em outras atividades. Uma única atividade pode conter mais de um destes enfoques acima considerados. Assim as atividades práticas envolvem mais do que simplesmente seguir um roteiro pronto e fechado.

De acordo com Langhi e Nardi (2012) algumas sugestões de atividades práticas para o ensino de astronomia podem ser encontradas em âmbito nacional, como: artigos em revistas e publicações da área de ensino de Física, Ciências e Astronomia, homepage da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica. No entanto todas as atividades devem ser analisadas com muito cuidado para evitar a proliferação de concepções errôneas no ensino de Astronomia.

Portanto, diante das sugestões apresentadas, e buscando atender as recomendações das Diretrizes Curriculares de Ciências, reforçamos a necessidade de que o professor, ao preparar suas atividades práticas, exerça uma atitude autônoma e crítica ao analisar com cuidado suas possibilidades, levando em conta o importante papel delas no ensino da astronomia (LANGHI E NARDI, 2012). Para isso, abordaremos no próximo capítulo aspectos importantes da educação em astronomia.

2 EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA

No Brasil a educação em astronomia tem sido objeto de estudo e pesquisa desde a década de 1970. O primeiro trabalho em nível de pesquisa publicado na área data segundo Bretones e Megid Neto (2005) de 1973, no entanto o estudo e a divulgação de astronomia passou a ter maior repercussão na década de 1990. Ainda de acordo com os mesmos autores, a partir de 1993 ocorreu um aumento nos trabalhos voltados à educação em astronomia, e com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais em 1997 pode-se observar uma produção mais significativa de estudos e investigações sobre ensino de astronomia.

Os trabalhos produzidos na área de educação em astronomia mudaram seus enfoques com o passar dos anos, até a década de 1990, os trabalhos produzidos buscavam a construção de um corpo teórico sobre astronomia, principalmente como proposta para o ensino médio. A partir anos de 1990 inicia-se um movimento onde um grande número de trabalhos publicados versavam sobre a temática concepções espontâneas, depois tivemos pesquisas cuja a tônica passou a ser os recursos didáticos e os ambientes não formais para o ensino de astronomia e na última década vivenciamos um número grande de trabalhos discutindo a temática formação de professores, o que de acordo com Buffon e Neves (2014) sinaliza para a incorporação de estudos relacionados à formação de professores no ensino de astronomia tanto na formação inicial, quanto na continuada de professores de ciências.

Nesse sentido, esse capítulo visa discutir a importância da astronomia no ensino de ciências, busca ainda apresentar de que forma a astronomia é tratada nos documentos oficiais que regem a educação em nosso país e mais especificamente no estado do Paraná. Ao final desse capítulo busca-se apresentar a sequência didática como uma possibilidade para o ensino de astronomia.

2.1 A IMPORTÂNCIA DA ASTRONOMIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Não é de hoje que a beleza e os mistérios do céu têm instigado pessoas a buscarem respostas para fenômenos nele observados, tais como, o dia e a noite, os eclipses, o surgimento de pequenos pontos brilhantes durante noites límpidas, hoje conhecidos como estrelas, e muitos outros fatos fascinantes.

De acordo com Langhi (2005) apesar da astronomia ser considerada a mais antiga das ciências, ainda é desconhecida tanto pelos alunos nas escolas quanto pela população em geral.

Nos últimos anos o ensino de astronomia tem sido objeto de diversas pesquisas na área de Educação em Ciências, dentre alguns, destacamos: Leite (2002), Mees (2004), Pedrochi & Neves (2005), Langhi & Nardi (2005). De um modo geral, todas essas pesquisas demonstram que, o ensino dessa ciência apresenta diversos problemas e que necessitam ser estudados visando à melhoria da qualidade dos docentes que a ministram.

A astronomia é uma disciplina inteiramente transdisciplinar e seu ensino deve ser tratado de tal maneira que contemple temas transversais, privilegiando assim, a interdisciplinaridade inerente à mesma, pois, por se tratar de um assunto que desperta a curiosidade dos estudantes, esta ciência poderá ser utilizada como um fator que também despertará o interesse do estudante para a construção de conhecimentos em outras disciplinas.

Segundo Queiroz (2005), o ensino de astronomia pode ser utilizado como um fio condutor para a ciência, capaz de ampliar, viabilizar e colaborar para a apresentação e compreensão de conhecimentos científicos possibilitando uma formação crítica e reflexiva para a plena participação do cidadão, na sociedade em que vive.

Caniato (1990) afirma que são vários os motivos que justificam a introdução da astronomia como um dos meios para o processo ensino - aprendizagem, destacamos os que consideramos principais:

- A astronomia oferece o ensejo de contato com atividades e desenvolvimento de habilidades úteis em todos os ramos do saber e do cotidiano da ciência.
- A astronomia oferece oportunidade para atividades que envolvam também trabalho ao ar livre e que não exigem materiais ou laboratórios custosos.
- A astronomia oferece ao educando a oportunidade de observar o surgimento de um modelo sobre o funcionamento do Universo, bem como a crise do modelo e sua substituição por outro.
- A astronomia oferece grande ensejo para que o homem perceba sua pequenez diante do Universo.

Longhini e Mora (2010), acreditam que além de ser uma das ciências mais antigas, muitos dos acontecimentos que são relacionados a ela estão cotidianamente presentes nas nossas vidas, como a passagem do tempo marcada pela oscilação dos dias e das noites, pelo movimento da lua ou pelas estações do ano. Dessa forma entendemos que a astronomia é especialmente apropriada para motivar os alunos e aprofundar conhecimentos em diversas áreas, pois, o ensino da astronomia é altamente interdisciplinar (IACHEL, 2013).

Após realizarem um estudo detalhado sobre educação em astronomia, Langhi e Nardi (2012), apresentam algumas justificativas para a inserção da astronomia no ensino de ciências, dentre elas ressaltamos:

- Desperta a curiosidade e a motivação nos alunos e nas pessoas em geral.
- Contribui para uma visão de ciência como processo de construção histórica e filosófica.
- Apresenta potencialidades de interdisciplinaridade.
- Fornece subsídios para o desenvolvimento de um trabalho docente satisfatoriamente em conformidade com as sugestões dos documentos oficiais para a educação básica nacional.
- Sua educação e popularização podem contribuir para o desenvolvimento da alfabetização científica.

Podemos após todas essas leituras inferir que a inserção da astronomia no ensino de ciências de maneira adequada contribui ainda para desmistificar ideias de senso comum sobre os diversos fenômenos que ocorrem no céu, permitindo ao aluno uma interpretação científica do fenômeno observado.

De acordo com Langhi (2011), apesar de todos esses benefícios do ensino de astronomia, parece haver um descaso quanto à abordagem desse tema na educação brasileira. Esse tema tem sido foco das mais variadas pesquisas em Educação para Ciências. Como resultado, apresenta-se vários obstáculos quando o tema é ensino de astronomia, dentre eles encontramos a formação inicial do docente que segundo estudos (BARROS, 1997; LANGHI, 2004; BRETONES, 1999; PUZZO et al., 2004), consiste em uma formação acadêmica que não contempla a astronomia e, muito menos, as estratégias de como torná-la acessível aos alunos do Ensino fundamental (QUEIROZ, 2005).

De acordo com Weissmann (1998, p.32) um dos principais obstáculos enfrentados pelos professores do Ensino fundamental é a falta de formação adequada no que diz respeito aos conteúdos escolares:

Não há proposta inovadora e eventualmente bem-sucedida que possa superar a falta de conhecimento do professor. Essa parece ser uma reflexão óbvia e sensata já que não é possível que um docente se envolva numa relação de ensino, agindo como mediador entre um sujeito e um conhecimento, sem que possua a apropriação adequada desse 'saber'.

Dessa forma, entendemos que o ponto crítico não é a falta de capacidade do corpo docente mas sim o seu desprezo para ministrar conteúdos dessa área, os quais carecem de aprimoramentos. Essa carência de informação por parte dos professores pode ser tratada de diversas maneiras, a mais direta é realizar trabalhos de formação profissional continuada. A sua formação envolve um processo contínuo, de aperfeiçoamento ao longo dos anos, buscando dinamizar os conhecimentos disponíveis, porém, as bases para o exercício da docência são construídas durante a formação inicial e por esse motivo faz-se necessário que os cursos de formação inicial de professores de ciências destinem um pouco mais de atenção para o ensino de astronomia.

2.2 A ASTRONOMIA NOS DOCUMENTOS OFICIAIS

2.2.1 Os Parâmetros Curriculares Nacionais

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN's, (BRASIL, 1998) constituem-se em referências para essa renovação e elaboração de propostas curriculares em conjunto com a comunidade, atuando no sentido de formar a consciência crítica dos alunos e com isso prepará-los para o exercício da cidadania. Os PCNs permitem que se internalizem no processo ensino - aprendizagem as diversidades regionais, culturais e políticas existentes no país.

Em especial relativo aos conteúdos de astronomia, os PCN's os inserem nos dois níveis da Educação básica. No 3º Ciclo do Ensino fundamental, o eixo temático "Terra e Universo" tem entre seus objetivos ampliar a orientação espacial e temporal do aluno e levá-lo a reconhecer os ritmos da natureza e sua influência sobre a vida no planeta. Para isso, os PCN's propõem a coleta de informações por meio de observações diretas do nascimento e ocaso do Sol, da Lua e das estrelas em diferentes períodos do ano, procurando reconhecer a periodicidade desses eventos e sua relação com os ciclos da natureza.

Com o objetivo de que o aluno consiga elaborar uma concepção de universo, ainda que restrito em função de suas limitações de compreensão de tempo e de espaço, este mesmo eixo temático propõe uma busca de informações sobre os diversos astros que compõem o Sistema Solar, fazendo compreender a Terra como integrante desse sistema. Durante o desenvolvimento dessas concepções, devem-se traçar paralelos com explicações já elaboradas por povos antigos, as quais precisam ser valorizadas, pois foram fundamentais para a evolução das ideias do ser humano sobre o universo.

Para o 4º Ciclo, os PCN's sugerem que o objetivo seja o de ampliar, tanto no espaço quanto no tempo, o modelo de Universo construído pelos alunos no Ciclo anterior, procurando fazê-los entender o quanto a estrutura da galáxia e, do próprio universo, é regido pela força gravitacional. Tal visão mais ampliada contempla também, um modelo de Sistema Solar mais aperfeiçoado

e já construído, com o estabelecimento de comparações entre as distâncias de cada planeta do Sol, por meio da construção de algumas maquetes com escalas apropriadas. Tal modelo mais aperfeiçoado permitirá a discussão acerca das teorias geocêntrica e heliocêntrica e, do contexto histórico em que ocorreram as discussões sobre a validade de cada uma delas nos séculos XVI e XVII.

Também foi proposto o estudo das estações do ano, relacionando-as com a diferença de iluminação a que estão submetidos os dois hemisférios terrestres no decorrer do ano. No contexto desse estudo, consideraram-se novamente, os conhecimentos que a humanidade apresentava em cada época, valorizando as explicações do passado e, lembrando que elas foram construídas dentro de circunstâncias históricas, sociais e tecnológicas que não permitiam as explicações atuais, destacando que o avanço da tecnologia ligada às observações e coleta de dados teve enorme influência no desenvolvimento da astronomia.

Para o nível seguinte da educação, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 1999) fazem referência à inclusão, no interior dos conhecimentos da disciplina Física, de tópicos de astronomia e cosmologia, pois indicam que se deve “Apresentar uma física que explique a queda dos corpos, o movimento da lua ou das estrelas no céu [...]. Uma física que discuta a origem do universo e sua evolução.” (BRASIL, 1999, p. 230) e, mais adiante, que “A possibilidade de um efetivo aprendizado de Cosmologia depende do desenvolvimento da teoria da gravitação, assim como de noções sobre a constituição elementar da matéria e de energética estelar” (BRASIL, 1999, p. 234).

Os PCN+ Ensino Médio (BRASIL, 2002) são complementares aos PCNEM e apresentam sugestões de práticas educativas e de organização curricular na área de Ciências da Natureza, Matemática, e suas Tecnologias, sem ditar normas. Neles, a inclusão do estudo de temas astronômicos no Ensino Médio é mais explícita, uma vez que propõem o tema “Universo, Terra e vida” como um dos eixos estruturadores dos estudos. Nesse eixo, além de retomar e aprofundar os conteúdos já desenvolvidos no Ensino fundamental propõe uma abordagem mais ampla, enfocando não apenas as questões

científicas, mas também, as implicações filosóficas e culturais dos modelos criados pelo ser humano para explicar o universo e sua origem, assim como as influências das descobertas da astronomia no pensamento e na própria vida humana ao longo de sua história.

Tal abordagem é indicada para proporcionar aos educandos a visão cosmológica da ciência atual procurando situá-los temporal e espacialmente no universo e compreenderem as condições necessárias para o surgimento e evolução da vida na Terra. No entanto, seria, de acordo com tal texto, importante que essa apresentação não se ativesse apenas às condições ambientais necessárias para a existência de vida e, em especial, à vida humana, sendo também necessário discutir as implicações filosóficas decorrentes da existência da vida, colocando em evidência as relações que se estabeleceram entre Ciência e Filosofia no decorrer da história humana.

É importante, considerar que as propostas dos PCN's e PCN+ orientam o tratamento desses conteúdos como parte das disciplinas já existentes: das Ciências Naturais no ensino fundamental e da física no Ensino Médio, e não, como uma nova disciplina da grade curricular. Essa direção apontada pelos PCN's indica que a astronomia não deve ser “mais um conteúdo” ensinado de forma isolada dos demais conteúdos da educação básica.

2.2.2 As Diretrizes Curriculares de Ciências do Paraná

O estado do Paraná, reuniu, durante três anos (2003 à 2006), professores, pedagogos, equipes pedagógicas dos Núcleos Regionais de Educação e técnicos-pedagógicos da SEED (Secretaria de Estado da Educação - do Paraná), para construção de um documento orientador do currículo para toda a rede pública estadual.

Durante o período de construção das diretrizes, foram realizados inúmeros seminários, simpósios, reuniões técnicas e encontros descentralizados, com o objetivo de favorecer a participação dos educadores nas discussões que se deram ao longo de três anos de intensos debates. Esse processo de formação continuada em torno das diretrizes evidenciou a necessidade de nelas contemplar as especificidades dos níveis e modalidades

de ensino da Educação básica, sem perder de vista a contribuição dos diferentes componentes curriculares na formação integral dos alunos ao longo do processo de escolarização.

Para fundamentar a discussão tanto no que se refere à proposta curricular como sobre a atual situação do ensino de ciências nas escolas, os professores dos grupos permanentes de trabalho (GPs) discutiram textos que evidenciavam as tendências do ensino de Ciências no Brasil, textos que discutiam a formação de professores de Ciências e textos que tratavam do Currículo de Ciências.

E no que tange às problemáticas pedagógicas da disciplina de Ciências, entre elas a concepção, os princípios, as aulas práticas, a formação continuada e a organização dos conteúdos, foram discutidos textos que dão subsídios para o ensino de Ciências, relacionando teoria e prática. Nesse contexto devemos ressaltar o texto: 'o ensino da astronomia no ensino fundamental, de Horácio Luis Tignanelli' que colaborou no entendimento de que a astronomia deveria ser estendida como um eixo norteador do ensino de ciências.

Segundo as Diretrizes, a escola deve prezar o saber sistematizado e elaborado, cujo objetivo é a transformação da sociedade e não uma abordagem de conteúdos desvinculados de questionamentos sociais, econômicos, políticos e éticos.

Em relação aos conteúdos estabelecidos no currículo de ciências no ensino fundamental, existe o entendimento que o conjunto de ciências que se somam historicamente numa mesma disciplina escolar para compreender os fenômenos naturais nessa etapa de escolarização envolve conhecimentos físicos, químicos e biológicos. Com vistas à compreensão das diferenças e interrelações entre essas ciências, os conteúdos estruturantes (Astronomia; Matéria; Sistemas Biológicos; Energia; Biodiversidade) são entendidos como saberes fundamentais para o processo pedagógico.

De acordo com as Diretrizes de Ciências, o ensino e a aprendizagem da astronomia devem-se iniciar ainda na infância. Nessa fase, tem-se a primeira etapa da Educação básica, ofertada em instituições que educam e

cuidam de crianças com até seis anos de idade. A introdução de noções de astronomia é contemplada na estrutura do Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (1998), no eixo “Conhecimento de Mundo”, cujo objeto relaciona-se também à temática “Movimento, Natureza e Sociedade”.

A proposta curricular do Paraná apresenta os conceitos astronômicos de maneira diferente da que é proposta pelos PCN (BRASIL, 1998), a proposta divide os conteúdos ano a ano e não por ciclos. Os conteúdos básicos são apresentados, mas não são apresentados os demais conteúdos, por exemplo, o estudo das estações do ano, as fases da Lua, eclipses e outros. A organização proposta, para a sequência de ensino dos conteúdos, parte do Universo para chegar ao Sistema Solar.

Nessa proposta, a astronomia é apresentada como conteúdo estruturante dentro da disciplina de Ciências. Como descrito nas Diretrizes Curriculares da Educação básica do Paraná (PARANÁ, 2008, p. 64),

[...] são apresentados cinco conteúdos estruturantes fundamentados na história da ciência, base estrutural de integração conceitual para a disciplina de Ciências no Ensino fundamental. São eles:

- Astronomia
- Matéria
- Sistemas Biológicos
- Energia
- Biodiversidade

Na qual, segundo as diretrizes:

Propõe-se que o professor trabalhe com os cinco conteúdos estruturantes em todas as séries, a partir da seleção de conteúdos específicos da disciplina de Ciências adequados ao nível de desenvolvimento cognitivo do estudante. Para o trabalho pedagógico, o professor deverá manter o necessário rigor conceitual, adotar uma linguagem adequada à série, problematizar os conteúdos em função das realidades regionais, além de considerar os limites e possibilidades dos livros didáticos de Ciências (PARANÁ, 2008, p. 64).

De acordo com esse documento a astronomia tem um papel importante no ensino fundamental, pois é ela que vai dar suporte para o interesse e aprendizado do aluno fazendo uma abordagem de conceitos que instigaram a humanidade no decorrer da história. Em relação aos materiais didáticos a

serem utilizados, a proposta curricular do estado do Paraná aponta que cabe ao professor “analisar o material a ser trabalhado, levando-se em conta o grau de dificuldade da abordagem do conteúdo, o rigor conceitual e a linguagem utilizada” (PARANÁ, 2008, p. 74). Nesse sentido, vale ressaltar a necessidade de se repensar formação inicial de professores de ciências, que de modo geral não oferecem o mínimo necessário para a atuação docente no ensino de astronomia.

2.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA COMO RECURSO PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA

O modelo de ensino tradicional é ainda amplamente utilizado por muitos educadores nas nossas escolas de Ensino fundamental e Médio. Tal modelo de educação trata o conhecimento como um conjunto de informações que são simplesmente transmitidas pelos professores para os alunos, não resultando em um aprendizado efetivo. Nesse modelo os alunos têm o papel de ouvintes e, na maioria das vezes, os conhecimentos transmitidos pelos professores não são realmente absorvidos por eles, são apenas memorizados por um curto período de tempo e, em geral, esquecidos posteriormente, comprovando a não-ocorrência de uma aprendizagem (BATISTA, 2009, p.44)

De acordo com Langhi e Nardi (2012), esse tipo de ensino reproduzido nas escolas tem uma ligação direta com a formação inicial desse professor e principalmente com suas experiências vividas ao longo de sua vida escolar, o que compõe o que já chamamos de saberes docentes.

Na busca por uma mudança nesse cenário educacional entendemos que o professor em formação inicial, além de estudar as diferentes teorias de ensino precisa vivenciar experiências que se utilizem dessas teorias, de modo a perceber o quão importante são para o processo de ensino e aprendizagem. Em uma sala de aula, independente do nível de ensino, nem todos os alunos aprendem da mesma forma. Com isso, acreditamos que, com um planejamento e um conjunto de atividades estruturadas, como o que se propõe na aplicação da uma sequência didática, seja possível alcançar os futuros professores de

ciências dos anos iniciais. Mesmo que não haja total entendimento ou se não apreenderem no momento, criam-se possibilidades para que essa aprendizagem possa ocorrer no futuro, construindo assim seus saberes docentes.

Para Zabala (1998), uma sequência didática ou sequência de ensino é uma proposta metodológica determinada por uma série de atividades ordenadas e articuladas de uma unidade didática. Segundo o autor, um dos elementos que a identifica é o tipo de atividades que se propõe para exercer e, sobretudo, a maneira como são inter-relacionadas (RESQUETI, 2013).

Da mesma forma Kobashigawa et al. (2008), define sequência didática como um conjunto de atividades, estratégias e intervenções planejadas etapa por etapa pelo docente para que o entendimento do conteúdo ou tema proposto seja alcançado pelos discentes.

Essa proposta também é estudada por Oliveira (2013), a autora desenvolve o conceito de sequência didática interativa (SDI) e o define da seguinte maneira:

A Sequência Didática Interativa é uma proposta didático-metodológica que desenvolve uma série de atividades, tendo como ponto de partida a aplicação do Círculo Hermenêutico - Dialético para a identificação de conceitos/definições, que subsidiam os componentes curriculares (temas), e que são associados de forma interativa com teoria (s) de aprendizagem e/ou propostas pedagógicas e metodológicas, visando à construção de novos conhecimentos e saberes (OLIVEIRA,2013,p.59).

Analisando as definições dos autores, apresentadas acima, podemos dizer que, uma sequência didática pode ser entendida como um recurso metodológico para o ensino , pois possui uma série de atividades devidamente planejadas e inter-relacionadas entre si, sustentada por uma teoria de aprendizagem que permite ao educando a construção dos saberes necessários para uma aprendizagem efetiva. Dessa forma uma sequência didática deve ser organizada de acordo com os objetivos que o professor quer alcançar para a aprendizagem de seus alunos, elas envolvem diversas atividades, de

aprendizagem e de avaliação. Zabala (1998), enfatiza que para atingir tais objetivos uma sequência didática deve contemplar atividades:

- que permitam determinar os *conhecimentos prévios* dos estudantes em relação aos conteúdos de aprendizagem;
- cujos conteúdos sejam *significativos* e funcionais para os alunos;
- que representem um *desafio alcançável* para os estudantes, que os faça avançar com a ajuda necessária;
- que provoquem *conflito cognitivo*, de forma a estabelecer relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos intuitivos dos estudantes;
- que promovam uma *atitude favorável* do aluno, de modo que fiquem motivados para o estudo dos conteúdos propostos;
- que estimulem a *autoestima* do estudante, para que ele sinta que em certo grau aprendeu e que seu esforço valeu a pena;
- que ajudem o aluno a adquirir habilidades como o *aprender a aprender* e que lhe permitam tornar-se autônomo.

Para que estas atividades sejam contempladas, uma sequência didática deve conter pelo menos quatro etapas diferentes, como figura 1.

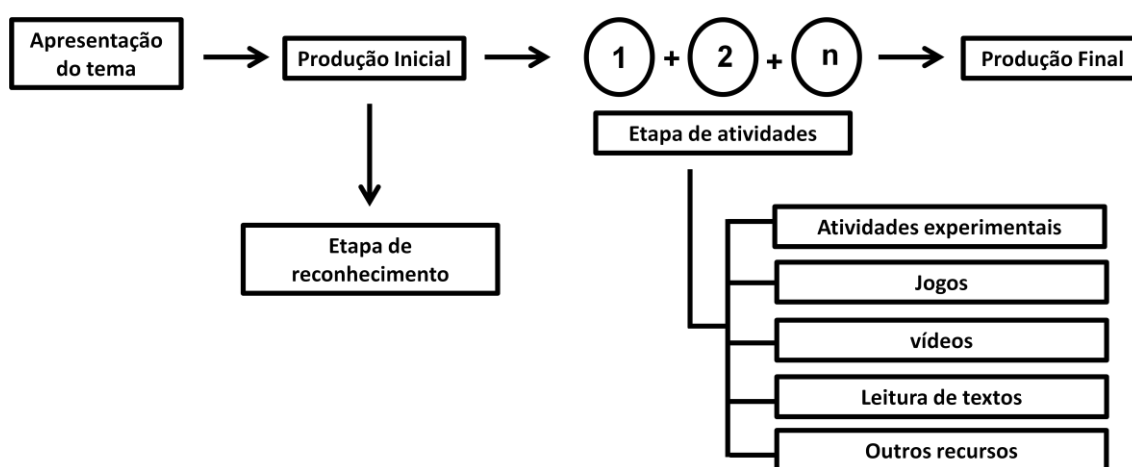


Figura 1: representação reduzida das etapas da sequência didática

Fonte: Autoria própria

A primeira etapa consiste na apresentação do tema pelo professor. Em seguida se faz necessário mapear os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema, esta etapa, a segunda, chamaremos aqui de produção inicial. Para fazer esse mapeamento o professor pode utilizar-se de vários recursos, tais

como, questionários, mapas conceituais, desenhos, histórias em quadrinhos entre outros que possibilitem o aluno se expressar.

A terceira etapa se caracteriza pela organização e sistematização dos conhecimentos. Esta é a etapa da comunicação dos conteúdos, a mais difícil de ser planejada, pois numa visão simplista o termo conteúdo é utilizado para expressar aquilo que se deve aprender sobre a matéria estudada. Sobre esta visão Zabala (1998) afirma:

Devemos nos desprender dessa leitura restrita do termo "conteúdo" e entendê-lo como tudo quanto se tem que aprender para alcançar determinados objetivos que não apenas abrangem capacidades cognitivas, como também incluem as demais capacidades. [...] Portanto, também serão conteúdos de aprendizagem todos aqueles que possibilitem o desenvolvimento das capacidades motoras, afetivas, de relação interpessoal e de inserção social (ZABALA, 1998, p.30).

Dessa forma, para preparar essa etapa da sequência didática se faz necessário ter clareza da seguinte questão: *"o que os alunos devem aprender ao final dessa sequência?"*. Na busca por essa resposta Zabala (1998) divide os conteúdos em três diferentes categorias:

- **Primeira:** Conteúdos conceituais - estabelece a relação com o que se deve saber. Exemplos: sistema alfabético, fotossíntese, divisão, astronomia. Esses se caracterizam por uma construção pessoal, como pensar, comparar, compreender e estabelecer relações.
- **Segunda:** Conteúdos procedimentais - faz referência ao que se deve saber fazer. Exemplos: dirigir carro, cozinhar, grafia das letras. Esses se caracterizam pela frequência com que se realiza. Nessa etapa é muito importante a ajuda daquele que já sabe tal conteúdo.
- **Terceira:** Conteúdos atitudinais - esse explicita como se deve ser. Exemplos: responsabilidade, hábito de leitura, solidariedade. Essa etapa só se concretiza se os alunos vivenciarem situações que representem esses valores.

Essas categorias em consonância dentro da proposta da sequência didática dão condições para que se alcancem as capacidades propostas nas

finalidades educacionais. É nessa etapa que devemos pensar os diferentes recursos didáticos que serão utilizados para que se consiga contemplar os três diferentes tipos de conteúdos, classificados anteriormente.

Também procura-se trabalhar os problemas que apareceram na produção inicial e dar aos alunos os instrumentos necessários para superá-los. O professor nesse momento da atividade avalia as principais dificuldades da expressão oral ou escrita dos alunos, construindo diversas atividades e estratégias para trabalhar a superação de cada problema.

A quarta e última etapa trabalha a avaliação da atividade, esta será chamada de produção final. Para este momento o professor pode novamente utilizar-se dos mapas conceituais, ciclo de debates, júri simulado, produção de desenhos entre outros recursos possíveis. Com esses recursos o professor deve buscar perceber no aluno, suas novas representações sobre o tema discutido, seus questionamentos sobre o tema, sua autonomia, o respeito à posição do colega, o saber tomar decisões coletivas, pois essas são características que evidenciam os conteúdos apresentados anteriormente.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

Numa investigação faz-se necessário explicar detalhadamente, os princípios metodológicos e métodos que serão utilizados. Neste capítulo apresentamos a fundamentação no que diz respeito às opções metodológicas e ao caminho seguido neste estudo. Estruturamos este capítulo de metodologia em quatro secções. Na primeira apresentamos a caracterização da pesquisa. Na segunda secção é apresentada uma descrição dos instrumentos e técnicas utilizadas na coleta de dados. Na terceira secção expõem-se as ações da pesquisa e na quarta secção aborda-se o método de tratamento e análise dos dados.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Considerando que numa pesquisa a escolha do método a ser utilizado depende essencialmente das questões que se pretende responder e das condições nas quais o fenômeno ocorre, uma das etapas mais relevantes do trabalho consiste na opção que entendemos ser a mais adequada para sua análise.

Nesse trabalho a forma como abordamos os dados foi descrita pela Pesquisa Qualitativa. Esta considera a inter-relação entre o mundo real e o sujeito, o que por sua vez não pode ser traduzida em números. Esse tipo de pesquisa considera apenas a interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados por parte do pesquisador sobre as ações do sujeito.

Uma dúvida que é levantada sobre a investigação qualitativa é relativa à análise dos dados obtidos, de maneira que se proceda rigorosamente. Sabe-se que o rigor, a neutralidade e a objetividade caminham juntos e sustentam a razão na Ciência Moderna, principalmente na Física. O modelo de pesquisa seguido por esta área de estudo mostrou-se bem sucedido de tal maneira que passou a ser perseguido por outras áreas de pesquisa durante várias décadas. Assim, o rigor foi entendido como exatidão, sem um exame mais próximo dos possíveis significados que essa palavra traz. Esta exatidão foi

associada à quantificação e aos cálculos que a partir dela podiam ser realizados. Diferentemente a esta perspectiva, o rigor na pesquisa qualitativa que se procura aqui, se exprime no cuidado com a busca pelo entrevistado ou pelo trabalho com os dados coletados. Não é um cuidado subjetivo, mas sim um cuidado que procura a constante cautela do pesquisador para agir de forma lúcida, ponderando cada passo da trajetória da investigação, buscando clareza das escolhas e dos significados destas escolhas.

O ambiente natural é a fonte direta para a coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave para o estabelecimento desse ambiente. Nesse caso a pesquisa pode ser considerada descritiva, pois visa descrever as características de determinada população ou fenômeno utilizando para isso, técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática, com isso os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais nesse tipo de abordagem.

3.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para a coleta dos nossos dados utilizamos duas técnicas, a aplicação de questionário e o registro de notas de campo.

De acordo com Gil (1999, p.128), o questionário deve ser entendido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.” Tomando como referência o mesmo autor para a estruturação do nosso questionário procuramos formular perguntas claras e objetivas, possibilitando uma única interpretação.

Nessa perspectiva elaboramos um questionário com questões objetivas e discursivas sobre conceitos básicos de astronomia, com o intuito de averiguar as concepções dos participantes da pesquisa sobre o tema escolhido. Para a

composição das questões sobre o tema astronomia tomamos como referência as orientações pedagógicas para os anos iniciais – Ciências, da SEED, para elencar os tópicos de astronomia considerados fundamentais para esse nível de ensino .

A segunda técnica utilizada foi às notas de campo, que segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 152), consistem num conjunto de narrações que refletem condutas dos sujeitos, nas dimensões objetiva e subjetiva, sobre os processos mais significativos da sua ação. Essas notas de campo permitem ao pesquisador fazer descrições dos sujeitos, objetos, lugares, acontecimentos, atividades e conversas. Juntamente com as descrições o investigador poderá registrar ideias, estratégias e reflexões sobre os dados do estudo qualitativo. De maneira mais ampla, Bogdan e Biklen (1994, p. 150), acrescentam ao termo notas de campo um caráter coletivo, onde o mesmo pode ser entendido como todos os dados recolhidos durante o estudo, incluindo transcrições de entrevistas, documentos oficiais, estatísticas oficiais, imagens e outros materiais.

Em nossa pesquisa entendemos por notas de campo o relato escrito daquilo que o pesquisador ouve, vê, experiência e pensa no decorrer da coleta de dados, bem como todo material produzido pelos sujeitos durante o processo de coleta de dados.

Dessa forma a utilização dessas notas de campo em nosso trabalho possibilitou descrever a evolução das situações vividas pelos sujeitos pesquisados.

3.3 AÇÕES DA PESQUISA E COLETA DE DADOS

Nossa pesquisa foi dividida em três etapas: na primeira, realizamos no ano de 2014 uma análise dos conceitos referentes à astronomia, nos livros didáticos destinados ao ensino de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental. Esses livros foram avaliados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD 2013).

Dentro desse critério, foram selecionadas as vinte e três coleções presentes no Guia de Livros Didáticos de 2013, disponível no site do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). As coleções eram compostas de quatro volumes e destinadas para o 2º ao 5º ano do ensino fundamental.

Por meio da análise das coleções buscamos compreender como os conceitos da astronomia se apresentam nesse nível de ensino. Para isso, verificamos os anos em que esse tema aparece com maior frequência; os tópicos apresentados e a linguagem utilizada, para buscarmos estabelecer um comparativo entre as coleções didáticas analisadas.

Na segunda etapa, realizamos, entre 2013 e 2014, um levantamento sobre as características e fundamentos que norteiam a formação dos profissionais que ministram aulas de ciências no ensino fundamental I. Os cursos investigados foram os de graduação em Pedagogia e os de formação docente em nível médio. Como existe uma quantidade elevada desses cursos em nosso país restringimos nossa investigação apenas ao estado do Paraná.

Para se levantar tais características, realizou-se uma busca nas páginas eletrônicas das principais instituições públicas e privadas de ensino paranaenses, visando selecionar as ementas ou programas das disciplinas de Metodologia de Ensino de Ciências e afins, pois nessas disciplinas deveriam ser abordados conteúdos de astronomia. Quando a ementa ou programa não estavam disponibilizados diretamente no site da Instituição de Ensino Superior (IES), um e-mail foi encaminhado à Seção de Graduação da respectiva instituição, explicitando-se os objetivos deste trabalho visando à obtenção do programa ou da ementa. Essa busca se deu durante alguns meses e várias instituições não responderam a nossa solicitação.

As análises do material coletado junto às instituições de ensino buscavam caracterizar os cursos, bem como o enfoque dado a astronomia no ensino de ciências naturais nos currículos de graduação em Pedagogia e nos currículos dos cursos de formação docente em nível médio.

A terceira etapa constituiu-se por uma oficina de astronomia estruturada em uma sequência didática sobre o tema estrelas. Para a realização da terceira e última etapa dessa pesquisa, inicialmente escolhemos a instituição de ensino onde seria implementada uma oficina de astronomia, a qual podemos aqui entender como uma ação formativa. Esta ação formativa, de acordo com Garcia (1999), é um conjunto de condutas, de interações entre formadores e formandos, que pode ter múltiplas finalidades explícitas ou não, e que há intencionalidade para a mudança.

A instituição escolhida inicialmente, para essa etapa, foi a Universidade Estadual de Maringá, campus sede, e nesta, o curso de Pedagogia. No entanto devido a alguns problemas de ordem burocrática não foi possível a realização da ação formativa nesta instituição.

Optou-se então por outra instituição, que também tivesse sido analisada na segunda etapa dessa pesquisa e por uma questão de logística escolhemos como instituição o Colégio público Instituto de Educação também localizado na cidade de Maringá - PR, e o curso selecionado agora foi o curso de formação de docentes em nível médio que assim como o curso de Pedagogia possui a disciplina de Metodologia de Ensino de Ciências e habilita o profissional formado para lecionar nos anos iniciais do ensino fundamental.

Assim, a partir da definição da instituição de ensino, entramos em contato com a direção escolar e com a coordenação do curso de formação docente para a aprovação da realização da pesquisa dentro da instituição.

Após o contato inicial com a instituição, a coordenação divulgou a oficina de astronomia entre as alunas (nessa instituição todos os alunos regularmente matriculados na instituição, eram do sexo feminino) do terceiro e quarto ano do curso de formação docente. A oficina seria realizada no contra turno e a participação das alunas na mesma, não era obrigatório.

Nosso público alvo foi de dez alunas regularmente matriculadas no curso de formação docente no período matutino. É importante ressaltar que a participação das mesmas foi voluntária. Nesse sentido, todos os sujeitos da pesquisa juntamente com a direção escolar tiveram conhecimento prévio de

todos os procedimentos que seriam seguidos durante a realização da ação formativa. Com os critérios devidamente esclarecidos, assinaram um termo de consentimento livre, autorizado pelo Comitê Permanente de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Maringá (COPEP - UEM) via parecer, número 1.166.689. E para respeitar o termo aprovado pelo Conselho de Ética as alunas foram aqui denominadas por A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10 para manter seu anonimato.

A oficina de Astronomia foi realizada no mês de novembro de 2014, em quatro encontros de quatro horas-aula no período vespertino, ou seja, contra turno das alunas, em uma sala de aula do próprio Colégio Instituto de Educação cedida para a oficina, pela direção do estabelecimento.

No primeiro encontro apresentamos para as alunas a temática da oficina, e aplicamos um questionário (apêndice 1) onde cada uma respondeu individualmente 9 questões, tanto objetivas, quanto dissertativas, com o objetivo de averiguar as concepções das alunas do curso de formação docente sobre noções básicas de astronomia.

Neste mesmo dia, a turma é separada em pequenos grupos e é lançada para os mesmos uma discussão sobre o que existe no céu. Essa deve permitir às alunas argumentarem sobre o que elas pensam sobre o tema. Após a discussão inicial os respectivos grupos das alunas foram convidados a fazerem um desenho que represente o céu noturno e o céu diurno.

Após concluírem seus desenhos deu-se sequência em uma aula dialogada, na qual algumas alunas descreveram suas representações, ressaltando para a turma os corpos celestes representados por elas no céu noturno e no céu diurno. O momento seguinte caracterizou-se pela leitura e discussão de um texto que permitiu reconhecer os astros e os movimentos da esfera celeste, ao final algumas questões foram respondidas pelas alunas. Como o texto discutido apresentava os movimentos da esfera celeste, encerramos o primeiro encontro com os grupos desenvolvendo uma atividade prática para a determinação dos pontos cardiais.

O segundo encontro foi caracterizado pelo tema estrelas. Inicialmente foi realizada uma atividade, dividida em quatro etapas. Essa objetiva verificar as concepções das alunas sobre o tema, bem como gerar um conflito cognitivo nas mesmas.

Após a realização da primeira atividade a turma foi novamente separada em pequenos grupos para a discussão de texto e vídeos que apresentavam o assunto. Esse encontro foi finalizado com a construção de um relógio estelar em sala e com a experimentação do mesmo no pátio da escola.

O terceiro encontro estruturou-se pelo estudo do Sol, a única estrela do Sistema Solar. Nesse foi discutido as principais características do Sol, dos planetas e do Sistema Solar, discutiu-se ainda os principais movimentos que o planeta Terra realiza tendo o Sol como referência.

Neste encontro as alunas em pequenos grupos discutiram um texto sobre o Sol e juntas responderam algumas questões. Utilizamos ainda nesse encontro outros recursos didáticos (vídeo e experimento) para permitir as alunas uma maior compreensão do tema estudado. A realização dessas atividades desencadeou uma discussão sobre dois temas importantes em astronomia, dias e noites e estações do ano.

O quarto encontro ocorreu um ano após a realização do terceiro, ou seja, em novembro de 2015. Esse encontro, objetivou verificar as concepções e as representações das alunas sobre os conceitos básicos de astronomia discutidos na oficina oferecida no ano anterior, para então verificar o potencial pedagógico da proposta de sequência didática aplicada na oficina de astronomia realizada em 2014.

Apenas cinco alunas das dez voltaram para o quarto encontro. Algumas não voltaram porque concluíram o curso em 2014, outras porque no dia da realização do quarto encontro estavam em estágio obrigatório e algumas apenas não quiseram participar.

O quarto encontro teve a duração de três horas/aula, nas quais as alunas responderam um questionário contendo nove questões envolvendo os

temas abordados na oficina de astronomia, e fizeram uma representação (desenho) reconhecendo os astros que existem no céu noturno e no céu diurno.

Encerramos a intervenção discutindo com as alunas a importância de se ensinar esse tema para as crianças.

Para analisarmos os dados referentes às etapas da pesquisa, os conteúdos apresentados nos livros didáticos de Ciências dos anos iniciais do ensino fundamental (EF), o enfoque dado a formação do professor dos anos iniciais referente a disciplina de Ciências e os resultados obtidos com a implementação da oficina de astronomia no curso de formação docente seguimos os pressupostos teóricos da análise de conteúdo propostos por Bardin (1977). A maior parte das análises clássicas de conteúdo são descrições numéricas de algumas características do corpo do texto, considerável atenção está sendo dada aos “tipos”, “qualidades” e “distinções” no texto, antes que qualquer quantificação seja feita.

A análise de conteúdo trabalha tradicionalmente com materiais textuais escritos. Há dois tipos de textos:

I) textos que são construídos no processo de pesquisa, tais como transcrições de entrevista e protocolos de observação;

II) textos que já foram produzidos para outra finalidade quaisquer, como jornais ou memorandos de corporações.

Na análise de conteúdo o ponto de partida é a mensagem, mas devem ser consideradas as condições contextuais de seus produtores e assenta-se na concepção crítica e dinâmica da linguagem (PUGLISI; FRANCO, 2005). Deve ser considerado, não apenas a semântica da língua, mas também a interpretação do sentido que um indivíduo atribui às mensagens. A análise do conteúdo, em suas primeiras utilizações, assemelha-se muito ao processo de categorização e tabulação de respostas a questões abertas. Criada inicialmente como uma técnica de pesquisa com vistas a uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa de comunicações em jornais, revistas, filmes, emissoras de rádio e televisão, hoje é cada vez

mais empregada para análise de material qualitativo obtido através de entrevistas de pesquisa (MACHADO, 1991). MINAYO (2003) enfatiza que a análise de conteúdo visa verificar hipóteses e ou descobrir o que está por trás de cada conteúdo manifesto.

A análise de conteúdo é considerada uma técnica para o tratamento de dados que visa identificar o que está sendo dito a respeito de determinado tema (Vergara, 2003). Bardin (1977) conceitua a análise de conteúdo como um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

A finalidade da análise de conteúdo é produzir inferência, trabalhando com vestígios e índices postos em evidência por procedimentos mais ou menos complexos (PUGLISI; FRANCO, 2005). Esse método permite trabalhar com grandes quantidades de dados além de fazer o uso principalmente de dados brutos que ocorrem naturalmente. Possui também um conjunto de procedimentos maduros e bem documentados e o pesquisador caminha através da seleção, criação de unidades e categorização de dados brutos.

A análise e a interpretação dos conteúdos obtidos enquadram-se na condição dos passos (ou processos) a serem seguidos. Pode-se dizer que para o efetivo “caminhar neste processo”, a contextualização deve ser considerada como um dos principais requisitos, e, mesmo, “o pano de fundo” no sentido de garantir a relevância dos resultados a serem divulgados e, de preferência, socializados (PUGLISI; FRANCO, 2005)”.

Segundo Almeida (2008), a análise de conteúdo se organiza em torno de três polos:

1. a pré-análise;
2. a exploração do material;
3. o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

A primeira, é a fase da organização do trabalho. Descrição dos objetivos, e escolha dos tipos de documentos que serão analisados posteriormente. Em nossa pesquisa escolhemos os livros didáticos de Ciências aprovados no PNLD/2013 e as ementas das disciplinas de metodologia de ensino de ciências, ambos se enquadram no tipo de texto número II, aqueles que já foram produzidos para outra finalidade quaisquer. Escolhemos ainda os materiais produzidos pelas alunas durante a oficina de astronomia, bem como as notas de campo produzidas pelo pesquisador esses materiais podem ser classificados no tipo de texto número I, que são construídos no processo de pesquisa.

A segunda, é feita após a pré-análise estar concluída.

Essa fase consiste essencialmente de operações de codificação, desconto ou enumeração, em função das regras previamente formuladas. (ALMEIDA, 2008, p.30).

Em nossa pesquisa, a exploração dos livros didáticos, das ementas das disciplinas, dos questionários aplicados e das notas de campo foram categorizados a fim de identificar um panorama da formação inicial dos professores dos anos iniciais para o ensino de astronomia, bem como identificar unidades de significados que apontem indícios de mudança nos saberes docentes apresentados pelas alunas.

Os dados coletados nessa pesquisa estão apresentados no capítulo 4, sendo apresentadas aqui, no quadro 2 as categorias de análise construídas com base na exploração do material.

Etapas da Pesquisa	Categorias de análise
Análise dos livros didáticos	<i>Obras didáticas que contemplam o tema "astronomia"</i>
	<i>Conteúdos conceituais</i>
	<i>Enfoque no conceito físico, enfoque nas relações do homem com o universo ou com o planeta que vivemos</i>
	<i>Enfoque nas concepções e tendências do Ensino de Ciências;</i>

Análise dos cursos de formação inicial de professores dos anos iniciais	<i>Enfoque nas perspectivas teórico-metodológicas e em suas implicações pedagógicas</i>
	<i>Enfoque no embasamento teórico e prático para sala de aula</i>
Análise da oficina de astronomia Básica aplicada em novembro 2014 e novembro de 2015	<i>Desconhecimento do conteúdo</i>
	<i>Senso comum sobre o conteúdo</i>
	<i>Conhecimento do conteúdo</i>
	<i>Motivação para o estudo da Astronomia</i>

Quadro 2. Categorias de análise dos dados.

Fonte: Autoria própria.

A terceira fase é aquela em que se tratam os dados de maneira fiel e significativa para que o produto final seja válido.

A partir das categorias apresentadas no quadro 2, foram realizadas as análises elaboradas no próximo capítulo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão apresentados os relatos, a discussão e a análise dos resultados obtidos durante a pesquisa desenvolvida, para uma melhor visão e compreensão de todas as etapas.

Nesse capítulo buscamos caracterizar os cursos de formação inicial de professores dos anos iniciais para o ensino de astronomia no estado do Paraná, buscamos ainda compreender a estrutura dos livros didáticos de ciências para o conteúdo astronomia e por fim discutir os resultados e as contribuições da aplicação de uma oficina de astronomia básica na formação inicial de professores dos anos iniciais.

4.1 ASTRONOMIA NOS CURRÍCULOS DA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS

O Estado do Paraná conta com um alto número de cursos de formação inicial de professores dos anos iniciais, sendo ofertado em praticamente todas as regiões do Estado, seja em nível superior ou em nível médio, este último de acordo com a deliberação CEE 010/99. Para nossa análise contamos com oito Instituições de Ensino Superior (IES) e uma de formação docente em nível médio, de seis regiões diferentes do estado, três da região noroeste (Universidade Estadual de Maringá - UEM, Centro Universitário Cesumar - UNICESUMAR e Colégio Instituto de Educação), uma da região norte (Universidade Estadual de Londrina - UEL), uma da região dos campos gerais (Universidade Estadual de Ponta Grossa - UEPG), uma do centro do Paraná (Universidade Estadual do Centro Oeste - UNICENTRO), uma da região sul (Universidade Federal do Paraná - UFPR) e duas da região oeste (Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE e Universidade Paranaense - UNIPAR).

Apresentamos os dados apenas de uma instituição de formação docente em nível médio porque todas as instituições que oferecem tal formação no estado do Paraná utilizam a mesma proposta pedagógica curricular ¹ do curso de formação de docentes da educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental, em nível médio, na modalidade normal estabelecida pela Secretaria de Estado da Educação - SEED, do estado do Paraná elaborada em 2006. Utilizamos ainda os dados referentes apenas as Instituições de Ensino Superior nominadas acima em razão de algumas Universidades não terem disponibilizado as informações solicitadas. Dentre as instituições pesquisadas temos sete públicas, sendo uma Federal e seis Estaduais e duas privadas, como mostra o quadro 3. Escolhemos essas instituições privadas por que ambas possuem vários campus espalhados por diferentes regiões do Estado do Paraná, atendendo assim um número expressivo de alunos em todo o território paranaense.

INSTITUIÇÃO	PÚBLICA	PRIVADA
UFPR	X	
UEM	X	
UEL	X	
UEPG	X	
UNICENTRO	X	
UNIOESTE	X	
UNIPAR		X

¹ disponível em:
http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/diretriz_formacao_docentes.pdf.

UNICESUMAR		X
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO	X	

Quadro 3. Relação de instituições pesquisadas e suas respectivas denominações

Fonte: Autoria própria

A análise dos cursos de formação inicial de professores dos anos iniciais se concentrou nos componentes curriculares relacionados com ciências e seu ensino. Para conseguirmos as indicações da formação em ciências naturais para o pedagogo, utilizamos como referência os títulos das disciplinas e suas respectivas ementas, ambos encontrados no projeto pedagógico do curso. Já para a formação docente em nível médio utilizamos a proposta curricular elaborada pela Secretaria de Estado da Educação do estado do Paraná. No entanto, ao pesquisar essas indicações nos currículos das Instituições de Ensino Superior, nos deparamos com as seguintes distinções na disponibilização: instituições que disponibilizam somente a "grade curricular" e instituições que disponibilizam, além do fluxo curricular, as ementas e os programas detalhados das disciplinas oferecidas ao longo de todo o curso. Esta etapa da nossa pesquisa se constituiu em uma pesquisa documental, segundo abordagem de Marconi e Lakatos (2003), Minayo (2003).

No quadro 4 está descrito o nome dos componentes curriculares encontradas no currículo dos cursos pesquisados.

INSTITUIÇÃO	NOME DA DISCIPLINA
1. UFPR	Metodologia de Ensino de Ciências
2. UEM	Met. Ens. de Ciências: 1ª a 4ª Séries do E. Fund. I Met. Ens. de Ciências: 1ª a 4ª Séries do E. Fund. II
3. UEL	Didática das Ciências da Natureza para as séries iniciais do ensino fundamental
4. UEPG	Fundamentos Teórico-Metodológicos das Ciências Sociais e Naturais

5. UNICENTRO	Teoria e metodologia do ensino de ciências da natureza e matemática
6. UNIOESTE	Teoria e Prática do Ensino das Ciências Naturais
7. UNIPAR	Teoria e prática do ensino de ciências na Educação infantil e Anos Iniciais do ensino fundamental
8. UNICESUMAR	Metodologia de ensino de ciências
9. INSTITUTO DE EDUCAÇÃO	Metodologia do ensino de ciências

Quadro 4. Nomenclatura das disciplinas pesquisadas

Fonte: Autoria própria

Ao analisarmos o quadro 4, percebemos que a Universidade Estadual de Maringá – UEM apresenta duas disciplinas envolvendo Metodologia do Ensino de Ciências. Isso acontece por que elas aparecem em períodos diferentes do curso, a primeira encontra-se no quinto período do curso e a segunda no sexto período, as demais instituições apresentam uma única disciplina envolvendo Ciência e toda ela concentrada em um único período.

Inicialmente, temos como condução para uma primeira análise as nomenclaturas das disciplinas, uma vez que, aproximadamente 60% das disciplinas trazem em sua nomenclatura o termo metodologia ou didática. Isso nos permite inferir que essas disciplinas estão centradas no como ensinar ciências e não no que ensinar em ciências, dessa maneira concluímos que o enfoque dessas disciplinas está nos procedimentos e não nos conceitos. Os outros quase 40% das disciplinas apresentam na sua nomenclatura o termo teoria e prática ou fundamentos teóricos, essas apesar de fazer alusão a um aporte teórico só tratam da área ensino de ciências e não dos conteúdos curriculares de ciências.

Devemos ressaltar ainda que os dados dispostos nessa análise se referem aos documentos disponibilizados pelas IES e pela SEED em 2013, como os vigentes na época. Assim o quadro 5 apresenta as respectivas ementas das disciplinas pesquisadas, bem como caracteriza a ementa com relação ao conteúdo de astronomia e seu ensino .

INSTITUIÇÃO	EMENTA	POSSUI NA EMENTA TÓPICOS RELACIONADOS COM ASTRONOMIA E SEU ENSINO .
1. UFPR	Contextualização histórica. Fundamentos teóricos metodológicos do ensino de Ciências na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental.	NÃO
2. UEM	<p>Integração do conteúdo e metodologia do ensino de Ciências para as séries iniciais do Ensino fundamental, instrumentando professores para um ensino de Ciências em que se reconheça a interdependência entre Ciência e Tecnologia, inseridas na prática social.</p> <p>Integração do conteúdo e metodologia do ensino de Ciências para as séries iniciais do Ensino fundamental, instrumentando professores para um ensino de Ciências em que se reconheça a interdependência entre Ciência e Tecnologia, inseridas na prática social.</p>	NÃO
3. UEL	Ciências da natureza da escola: constituição da disciplina e áreas de conhecimento de referência. Perspectivas teórico-metodológicas e suas implicações no aprendizado: diferentes abordagens, conteúdos e modos de conceber a elaboração conceitual.	NÃO
4. UEPG	Concepção renovada, tendência pedagógica, objetivos, metodologia e avaliação no ensino de ciências sociais e naturais nas séries iniciais do ensino fundamental.	NÃO
5. UNICENTRO	Concepções de ensino das ciências da natureza e matemática. Análise de diferentes propostas curriculares para os diversos níveis de ensino .	NÃO
6. UNIOESTE	Estudo das relações entre homem e natureza mediadas pelo trabalho como origem da ciência, da tecnologia e da sociedade. As concepções do Ensino de Ciências Naturais, suas implicações curriculares e pedagógicas: objetivos, conteúdos, metodologias, linguagens	NÃO

	e processos de apropriação.	
7. UNIPAR	A metodologia da ciência, sua apresentação e fatos históricos. A ciência de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais e referenciais curriculares da educação infantil. A pesquisa, seus métodos e efetivação. O embasamento teórico e a prática na sala de aula. A ciência, as novas tecnologias e influências no cotidiano. Noções de astronomia. Transformação e integração da matéria em energia. Saúde: melhoria da qualidade de vida.	SIM
8.UNICESUMAR	Estudo e reconhecimento dos conceitos e dos princípios que o ensino de ciências tem em nossa sociedade, principalmente, nesse momento em que a era da inclusão digital se faz presente, buscando atender, de modo criativo e crítico, às transformações no sistema nacional de ensino . Importância do estudo das ciências físico-naturais para o desenvolvimento da aprendizagem na criança inserida na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental. Estudo relacionado à educação ambiental.	NÃO
9. INSTITUTO DE EDUCAÇÃO	O Ensino de Ciências e a construção de uma cultura científica que possibilite ao cidadão comparar as diferentes explicações sobre o mundo. A energia para a vida e a inserção do homem no contexto do universo. Aprendizagem integrada de ciências como possibilidade para a compreensão das relações ciências, sociedade, tecnologia e cidadania. A construção dos conceitos científicos. O pensamento racional e o pensamento intuitivo na aprendizagem de ciências. O papel dos professores, das famílias e das comunidades na aprendizagem formal e informal de ciências.	NÃO

Quadro 5. Ementa das disciplinas pesquisadas.

Fonte: Autoria própria

Analisando as ementas, de modo geral, podemos identificar que os conteúdos programados não apresentam muita variação. Todas as ementas refletem os objetivos a serem alcançados na disciplina, sendo que, uns priorizam a instrumentação do professor, outros em analisar as diferentes propostas curriculares, e outros ainda, em discutir as perspectivas teórico-metodológicas sobre o ensino de ciências. Contudo, o objetivo geral presente na ementa da disciplina metodologia de ensino de ciências ofertada pela Unicesumar sintetiza as metas presentes nos demais currículos: habilitar o

aluno no conhecimento dos movimentos pedagógicos específicos para o ensino de ciências.

Ao analisar se as ementas apresentadas fazem menção a tópicos relacionados com astronomia percebemos que existe uma única citação sobre o assunto, ou seja, verificamos que apenas uma instituição apresenta o tema astronomia em sua ementa. Levando-se em consideração que o enfoque das ementas não está no conteúdo, mas sim nos procedimentos metodológicos acreditamos ser possível para o professor formado em uma dessas instituições, aplicar os procedimentos aprendidos também ao ensino da astronomia.

Um fato interessante que nos chamou a atenção é que a Universidade Estadual de Maringá – UEM apresenta duas disciplinas envolvendo a temática ciências:

- Metodologia de Ensino de Ciências: 1ª a 4ª Séries do Ensino fundamental I;
- Metodologia de Ensino de Ciências: 1ª a 4ª Séries do Ensino fundamental II;

Estas são ofertadas em períodos diferentes, mas a ementa das duas disciplinas é idêntica, o que nos permite observar que o curso de Pedagogia dessa instituição não se preocupou "muito" com a disciplina, ou que o que está no papel não é o que acontece em sala de aula, pois qual o objetivo de os alunos estudarem duas vezes a mesma coisa?

Na tentativa de compreender esse contexto, buscamos elencar algumas características fundamentais para as ementas das disciplinas ligadas ao ensino de ciências. Para elencar tais características propomos uma categorização em três níveis que estejam em consonância com os chamados *Saberes Docentes propostos* Maurice Tardif (2002). Para o mesmo, existe quatro tipos diferentes de saberes implicados na atividade docente:

- os saberes da formação profissional, que constituem o conjunto dos saberes do conhecimento pedagógico, relacionado às técnicas e métodos de ensino ;

- os saberes disciplinares, são aqueles produzidos e acumulados pela sociedade ao longo da história da humanidade, são administrados pela comunidade científica;
- os saberes curriculares, esses são aqueles que devem ser transmitidos aos estudantes. Apresentam-se, concretamente, sob a forma de programas escolares (objetivos, conteúdos, métodos) que os professores devem aprender e aplicar.
- os saberes experienciais, são os saberes que resultam do próprio exercício da atividade profissional dos professores. Esses saberes são produzidos pelos docentes por meio da vivência de situações específicas relacionadas ao espaço da escola e às relações estabelecidas com alunos e colegas de profissão.

As categorias propostas contemplam três dos quatro saberes docentes expostos acima, ou seja, contemplam as possibilidades envolvendo conteúdos disciplinares, conteúdos curriculares, e metodologia:

- A.** Enfoque nas concepções e tendências do Ensino de Ciências;
- B.** Enfoque nas perspectivas teórico-metodológicas e em suas implicações pedagógicas;
- C.** Enfoque no embasamento teórico e prático para sala de aula;

Entendemos que esses três enfoques apresentados acima deveriam estar contemplados na ementa das disciplinas que envolvem a ciência no curso de formação inicial de professores dos anos iniciais, pois seria uma estrutura adequada para a formação de um profissional dessa área. A categorização das ementas é apresentada no quadro 6, onde a primeira coluna representa a instituição, a segunda coluna descreve a ementa a ser analisada e a terceira coluna as categorias.

INSTITUIÇÃO	EMENTA	CATEGORIA		
		A	B	C
1. UFPR	Contextualização histórica. Fundamentos teóricos metodológicos do ensino de Ciências		X	

	na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental.			
2. UEM	<p>2. Integração do conteúdo e metodologia do ensino de Ciências para as séries iniciais do Ensino fundamental, instrumentando professores para um ensino de Ciências em que se reconheça a interdependência entre Ciência e Tecnologia, inseridas na prática social.</p> <p>Integração do conteúdo e metodologia do ensino de Ciências para as séries iniciais do Ensino fundamental, instrumentando professores para um ensino de Ciências em que se reconheça a interdependência entre Ciência e Tecnologia, inseridas na prática social.</p>		X	
3. UEL	3. Ciências da natureza da escola: constituição da disciplina e áreas de conhecimento de referência. Perspectivas teórico-metodológicas e suas implicações no aprendizado: diferentes abordagens, conteúdos e modos de conceber a elaboração conceitual.	X	X	
4. UEPG	4. Concepção renovada, tendência pedagógica, objetivos, metodologia e avaliação no ensino de ciências sociais e naturais nas séries iniciais do ensino fundamental.		X	
5. UNICENTRO	5. Concepções de ensino das ciências da natureza e matemática. Análise de diferentes propostas curriculares para os diversos níveis de ensino .	X		
6. UNIOESTE	6. Estudo das relações entre homem e natureza mediadas pelo trabalho como origem da ciência, da tecnologia e da sociedade. As concepções do Ensino de Ciências Naturais, suas implicações curriculares e pedagógicas: objetivos, conteúdos, metodologias, linguagens e processos de apropriação.	X	X	
7. UNIPAR	7. A metodologia da ciência, sua apresentação e fatos históricos. A ciência de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais e referenciais curriculares da educação infantil. A pesquisa, seus métodos e efetivação. O embasamento teórico e a prática na sala de aula. A ciência, as novas tecnologias e influências no cotidiano. Noções de astronomia. Transformação e integração da matéria em energia. Saúde: melhoria da qualidade de vida.	X	X	X
8. CESUMAR	8. Estudo e reconhecimento dos conceitos e dos princípios que o ensino de ciências tem em nossa sociedade, principalmente, nesse momento em que a era da inclusão digital se faz	X	X	

	presente, buscando atender, de modo criativo e crítico, às transformações no sistema nacional de ensino . Importância do estudo das ciências físico-naturais para o desenvolvimento da aprendizagem na criança inserida na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental. Estudo relacionado à educação ambiental.			
9. INSTITUTO DE EDUCAÇÃO	9. Estudo e reconhecimento dos conceitos e dos princípios que o ensino de ciências tem em nossa sociedade, principalmente, nesse momento em que a era da inclusão digital se faz presente, buscando atender, de modo criativo e crítico, às transformações no sistema nacional de ensino . Importância do estudo das ciências físico-naturais para o desenvolvimento da aprendizagem na criança inserida na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental. Estudo relacionado à educação ambiental.	X	X	

Quadro 6. Categorização das ementas quanto ao seu enfoque teórico

Fonte: Autoria própria

Com a análise dessa categorização percebemos que algumas ementas apresentam mais de um enfoque. No entanto o que fica evidenciado nesse quadro é que 88,9% das ementas apresentam indícios de uma formação alicerçada nas diferentes perspectivas metodológicas: 55,5% contemplam além das perspectivas metodológicas as concepções teóricas do ensino de ciências e apenas 11,1% - o que totaliza 1 ementa - contemplam os três enfoques, os quais consideramos essenciais para a formação de um professor de ciência dos anos iniciais.

Apesar de encontrar uma diversidade de nomenclaturas dadas às disciplinas que tratam desta área do conhecimento, é possível concluir que esses cursos têm em comum a eleição das questões relacionadas à metodologia como essenciais para a formação do profissional.

Outro aspecto relevante diz respeito a carga horária que as instituições paranaenses pesquisadas destinam à formação do pedagogo para a área de ciências. Esses cursos dedicam em média 2,50% da sua totalidade para as disciplinas que preparam o aluno para trabalhar com ensino de ciências. No entanto, quatro dos nove cursos analisados apresentam percentual abaixo 1,80%, como pode ser observado no quadro 7 que segue. Esse quadro apresenta quatro colunas, a primeira descreve a instituição que está sendo

analisada, a segunda apresenta a carga horária total em horas do curso de formação inicial da respectiva instituição, a terceira coluna mostra a carga horária total em horas dedicada ao estudo da ciência e a quarta e última coluna retrata o percentual das disciplinas de ciências no curso de formação inicial de professores dos anos iniciais.

INSTITUIÇÃO	CARGA HORÁRIA TOTAL	CARGA HORÁRIA CIÊNCIAS	PERCENTUAL
1. UFPR	3200h	45h	1,40%
2. UEM	3840h	34h 34h	1,77%
3. UEL	3244h	60h	1,85%
4. UEPG	3498h	136h	3,88%
5. UNICENTRO	3340h	136h	4,07%
6. UNIOESTE	3060h	68h	2,22%
7. UNIPAR	3200h	80h	2,5%
8. CESUMAR	3200h	100h	3,12%
9. INSTITUTO DE EDUCAÇÃO	4000h	67h	1,68%

Quadro 7: Relação de carga-horária.

Fonte: Autoria própria.

De acordo com o quadro 7 percebemos que a carga horária variou entre 67 e 136 horas. Ao analisarmos os conteúdos das ementas, destacam-se as dos cursos associados as instituições 3, 6, 7, 8 e 9 pelo fato de as ementas permearem pelo menos duas das três categorias elencadas no quadro quatro. Assim os conteúdos associados a essas ementas são extensos e de naturezas diferentes, o que nos dá indícios de que dificilmente esses conteúdos serão cumpridos em virtude da carga horária ser baixa, variando entre 67 e 136 horas.

Além disso, em uma dessas instituições (UNICENTRO) não se propõe tal carga horária exclusivamente à formação para o ensino de ciências, sendo

destinada também à formação para o ensino de matemática. Isto colabora para que o tempo dedicado à formação em ciências dos professores nestas instituições seja ainda menor.

A partir da leitura desses dados é possível inferir que a forma como essas instituições têm organizado a formação para o ensino de ciências dos futuros professores dos anos iniciais, no que tange à carga horária, parece insuficiente. Nossa constatação é ratificada no trabalho de SOUZA et al. (2011), que chamam a atenção para a carga horária destinada à formação do pedagogo para o ensino de Ciências. Assim, ele observa que:

[...] Sem dúvidas, a carga horária é curta diante da demanda dos conteúdos de natureza científica e a formação de conceitos que devem ser construídos na licenciatura. Há então uma discrepância entre o que é oferecido no currículo e o que é requerido para o ensino de ciências às crianças (SOUZA et al., 2011, p.7).

Com base nas análises realizadas dos cursos de formação inicial de professores dos anos iniciais do estado do Paraná, a luz do nosso referencial teórico, podemos intuir que o professor conclui seu curso muito bem formado com relação ao como ensinar os conteúdos de ciências. Entretanto, finaliza o curso sem formação "eficiente" de conhecimentos científicos. E isso, fere a necessidade do ensino de ciências na escola básica, traduzido pelo direito que as crianças têm de aprender Ciências.

4.2 ASTRONOMIA NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO PNLD/2013: ANÁLISE DAS OBRAS DIDÁTICAS

Em 2010 a Secretaria de Educação do Estado do Paraná, responsável pelo Ensino fundamental de Nove Anos, lançou as Orientações pedagógicas para os anos iniciais – Ciências. Essas orientações foram produzidas tomando como referencia as Diretrizes Curriculares da Educação básica - Ciências. Retiramos dessas orientações os conteúdos de astronomia a serem ensinados em cada ano do Ensino fundamental e apresentamos na tabela 1.

TABELA 1: Conteúdos de astronomia propostos para cada ano do Ensino fundamental

SÉRIE	CONTEÚDO
1º ANO	<ol style="list-style-type: none">1. Movimento de rotação2. Corpos celestes
2º ANO	<ol style="list-style-type: none">1. Movimento aparente do sol - nascente e poente Projeção da sombra
3º ANO	<ol style="list-style-type: none">1. Rotação terrestre (duração aproximada). Observação das sombras ao longo do dia e do ano
4º ANO	<ol style="list-style-type: none">1. Sistema Solar.2. Outros corpos celestes: iluminados – satélites naturais (lua) e artificiais, planetas, asteroides e cometas - e luminosos (estrelas).3. Movimento de rotação e translação - dias e noites, anos e estações do ano.
5º ANO	<ol style="list-style-type: none">1. Teoria de formação do universo; Teoria do big-bang; Origem da Terra; Composição atual da Terra.2. Sistema Solar.3. Movimento de translação.4. Gravidade.5. Fases da lua.6. Eclipses

Fonte: Secretaria de Estado de Educação. **Ensino Fundamental de Nove Anos: Orientações pedagógicas para os anos iniciais – Ciências.** Curitiba, PR: Secretaria de Educação Básica, 2010.

Para organizar a classificação dos conteúdos escolares de astronomia apresentado nas obras didáticas analisadas, tomamos esse documento como referência e pesquisamos em trabalhos da área de educação em astronomia Tignanelli (1998), Leite (2002), Langhi e Nardi (2008), Comissão de Ensino da SAB (Sociedade Astronômica Brasileira), quais os tópicos de astronomia considerados fundamentais para esse nível de ensino . Os conteúdos selecionados como fundamentais são os seguintes: (i) sistema solar, (ii) estrelas, (iii) dia e noite, (iv) estações do ano, (v) fases da lua.

A análise dos livros didáticos se concentrou nos conteúdos de astronomia apresentados nas vinte e três obras selecionadas pelo PNLD/2013 de acordo com o quadro 8.

	LIVRO	EDITORA	CONTEÚDO/ANO
01	MUNDO ABERTO	Textos editores	2 ^o ano:
			3 ^o ano: Olhando para o céu, Olhando para a Terra
			4 ^o ano:
			5 ^o ano:
02	A ESCOLA É NOSSA	Scipione	2 ^o ano:
			3 ^o ano:
			4 ^o ano: Universo, Planeta Terra
			5 ^o ano:
03	ÁPSIS CIÊNCIAS	Ática	2 ^o ano: O dia, a noite e o tempo; Observando o dia e a noite;
			3 ^o ano:
			4 ^o ano:
			5 ^o ano:
04	APRENDER JUNTOS - CIÊNCIAS	Edições SM	2 ^o ano:
			3 ^o ano:
			4 ^o ano:
			5 ^o ano: O Universo e sua relação com o homem;

05	ASAS PARA VOAR - CIÊNCIAS	Ática	2 ^o ano: O vai e vem dos dias e das noites
			3 ^o ano: Planeta Terra
			4 ^o ano:
			5 ^o ano: A diversidade dos corpos celestes; O Sol, nossa fonte de energia;
06	BRASILIANA - CIÊNCIAS	Ibep	2 ^o ano:
			3 ^o ano:
			4 ^o ano:
			5 ^o ano: Uma viagem cósmica; Nosso lugar no Universo A estrela mais próxima: o Sol; Os planetas e suas luas; Nossa casa: o planeta Terra; Desvendando o planeta;
07	PROJETO PROSA	Saraiva Livreiros Editores	2 ^o ano:
			3 ^o ano: O céu: como estamos no céu? O Sistema Solar; Curiosidades sobre os planetas; O movimento da Terra; Os dias e as noites;
			4 ^o ano:
			5 ^o ano: O céu; A imensidão do Universo; O Sistema Solar; O céu visto da Terra; A rotação: dias e noites; A translação: estações do ano; Usando a internet para ver o espaço; O Sol e a energia na Terra;
08	PLURAL	Saraiva Livreiros Editores	2 ^o ano: Terra, nosso planeta;
			3 ^o ano: Sistema Solar;
			4 ^o ano:
			5 ^o ano: Um pouco sobre as origens;
			2 ^o ano:
			3 ^o ano: Nosso planeta;

09	CIÊNCIAS SABER E FAZER	Saraiva Livreiros Editores	4º ano: O Sol e o movimentos da Terra; O Sistema Solar e o Universo;
			5º ano: A Terra no espaço;
10	CIÊNCIAS VIVÊNCIAS E DESCOBERTAS	FTD	2º ano:
			3º ano: O céu visto da Terra;
			4º ano:
			5º ano: Investigando o Sistema solar;
11	APRENDER A APRENDER	Pueri Domus Escolas Associadas	2º ano:
			3º ano:
			4º ano: Sistema Solar;
			5º ano:
12	FAZENDO E COMPREENDENDO - CIÊNCIAS	Saraiva Livreiros Editores	2º ano: De noite e de dia;
			3º ano: Cores do céu; Uma janela para o céu;
			4º ano:
			5º ano: Céu e Terra: passa tempo, passa hora; Um modelo para a Terra; Investigando o espaço celeste; Viagem pelo espaço;
13	CONHECER E CRESCER	Edições Escala Educacional	2º ano:
			3º ano: Observando o céu;
			4º ano: Universo; Planeta Terra;
			5º ano:
14	DE OLHO NO FUTURO - CIÊNCIAS	FTD	2º ano:
			3º ano: A Terra e o Sol; A lua;
			4º ano:
			5º ano: O Sistema Solar; A exploração espacial;
			2º ano:

15	HOJE É DIA DE CIÊNCIAS	Editora Positivo	3º ano: O planeta Terra;
			4º ano:
			5º ano:
16	MUNDO AMIGO - CIÊNCIAS	Edições SM	2º ano: Olhando o céu
			3º ano:
			4º ano:
			5º ano: Olhando o céu
17	PORTA ABERTA CIÊNCIAS	FTD	2º ano: Planeta Terra e outros astros;
			3º ano: Terra e Universo;
			4º ano:
			5º ano:
18	PROJETO BURITI - CIÊNCIAS	Moderna	2º ano: O céu e a Terra;
			3º ano:
			4º ano: O Universo e o Sistema Solar;
			5º ano: O planeta Terra;
19	PROJETO DESCOBRIR - CIÊNCIAS	Saraiva Livres Editores	2º ano:
			3º ano: Terra: nosso planeta;
			4º ano:
			5º ano: O nosso planeta;
20	PROJETO PITANGUÁ - CIÊNCIAS	Moderna	2º ano:
			3º ano: O Sol e a vida na Terra; O dia e a noite;
			4º ano:
			5º ano: O que a astronomia estuda? O Sistema Solar; Os planetas do Sistema Solar; A rotação e a translação da Terra;
			2º ano: Festa junina: o céu de dia e à noite; Frio, calor, chuva e seca: as estações do ano; Para onde foi a lua?

21	REDESCOBRIR	FTD	3 ^o ano: De onde vêm o dia e a noite? Um dia escuro: eclipses; Quantas estrelas! O céu da Terra à noite;
			4 ^o ano:
			5 ^o ano: Um mundo de estrelas: a Via Láctea e o Sistema Solar; Pesos diferentes em lugares diferentes: a força da gravidade; A Terra não está parada: os movimentos da Terra; O homem chega à lua: lua um satélite natural; A lua e o Sol: eclipses;
22	VIRAVÉR CIÊNCIAS	Scipione	2 ^o ano:
			3 ^o ano:
			4 ^o ano:
			5 ^o ano: Universo, o ambiente maior; O Sistema Solar; Terra, um planeta muito especial;
23	AGORA É HORA	Base Editorial	2 ^o ano:
			3 ^o ano: De olho no Universo;
			4 ^o ano:
			5 ^o ano:

Quadro 8. Conteúdos de astronomia presentes nos Livros didáticos de Ciências aprovados no pnd de 2013 para anos iniciais do Ensino fundamental

Fonte: Autoria própria

Para analisarmos os dados referentes aos conteúdos apresentados nos livros didáticos de Ciências dos anos iniciais do ensino fundamental (EF) seguimos os pressupostos teóricos da análise de conteúdo propostos por Bardin (1977).

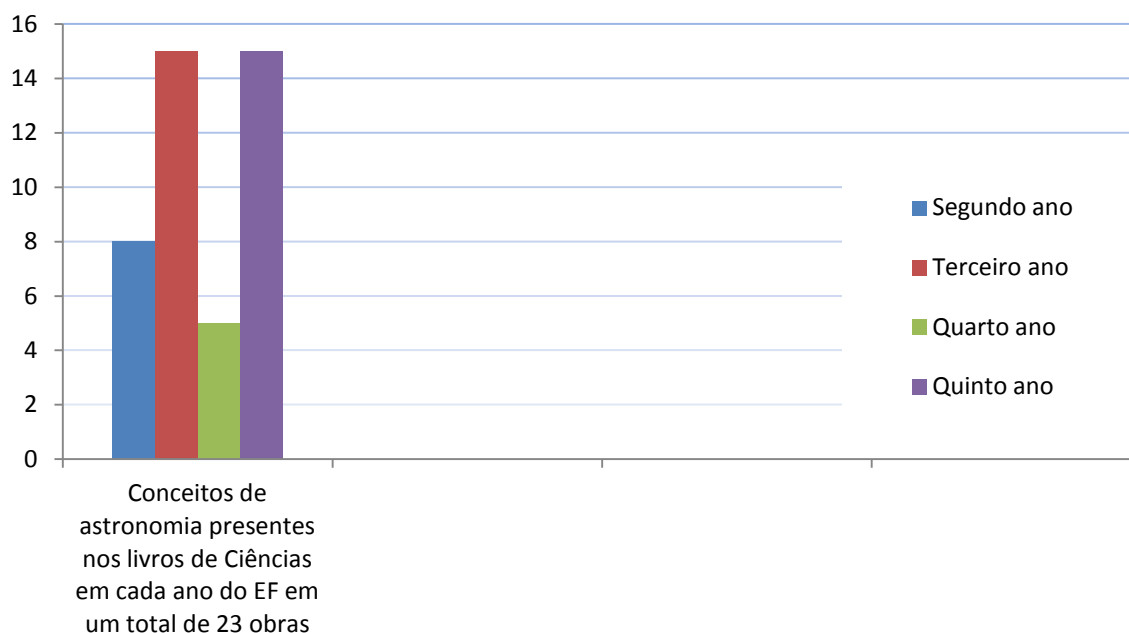
Ao fazermos a pré-análise das vinte e três obras aprovadas no PNLD/2013 percebemos que alguns conceitos referentes à astronomia são abordados nas coleções em pelo menos um dos cinco anos iniciais do Ensino fundamental (EF), o assunto astronomia é abordado com menor frequência nos

livros didáticos do quarto ano do EF, aparecendo apenas em cinco das vinte e três obras, o que representa apenas 21,7% do total das obras.

Podemos verificar ainda, analisando o quadro 01 que os conceitos de astronomia estão sendo mais abordados em livros didáticos do terceiro e do quinto ano do EF, aparecendo em quinze livros analisados, perfazendo 65,2% das obras analisadas. Já no livro didático do segundo ano os conceitos de astronomia aparecem em oito dos vinte e três livros, compondo 34,7% do total. Esses valores podem ser observados no gráfico 1.

Gráfico 1: Conceitos de astronomia presentes nos livros didáticos de ciências em cada ano do ensino fundamental em um total de 23 obras.

Fonte:



Para analisarmos o quadro 9, definimos de acordo com Bardin (1997) três categorias temáticas para classificar o conteúdo das obras didáticas aprovadas no PNLD/2013. As categorias estabelecidas foram as seguintes: (i) Obras didáticas que contemplam o tema 'astronomia', (ii) Conteúdos conceituais, (iii) Enfoque no conceito físico, enfoque nas relações do homem com o universo ou com o planeta que vivemos.

A classificação dos conteúdos das obras didáticas é apresentada nos quadros 8, 9 e 10 desta sessão.

i) Obras didáticas que contemplam o tema "astronomia"

	OBRA	CONTEMPLA O TEMA ASTRONOMIA	Ano			
			2º	3º	4º	5º
01	MUNDO ABERTO	x		x		
02	A ESCOLA É NOSSA	X			x	
03	ÂPSIS CIÊNCIAS	X	x			
04	APRENDER JUNTOS - CIÊNCIAS	X				x
05	ASAS PARA VOAR - CIÊNCIAS	X	x	x		x
06	BRASILIANA - CIÊNCIAS	X				x
07	PROJETO PROSA	X		x		x
08	PLURAL	X	x	x		x
09	CIÊNCIAS SABER E FAZER	X		x	x	
10	CIÊNCIAS VIVÊNCIAS E DESCOBERTAS	X		x		x
11	APRENDER A APRENDER	X			x	
12	FAZENDO E COMPREENDENDO - CIÊNCIAS	X	x	x		x
13	CONHECER E CRESCER	X		x	x	
14	DE OLHO NO FUTURO - CIÊNCIAS	X		x		x
15	HOJE É DIA DE CIÊNCIAS	X		x		
16	MUNDO AMIGO - CIÊNCIAS	X	x			x
17	PORTA ABERTA CIÊNCIAS	X	x	x		
18	PROJETO BURITI -CIÊNCIAS	X	x		x	x
19	PROJETO DESCOBRIR -CIÊNCIAS	X		x		x
20	PROJETO PITANGUÁ - CIÊNCIAS	X		x		x
21	REDESCOBRIR	X	x	x		x
22	VIRAVÉR CIÊNCIAS	X				x
23	AGORA É HORA	X		x		

Quadro 9: Obras didáticas que contemplam o tema "astronomia"

Fonte: Autoria própria

Constatamos no universo das vinte e três obras analisadas, que todas contemplam o tema astronomia, compreendendo 100% do total, o que apresenta um panorama satisfatório visto que no PNLD/2010 apenas 90,1% das obras contemplavam astronomia. Percebemos ainda que em dezenove das vinte e três obras didáticas aprovadas no PNLD/2013 os autores apresentam a astronomia como uma unidade do livro, ou seja, dedicam um capítulo exclusivo para o estudo do tema, enquanto que quatro autores abordam conceitos de astronomia dentro de outra unidade.

Após nossa análise podemos inferir que as obras *Asas para Voar* (Editora Ática) e *Redescobrir* (Editora FTD) são as que apresentam o maior número de conceitos físicos relacionados com astronomia. Para entendermos melhor essa relação dos conteúdos, vamos analisar mais detalhadamente à categoria dos conteúdos conceituais.

ii) Conteúdos conceituais

Para apresentar a categoria "Conteúdos conceituais" elaboramos o quadro 10 e 11. O quadro 9 apresenta duas colunas, a primeira contém as obras didáticas de ciências aprovadas no PNLD/2013, que contemplam algum conceito de astronomia ao longo dos anos iniciais do Ensino fundamental; os itens assinalados com um x representam os conteúdos de astronomia identificados nos livros. Já a segunda coluna corresponde aos conteúdos conceituais fundamentais escolhidos para análise, com base nas orientações pedagógicas para os anos iniciais de Ciências, proposta pela Secretaria de Educação do Estado do Paraná e nas propostas apresentadas pela área de educação em astronomia representadas aqui pela comissão de ensino da SAB (Sociedade Astronômica Brasileira). Já o quadro 11 estabelece o percentual com que cada conteúdo de astronomia aparece nas obras didáticas aprovadas no PNLD/2013.

OBRA	CONTEÚDOS FUNDAMENTAIS					
	Sistema Solar	Planeta Terra	Estrelas	Dia e Noite	Estações do Ano	Fases da Lua
1. MUNDO ABERTO	X	X				
2. A ESCOLA É NOSSA	X	X				
3. ÁPSIS CIÊNCIAS				X		
4. APRENDER JUNTOS - CIÊNCIAS	X					
5. ASAS PARA VOAR - CIÊNCIAS		X	X	X		
6. BRASILIANA - CIÊNCIAS	X	X	X			X
7. PROJETO PROSA	X	X		X	X	
8. PLURAL	X	X				
9. CIÊNCIAS SABER E FAZER	X	X	X	X	X	
10. CIÊNCIAS VIVÊNCIAS E DESCOBERTAS	X					
11. APRENDER A APRENDER	X					
12. FAZENDO COMPREENDENDO -CIÊNCIAS E	X	X	X	X		
13. CONHECER E CRESCER	X	X				
14. DE OLHO NO FUTURO - CIÊNCIAS	X	X	X			X
15. HOJE É DIA DE CIÊNCIAS		X				
16. MUNDO AMIGO - CIÊNCIAS	X					
17. PORTA ABERTA CIÊNCIAS		X	X			
18. PROJETO BURITI -CIÊNCIAS	X	X				
19. PROJETO DESCOBRIR - CIÊNCIAS		X				
20. PROJETO PITANGUÁ - CIÊNCIAS	X	X	X	X		
21. REDESCOBRIR	X	X	X	X	X	X
22. VIRAVÉR CIÊNCIAS	X	X				
23. AGORA É HORA	X					

Quadro 10: Conteúdos de astronomia presentes nas obras didáticas aprovadas no PNLD/2013

Fonte: Autoria própria

CONTEÚDOS FUNDAMENTAIS	FREQUÊNCIA (%)
Sistema Solar	78,2
Planeta Terra	73,9
Estrelas	34,3
Dia e Noite	30,4
Estações do Ano	13
Fases da Lua	13

Quadro 11: Percentual com que cada conteúdos de astronomia aparece nas obras didáticas aprovadas no PNLD/2013

Fonte: Autoria própria

Entre os conteúdos conceituais que consideramos fundamentais para o ensino -aprendizagem do tema astronomia para formação de professores dos anos iniciais, os dados mostram que não existe uma regularidade em termos dos conteúdos. O conteúdo mais homogêneo entre as obras é Sistema Solar aparecendo em dezoito das vinte e três obras analisadas, um total de 78,2%. O tema Planeta Terra aparece em 73,9% das obras. Já a temática estrelas aparece em 34,8% das coleções analisadas, nesse é interessante ressaltar que a maior parte dos livros discutem apenas o Sol como estrela, discutindo a importância dessa estrela para a manutenção da vida na Terra. O tema Dia e Noite aparece em 30,4% das obras, apresentando sempre de forma clara o movimento de rotação da Terra. Já os temas Estações do Ano e Lua aparecem apenas 13% cada um. No entanto, devemos discutir a linguagem utilizada pela obra Projeto Prosa da editora Saraiva, pois a mesma apresenta o seguinte título para iniciar o capítulo que discute o tema estações do ano: 'A translação: estações do ano'.

Sabemos que as estações do ano acontecem devido à inclinação do eixo de rotação da Terra em relação à perpendicular ao plano da órbita, juntamente com o seu movimento de translação.

Se analisarmos a maneira como o autor da obra Projeto e Prosa inicia o capítulo sobre estações do ano podemos concluir que as estações do ano estão ligadas apenas ao movimento de translação da Terra, e isso pode consolidar uma concepção espontânea nos professores de que é verão quando a Terra está mais próxima do Sol e inverno quando está mais afastada do Sol. Essa concepção os professores trazem de sua experiência pessoal, que segundo Langhi e Nardi (2008) advém da família e da escola (enquanto aluno). Para estes autores:

" [...] as concepções dos professores podem estar profundamente enraizadas no pensamento do professor, remontando aos seus anos de estudante, e sua mudança implica um processo de autoconsciência e autorreflexão" (LANGHI E NARDI, 2008, p.237).

Dessa forma, o futuro professor dos anos iniciais ao utilizar uma obra como essa para se preparar e preparar sua aula pode se deparar com o surgimento ou o reforço de concepções alternativas sobre conceitos básicos de astronomia e o que pode ser ainda pior, esse futuro professor pode levar isso para a sala de aula em seu processo de ensino -aprendizagem.

Observamos ainda nas obras que o conteúdo de astronomia é abordado sob perspectivas diferentes entre os diferentes autores, isso fica claro na abordagem dos tópicos e nas atividades propostas pelo material. Essas diferentes perspectivas são apresentadas na categoria (iii).

(iii) Enfoque no conceito físico, enfoque nas relações do homem com o universo ou com o planeta que vivemos.

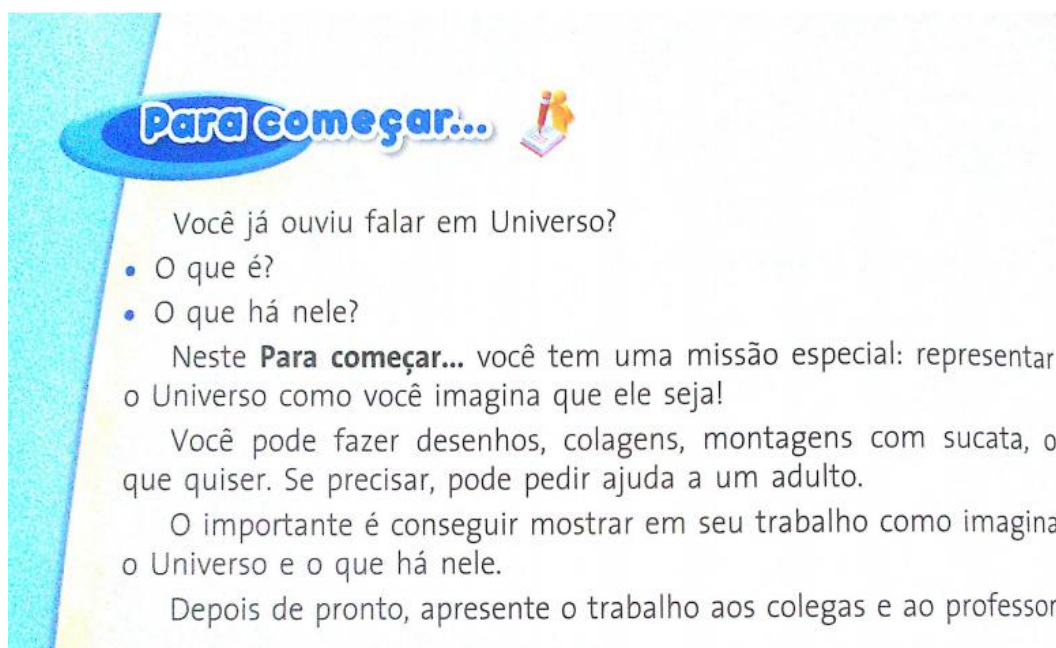
Após a análise dos conteúdos de astronomia contidos nas obras didáticas aprovadas no PNLD/2013², buscamos investigar qual o tipo de

² Disponível em: <http://www.fnnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/3773-guia-pnld-2013-%E2%80%93-ensino-fundamental>

abordagem que os autores traziam em suas obras, para isso se fez necessário conhecer a estrutura central das mesmas.

A estrutura dos livros didáticos analisados segue em geral uma abordagem metodológica muito parecida, que se inicia com questionamentos, levantamentos das ideias dos alunos, de modo a integrar suas experiências cotidianas com os conteúdos a serem trabalhados em sala de aula, como mostrado na figura 2. Para exemplificar utilizaremos imagens de duas coleções (Ciências Saber e Fazer da Ed. Saraiva e Projeto Buriti da Ed. Moderna) das vinte e três analisadas pelo simples fato de serem as obras mais utilizadas pelas escolas públicas e privadas na região noroeste do Paraná.

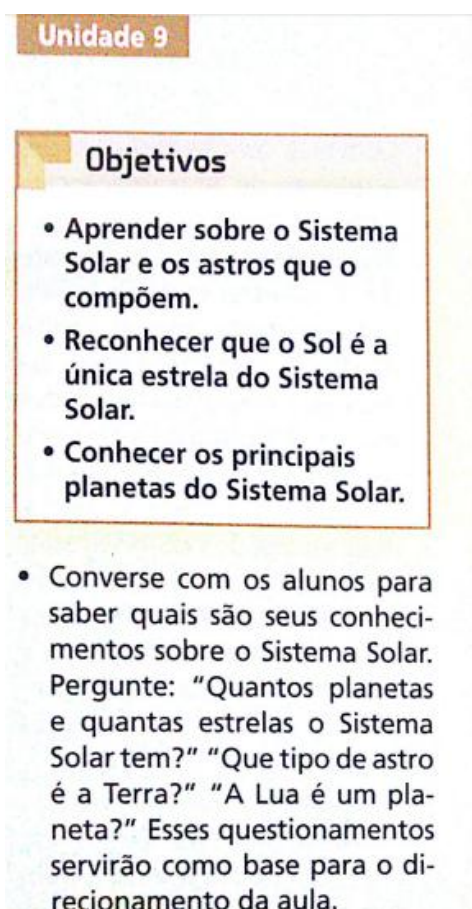
Figura 2 - Início do capítulo de Sistema Solar



Fonte: CIÊNCIAS SABER E FAZER, v.4, 2011, p.120

Quando esse levantamento de ideias não aparece diretamente na introdução do capítulo o professor o faz no início da aula por sugestão do autor pois, o manual do professor apresenta todo um caminho para o desenrolar da aula (figura 3).

Figura 3 - Início do capítulo de Sistema Solar



Fonte: PROJETO BURITI CIÊNCIAS, v.4, 2013, p.136

As obras estão organizadas a partir de textos que trazem informações científicas relevantes para o entendimento de conceitos e princípios da ciência, procurando relacionar os conhecimentos científicos com as vivências dos alunos e estimulando o aprendizado como forma de entendimento da realidade. Os temas centrais de Ciências são abordados por meio de uma organização em espiral que aumenta a complexidade dos temas estudados a cada ano do Ensino fundamental e em geral, essa organização é atualizada e conceitualmente correta como apresentada na figura 4.

Figura 4 - Conteúdo de estações do ano


Descobertas

As estações do ano

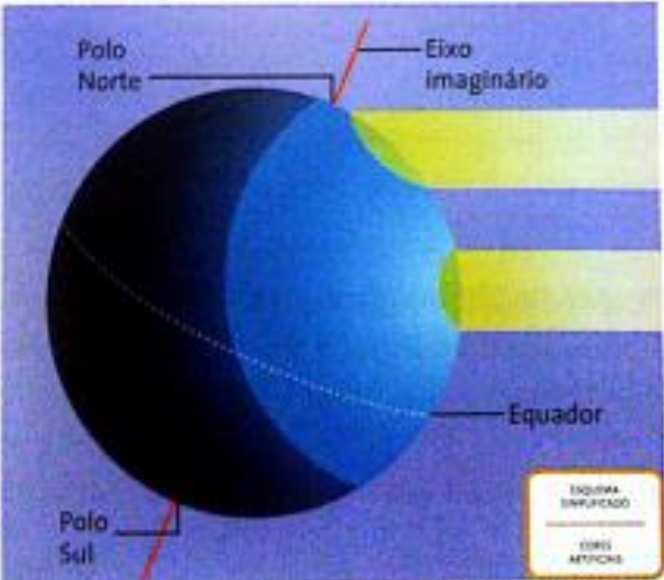
Vamos retomar a ilustração que mostra o eixo de rotação da Terra. Agora, imagine uma linha dividindo o planeta ao meio, como mostra a imagem ao lado.

Essa linha é chamada de equador. A metade da Terra que está abaixo do equador é o hemisfério Sul, e a outra metade é o hemisfério Norte.

Como a forma da Terra é parecida com uma bola, os raios solares não atingem a superfície do planeta de maneira uniforme. Veja como isso acontece:



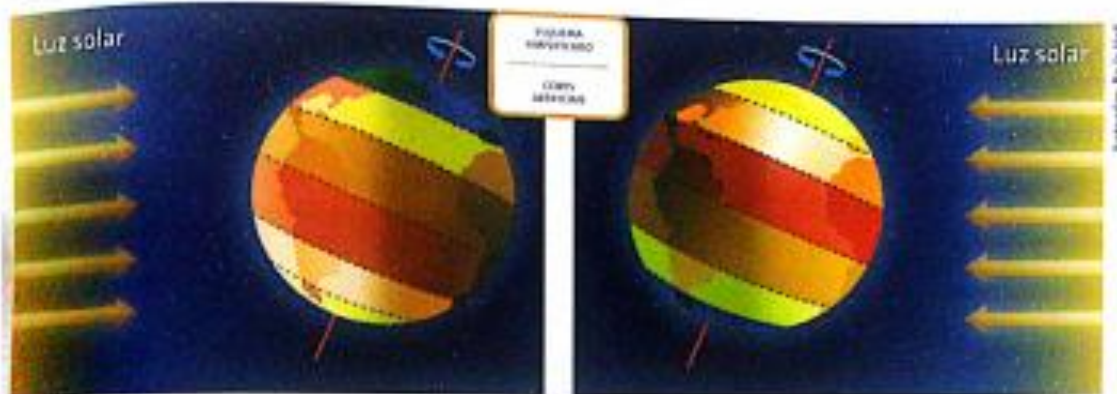
O diagrama mostra a Terra com o eixo imaginário inclinado. O equador é a linha que divide o planeta ao meio. O hemisfério Norte está acima do equador e o hemisfério Sul está abaixo. O eixo imaginário é rotulado como 'Eixo imaginário'. O equador é rotulado como 'Equador'. O hemisfério Norte é rotulado como 'Hemisfério Norte' e o hemisfério Sul como 'Hemisfério Sul'. Há uma caixa de legenda no canto inferior direito com o texto 'ESQUINA ENFUCADO' e 'TERRA APOLICAO'.



O diagrama mostra a Terra com o eixo imaginário inclinado. O equador é a linha que divide o planeta ao meio. O polo norte e o polo sul são rotulados como 'Polo Norte' e 'Polo Sul'. O eixo imaginário é rotulado como 'Eixo imaginário'. O equador é rotulado como 'Equador'. Há uma caixa de legenda no canto inferior direito com o texto 'ESQUINA ENFUCADO' e 'TERRA APOLICAO'.

Perceba que próximo aos polos e na região do equador chega a mesma quantidade de luz. Porém, próximo ao polo a área atingida é maior. Assim, o fato de um lugar estar mais quente ou não depende da forma como os raios solares atingem a superfície da Terra: se os raios ficam mais "espalhados", como acontece nos polos, é mais frio; se os raios ficam mais "concentrados", como na região do equador, é mais quente.

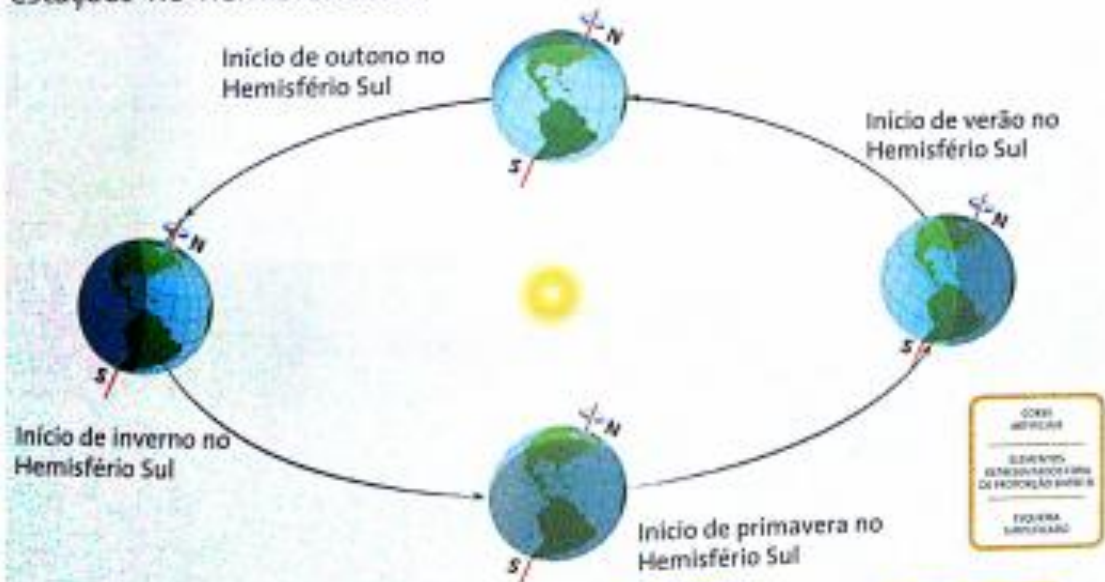
Como o **eixo de rotação da Terra é inclinado** e ela está em **constante movimento em torno do Sol**, ora é o hemisfério Sul que está mais voltado para o Sol, ora é o hemisfério Norte. Assim, quando está mais quente no hemisfério Norte, o hemisfério Sul fica mais frio e vice-versa. As imagens seguintes ilustram essa variação.



Esquema representando o verão no hemisfério Sul.

Esquema representando o verão no hemisfério Norte.

Por conta dessa variação, existem as estações do ano: verão, outono, inverno e primavera. O esquema a seguir representa o movimento de translação da Terra e indica quando está iniciando cada uma das quatro estações no hemisfério Sul.



Conforme a Terra vai realizando seu movimento de **translação**, ocorrem as **estações do ano** nos hemisférios terrestres. Enquanto no Sul é verão, é inverno no Norte e vice-versa; enquanto é primavera no Sul, é outono no Norte e vice-versa.

Em algumas regiões do Brasil, como Norte e partes do Nordeste, não é muito fácil perceber as mudanças de estação devido a vários fatores, mas principalmente pela proximidade com a linha do equador. Já na região Sul do Brasil é bem mais fácil perceber as variações do tempo ao longo das estações do ano.

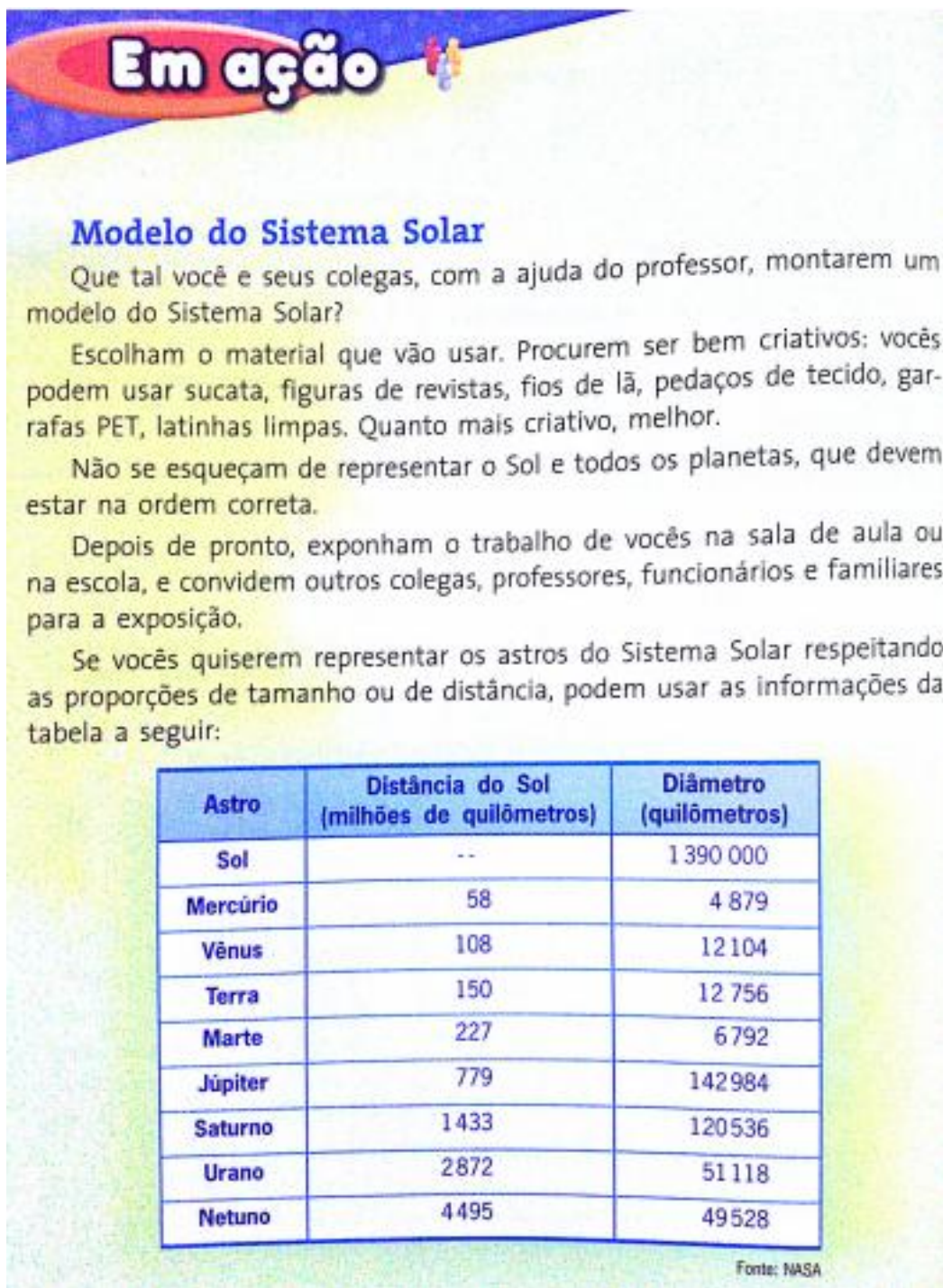


Fonte: CIÊNCIAS SABER E FAZER, v.4, 2011, p.108-110

Todas as obras analisadas propõem aos estudantes a realização de atividades práticas. No entanto algumas obras valorizam atividades

experimentais, com coleta de informação, análise e aplicação dos conhecimentos por meio de resolução de problemas, figura 5, outras valorizam atividades experimentais demonstrativas de caráter descritivo, figura 6. Acreditamos que ambas tem seu potencial pedagógico e podem levar os alunos a questionamentos importantes sobre o tema em estudo.

Figura 5 - Modelo de atividade experimental



Em ação

Modelo do Sistema Solar

Que tal você e seus colegas, com a ajuda do professor, montarem um modelo do Sistema Solar?

Escolham o material que vão usar. Procurem ser bem criativos: vocês podem usar sucata, figuras de revistas, fios de lã, pedaços de tecido, garrafas PET, latinhas limpas. Quanto mais criativo, melhor.

Não se esqueçam de representar o Sol e todos os planetas, que devem estar na ordem correta.

Depois de pronto, exponham o trabalho de vocês na sala de aula ou na escola, e convidem outros colegas, professores, funcionários e familiares para a exposição.

Se vocês quiserem representar os astros do Sistema Solar respeitando as proporções de tamanho ou de distância, podem usar as informações da tabela a seguir:

Astro	Distância do Sol (milhões de quilômetros)	Diâmetro (quilômetros)
Sol	--	1 390 000
Mercúrio	58	4 879
Vênus	108	12 104
Terra	150	12 756
Marte	227	6 792
Júpiter	779	142 984
Saturno	1 433	120 536
Urano	2 872	51 118
Netuno	4 495	49 528

Fonte: NASA

Figura 6 - Modelo de atividade experimental

UNIDADE 7 Vamos construir

Simulação dos dias e das noites


O que você vai fazer
Construir um modelo para simular como acontecem os dias e as noites.

Material

- um globo terrestre
- uma lanterna

Como você vai fazer

1. Formem grupos com três colegas.
2. Escolham um ambiente escuro para fazer a demonstração.
3. Um colega segurará o globo terrestre, outro posicionará a lanterna acesa em direção ao globo e o terceiro observará o que ocorre.
4. O colega que segura o globo terrestre deve girá-lo lentamente.
5. Depois troquem de posição, de modo que todos consigam observar a demonstração.



Fonte: PROJETO BURITI CIÊNCIAS, v.4, 2013, p.153 (grifos nossos)

Para apresentar o tipo de abordagem trazida pelos livros didáticos aprovados no PNLD/2013 levamos em consideração a estrutura das obras descritas acima e elaboramos o quadro 12. Devemos ressaltar aqui que algumas obras apresentam dois enfoques distintos em suas atividades propostas. O enfoque nos conceitos físicos e o enfoque nas relações biológicas ou ecológicas do homem com o planeta em que vive, no entanto observamos o enfoque que apresenta maior destaque na obra.

O quadro 12 está dividido em duas colunas. A primeira apresenta as obras didáticas aprovadas no PNLD/2013 e a segunda estabelece o tipo de abordagem que caracteriza cada obra. Os itens assinalados com um x representam o tipo de abordagem identificado nos livros.

OBRA	ABORDAGEM DOS CONTEÚDOS DE ASTRONOMIA	
	CONCEITOS FÍSICOS	RELAÇÕES BIOLÓGICAS OU ECOLÓGICAS DO HOMEM COM O UNIVERSO OU COM O PLANETA EM QUE VIVE
1. MUNDO ABERTO	x	
2. A ESCOLA É NOSSA		X
3. ÁPSIS CIÊNCIAS		X
4. APRENDER JUNTOS - CIÊNCIAS		X
5. ASAS PARA VOAR - CIÊNCIAS		x
6. BRASILIANA - CIÊNCIAS		X
7. PROJETO PROSA		X
8. PLURAL		X
9. CIÊNCIAS SABER E FAZER	X	
10. CIÊNCIAS VIVÊNCIAS E DESCOBERTAS		X
11. APRENDER A APRENDER		X
12. FAZENDO E COMPREENDENDO -CIÊNCIAS	X	
13. CONHECER E CRESCER	X	
14. DE OLHO NO FUTURO - CIÊNCIAS	X	
15. HOJE É DIA DE CIÊNCIAS		X
16. MUNDO AMIGO - CIÊNCIAS		X
17. PORTA ABERTA CIÊNCIAS	X	
18. PROJETO BURITI -CIÊNCIAS	X	
19. PROJETO DESCOBRIR - CIÊNCIAS	X	
20. PROJETO PITANGUÁ - CIÊNCIAS		X
21. REDESCOBRIR	X	

22. VIRAVER CIÊNCIAS		X
23. AGORA É HORA		X

Quadro 12: Tipo de abordagem que cada obra aprovada no PNLD/2013 traz para os conteúdos de astronomia

Fonte: A autoria própria

Na estrutura das obras conseguimos perceber que a distribuição dos conteúdos é equilibrada para cada nível escolar, principalmente na relação da experiência das crianças com o ambiente. No entanto, podemos observar que a maioria das obras apesar de atenderem aos Parâmetros Curriculares de Ciências em seu conteúdo programático não são lineares com relação aos eixos estudados apresentando assim uma ênfase demasiada na área de Biologia e Ecologia em detrimento da Física, Astronomia, Química e Geologia.

Assim, ao analisarmos o quadro 11 percebemos que 39,1% das obras estudadas apresentam os conceitos físicos e as definições importantes para o estudo do tema. Após a apresentação do conceitos relaciona-os com alguns fenômenos do cotidiano. Por isso classificamos essas obras com um enfoque nos conceitos físicos.

Os outros 60,9% das obras analisadas tratam de algum fenômeno ligado à astronomia, no entanto priorizam as relações biológicas ou ecológicas que o homem estabelece com o Universo ou com o planeta em que vive. Dessa forma, podemos classificar essas obras com um enfoque nos conceitos de biologia e ecologia.

Dessa forma, percebemos que o ensino de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental não segue um padrão curricular em nosso país, e isso reflete não apenas na exploração inadequada de conceitos nos livros didáticos, mas também da deficitária formação dos docentes que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental, com relação à área da Ciência.

Para investigarmos como estes conceitos estão sendo explorados na formação inicial de professores dos anos iniciais propusemos um oficina de astronomia básica e esta será apresentada no tópico 4.3.

4.3 CONTRIBUIÇÕES DE UMA OFICINA DE ASTRONOMIA BÁSICA PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS

Neste tópico apresentamos os resultados e as contribuições da aplicação de uma oficina de astrono

mia básica na formação inicial de professores dos anos iniciais.

A oficina foi realizada com alunas do terceiro e quarto ano do curso de formação de docentes em nível médio da rede pública da cidade de Maringá – Paraná. O público alvo foram 10 alunas regularmente matriculadas no Instituto de Educação Estadual do período matutino. A oficina foi realizada em duas partes, a primeira parte ocorreu em novembro de 2014 e foi composta por três encontros, a segunda parte composta por um único encontro ocorreu um ano após a primeira parte, novembro de 2015. Todos os encontros aconteceram no período contra turno das alunas, em uma sala de aula do próprio Colégio Instituto de Educação cedida pela direção do Estabelecimento.

4.3.1 Análise do questionário inicial aplicado

As três primeiras questões do questionário são consideradas questões pessoais e visaram identificar o processo de formação das alunas para os conteúdos de astronomia.

Uma das questões buscava investigar qual o grau de conhecimento delas sobre o tema astronomia.

Questão1: "Em sua opinião, qual seu grau de conhecimento sobre astronomia?" Para essa questão os dados apontam que 80% das alunas (8 alunas) consideram conhecer muito pouco dos conteúdos de astronomia, os 20% restantes (2 alunas) consideram razoável seus conhecimentos sobre o tema.

Na tentativa de descobrir as experiências vivenciadas pelas alunas com relação ao tema astronomia fizemos o seguinte questionamento, questão 2: "você já observou o céu com algum instrumento óptico?"

Nossos dados indicam que 70% das alunas (7 alunas) nunca observaram o céu noturno com um instrumento óptico. Das 10 alunas apenas três utilizaram um binóculo pelo menos uma vez, o que constitui 30% da amostra, confirmando o resultado encontrado por Langhi 2009.

Os PCN 1997 sugerem a utilização de instrumentos ópticos para a observação do céu, tais como: binóculo, luneta, telescópio, visando despertar a curiosidade pelo tema. Sugerem ainda visitas a ambientes não formais que contemplem o ensino de astronomia. Diante dessa sugestão elaboramos a questão 3 do questionário com o objetivo de investigar quantas alunas já haviam participado de algum curso ou oficina de astronomia, ou ainda de alguma visita a planetários, centros de ciências ou museu de astronomia.

Os dados revelam que 100% das alunas participantes dessa oficina nunca tinham vivenciado nenhuma das experiências envolvendo astronomia. Após o preenchimento do questionário inicial uma das alunas manifestou o interesse em saber o que era um planetário, o que nos permite acreditar em uma precariedade da educação e cultura científica entre os jovens.

As cinco questões restantes do questionário versavam sobre alguns conceitos básicos de astronomia, três dessas questões são discursivas e podem ser consideradas explicativas (questões 4, 5 e 6), pois requer das alunas uma explicação sobre algum fenômeno. As outras três também são discursivas mas vamos classificá-las como questões de respostas diretas (questões 7, 8 e 9), nessa as alunas devem apresentar uma resposta porém não precisam elaborar uma explicação para o fenômeno.

A questão de número 4 procurou entender o que as alunas acreditam ser a astronomia e as respostas das mesmas estão apresentadas no quadro 13.

Questão 4: Em sua opinião o que é astronomia?	
Aluna	Respostas
A1	Acho que é o estudo dos planetas, estrelas, ou seja, o sistema solar como um todo.
A2	Ciência que estuda o Universo.
A3	É o que estuda os astros.
A4	É o que estuda os astros, o céu.
A5	Estuda o espaço sideral.
A6	Estuda o céu.
A7	Estuda os astros e as estrelas em geral.
A8	É o estudo dos astros juntamente com ciências.
A9	É o estudo dos astros que há no espaço.
A10	Estudo de tudo que envolve.

Quadro 13: Respostas das alunas para a questão 5 do questionário

Fonte: Autoria própria

De maneira geral as alunas não reconhecem a astronomia como ciência, apenas uma utilizou a definição em sua resposta. No entanto a maioria possui um entendimento de que a astronomia estuda os astros relacionados com o céu, com o universo, com o espaço. Entendemos que todos esses termos para as alunas possuem o mesmo significado e em uma primeira leitura não teria problema não diferenciar os termos.

Essa pergunta revela ainda uma resposta interessante quanto à concepção da aluna A1 sobre o tema, veja a fala desta aluna A1, "*acho que é o estudo dos planetas, estrelas, ou seja, o sistema solar como um todo*". Para essa aluna a astronomia estuda o sistema solar (a astronomia estuda também o sistema solar, mas não apenas ele), e este é composto de planetas e estrelas, passando a ideia que no interior do sistema solar existem várias estrelas, quando na verdade sabemos que este sistema possui uma única estrela conhecida como Sol. Podemos assim concluir que essa aluna possui uma concepção equivocada sobre astronomia o que segundo Langhi e Nardi (2008) pode estar ligado a trajetória vivida por essa aluna, seja junto da família ou enquanto aluna em toda sua educação básica.

Em outra questão, levantamos o questionamento sobre a sucessão dos dias e noites, onde questionada deveriam, com base em seus conhecimentos e em suas observações, descreverem uma explicação para o fenômeno. O resultado encontrado em nossos dados foi que 60% das alunas (6 alunas) ou escreveram não sei, ou deixaram em branco. Apenas 40% das alunas (4 alunas) apresentaram alguma explicação para o fenômeno.

Das quatro alunas que apresentaram alguma resposta para a pergunta, apenas uma apresentou uma resposta coerente para o fenômeno:

Por causa do movimento de rotação da Terra (Aluna A2).

Das três alunas restantes, uma apresentou resposta muito abrangente, que não sustenta a explicação do fenômeno e que podemos considerar senso comum:

Porque a Terra se movimenta (Aluna A10).

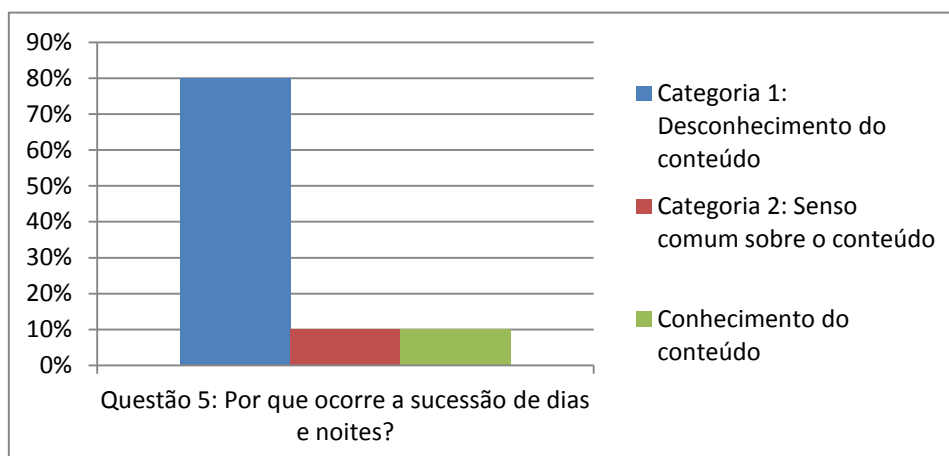
E as outras duas se confundiram em suas respostas, deixando as mesmas conceitualmente erradas.

Por causa do movimento de translação que a Terra gira em volta de si mesma (Aluna A8).

Por causa da rotação e translação (Aluna 9).

Devemos ressaltar que a aluna A8 não consegue distinguir movimento de rotação de movimento de translação, conceito que deveria ter sido visto pela primeira vez ainda no ensino básico de 7 a 10 anos. As quatro alunas que procuraram explicar o fenômeno possuem a concepção de que a Terra se movimenta e por conta desse movimento ocorrem os dias e as noites, mas a maioria delas não conseguiu distinguir os movimentos da Terra. Isso aponta um forte indício de uma formação deficitária para o ensino de astronomia durante sua vida escolar. Dessa forma o gráfico 2 apresenta de forma resumida a distribuição das categorias para a questão 5.

Gráfico 2: Questão 5 do questionário inicial



A próxima questão discute as estações do ano e está apresentada no quadro 14.

Questão 6: Por que ocorrem as estações do ano?			
Categorias de análise	Quantidade de alunas	Percentual	Respostas
Desconhecimento do conteúdo	8	80%	<ul style="list-style-type: none"> - Alunas que não responderam a questão: A1, A3, A4, A5, A6 e A10. - Ocorre através da rotação e translação da Terra (Aluna A7).

			- Por causa do movimento de rotação (Aluna A8).
Senso Comum sobre o conteúdo	2	20%	- Por causa do movimento que a Terra em torna do Sol (Aluna A2). - Pelo movimento da Terra (Aluna A9).
Conhecimento do conteúdo	0	0	

Quadro 14: Categorias para a questão 6 do questionário inicial

Fonte: Autoria própria

Os nossos dados mostram que como na questão 5, 60% das alunas (6 alunas) não souberam o que responder e outros 30% (3 alunas - A7, A8 e A9) apresentaram conceitos em suas respostas que não garantem o entendimento e a compreensão do fenômeno discutido, no entanto a resposta da aluna A9 não pode ser considerada incorreta, ela está abrangente demais o que nos permite concluir ser senso comum. Apenas uma aluna (A2) apresentou uma resposta que é parte da explicação do fenômeno, no entanto para a resposta ficar completa e correta faltou mencionar a questão da inclinação da Terra, fator determinante para ocorrer as estações do ano. Podemos inferir com a resposta da aluna A2, que a mesma associa as estações do ano ao movimento de translação da Terra, isso pode ser o resultado da concepção criada por essa aluna ao longo de sua vida escolar, essa concepção pode ainda levar essa aluna a acreditar que as estações do ano estariam ligadas à distância da Terra ao Sol, o que faria a resposta estar errada.

A sétima questão, apesar de difícil resposta, procura identificar a concepção das alunas sobre o Sol, como está apresentado no quadro 15:

Questão 7: Qual é a maior estrela conhecida?			
Categorias de análise	Quantidade de alunas	Percentual	Respostas
Desconhecimento do conteúdo	4	40%	Alunas que não responderam a questão - A1, A2, A5 e A8.
Senso Comum sobre o conteúdo		60%	- O Sol (Aluna A3). - O Sol (Aluna A4). - O Sol (Aluna A6). - O Sol (Aluna A7). - O Sol (Aluna A9). - O Sol (Aluna A10).
Conhecimento do conteúdo	0	0	

Quadro 15: Categorias para a questão 7 do questionário inicial

Fonte: Autoria própria

Os dados apresentados no quadro 15, nos permite dizer que o número de alunas que não sabiam responder a questão diminuiu em relação às questões anteriores, contudo não houve nenhuma aluna que acertou a resposta. Como nosso objetivo com essa questão foi verificar a concepção das alunas sobre o Sol concluímos que a maioria (60%) delas acredita com certeza que o Sol é a maior estrela conhecida, o que se justifica como senso comum uma vez que observamos o Sol sempre muito maior do que as outras estrelas no céu.

De acordo com Langhi (2004), essas ideias que chamamos aqui de senso comum não podem ser simplesmente ignoradas ou consideradas como erradas, ao contrário, devem ser tratadas como teorias alternativas

particulares de cada sujeito, visto que se caracterizam como uma espécie de conhecimento.

A oitava questão, quadro 16 procurou entender o que as alunas pensavam sobre o formato de uma estrela.

Questão 8: Uma estrela possui quantas "pontas"?			
Categorias de análise	Quantidade de alunas	Percentual	Respostas
Desconhecimento do conteúdo	4	40%	Alunas que não responderam a questão - A1, A10. Alunas que responderam 4 pontas - A2, A5.
Senso Comum sobre o conteúdo	4	40%	- 5 pontas (Aluna A3). - 5 pontas (Aluna A6). - 5 pontas (Aluna A7). - 5 pontas (Aluna A9).
Conhecimento do conteúdo	2	20%	Uma estrela não possui pontas (A4 e A8).

Quadro 16: Categorias para a questão 8 do questionário inicial

Fonte: Autoria própria

Os resultados da questão 8 apontam novamente para um panorama simplista onde a maioria das alunas ou desconhecem o conteúdo ou respondem utilizando o conhecimento que carregam consigo no decorrer de sua vida, apontando um cenário precário para a formação inicial de professores dos anos iniciais para o ensino de astronomia.

A última pergunta era sobre o tema sistema solar, quadro 17, e apenas pretendia averiguar se as alunas sabiam quantos planetas existem no sistema solar, visto que em um passado recente (para a astronomia) plutão deixou de

ser considerado planeta e esse evento foi repercussão em diferentes meios de comunicação.

Questão 9: Quantos planetas existem no sistema solar?			
Categorias de análise	Quantidade de alunas	Percentual	Respostas
Desconhecimento do conteúdo	7	70%	- Não sei (Alunas A3, A4, A6 e A7). - Vários (Aluna A5). - 7 planetas (A8 e A10).
Senso Comum sobre o conteúdo	1	10%	- 9 planetas (A9).
Conhecimento do conteúdo	2	20%	- 8 planetas (A1 e A2).

Quadro 17: Categorias para a questão 9 do questionário inicial

Fonte: A autoria própria

Após nove anos da mudança de status de plutão 10% das alunas (1 aluna) ainda classificam plutão como planeta, o que aqui vamos considerar como senso comum visto que quando o evento aconteceu essas alunas cursavam por volta da antiga 7ª série do ensino fundamental, hoje denominado de 8º ano do ensino fundamental e nesse período escolar ainda se "ensinava" nas escolas que plutão era um planeta. No entanto, o que nos preocupa é que um número expressivo de alunas, 70% de nossa amostra não responderam a questão ou não obtiveram êxito na resposta apresentada, o que confirma que nossas futuras professoras dos anos iniciais não possuem saberes mínimos de conteúdos que devem ser transmitidos aos estudantes, o que de acordo com Tardif (2002) compõe os saberes curriculares.

Cerca de 90% de todas as respostas obtidas estão classificadas nas nossas categorias de análise como desconhecimento do conteúdo ou senso comum sobre o conteúdo, o que nos permite concluir que nossas futuras professoras não estão em melhores condições de saberes curriculares que os próprios alunos que num futuro próximo serão 'ensinados' por elas. Isso corrobora com resultados anteriormente encontrados por Langhi e Nardi (2008) quando revelam que muitos professores acabam tomando ciência de temas de astronomia praticamente ao mesmo tempo em que seus alunos.

4.3.2 Análise do Primeiro Encontro

Após o questionário respondido, inicia-se a oficina de astronomia. No início dessa oficina foi proposto uma discussão sobre o tema: "*como é ensinar hoje, como é dar aula nos dias atuais*", essa discussão teve por objetivo verificar como as futuras professoras pensam o ensino, o que de certa forma nos permite uma primeira observação de como está se formando sua identidade profissional.

As falas iniciais das alunas marcou um momento que ficou caracterizado por queixas ao invés de uma discussão sobre o ensino, mas especificamente sobre o ensino de Ciências. De modo geral as alunas apresentavam em seus discursos uma visão negativa sobre a docência, argumentando principalmente sobre a falta de interesse dessa geração de alunos.

Quando lançado o tema astronomia para discussão, uma das alunas já foi logo dizendo: "*professor nós não vimos nada de astronomia no nosso curso*" (Aluna A2). Essa fala nos dá indícios de que o tema astronomia mesmo contido no programa da disciplina de Metodologia de Ensino de Ciências não foi efetivamente trabalhado na prática, visto que as alunas já haviam cursado tal disciplina, e desvela ainda uma manifestação discursiva típica do ser humano mediante a desestruturação conceitual: uma tentativa de se defender do novo, daquilo que requeira uma desacomodação de sua aprendizagem consolidada mentalmente. Neste caso, talvez uma tentativa de gerar defesa para suas

possíveis deficiências de conteúdo passíveis de detecção no decorrer da oficina.

Entretanto, isso foge um pouco daquilo que Dewey nominou de *espírito aberto* ao caracterizar a primeira atitude do educando.

[...] um desejo ativo de prestar ouvidos a várias vozes, que não a uma só; de pôr o sentido nos fatos, de qualquer fonte que venham. De conceder inteira atenção a possibilidades alternativas; de reconhecer a probabilidade de erro mesmo nas crenças que nos são mais caras (DEWEY, 1959, p. 39).

Para Dewey (1959) ecos discursivos como o dessa aluna sejam desdobrados a partir da deficiência na maneira como o conhecimento é distribuído e construído, aumentando a quantidade de guetos intelectuais. Tais estruturas conceituais edificadas ao longo do tempo no âmbito formal escoltam um conhecimento, hermético, imutável e mudo. Deste modo, indo na contramão de uma visão dialógica e reflexiva entre professor-aluno.

Após a discussão inicial as alunas foram separadas em pequenos grupos e foi lançada para os mesmos uma discussão sobre o que existe no céu (Apêndice D). O objetivo dessa discussão era verificar o que as alunas traziam de informações sobre os astros existentes no céu.

Para isso foi solicitado que cada aluna fizesse em uma folha, entregue pelo pesquisador, um desenho que representasse sua concepção de céu diurno e sua representação de céu noturno. As representações diurnas e noturnas das dez alunas convergem para um padrão:

- Céu diurno: representado por Sol, nuvens e aves;
- Céu noturno: representado por lua e estrelas.

Apresentamos abaixo as representações de duas alunas para exemplificar o padrão encontrado:

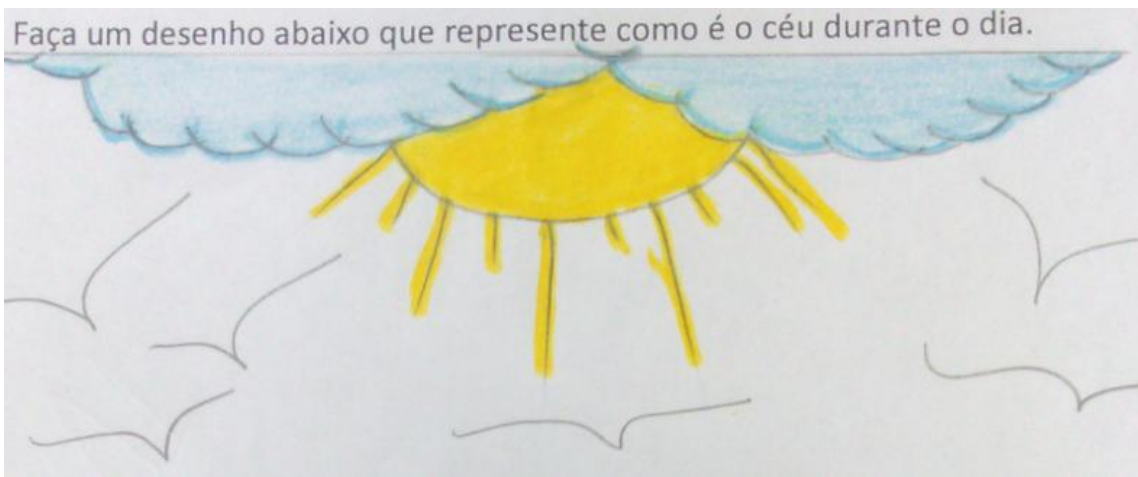


Figura 6: Representação do céu diurno da aluna 5.

Fonte: Arquivo do autor

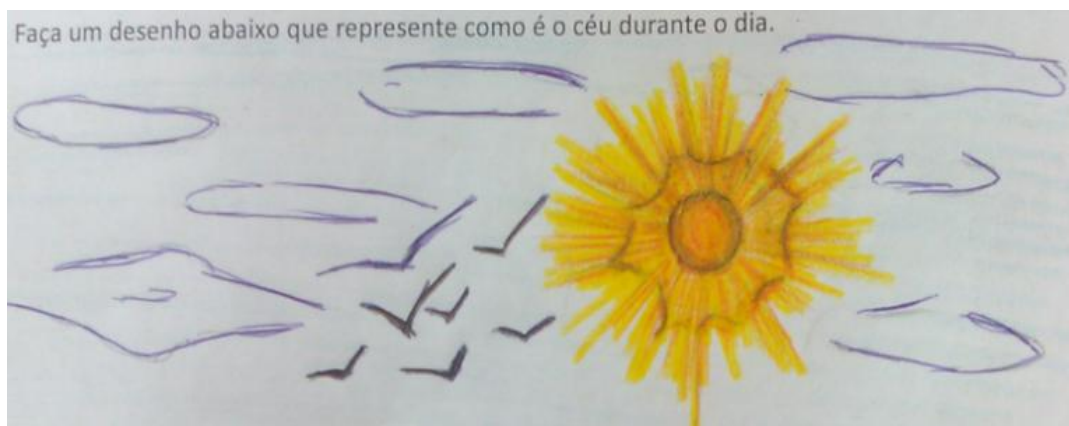


Figura 7: Representação do céu diurno da aluna 2.

Fonte: Arquivo do autor

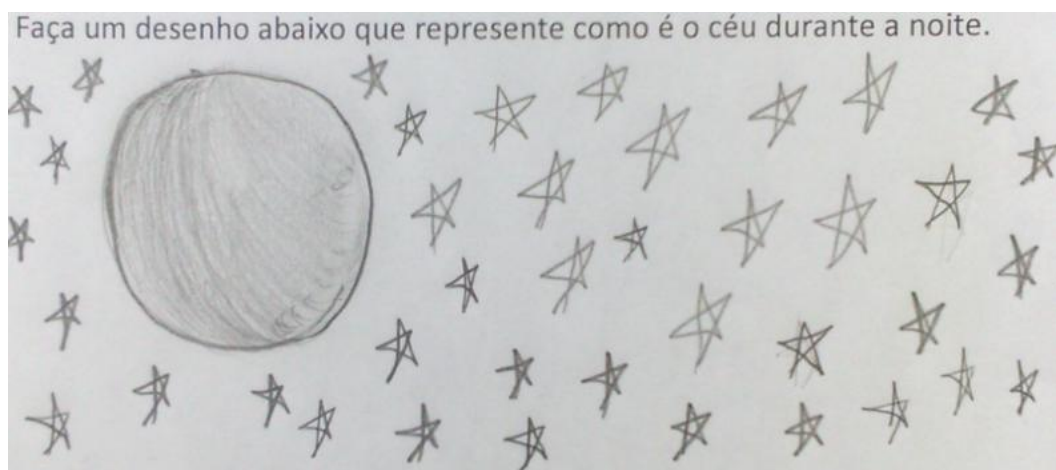


Figura 8: Representação do céu noturno da aluna 5.

Fonte: Arquivo do autor

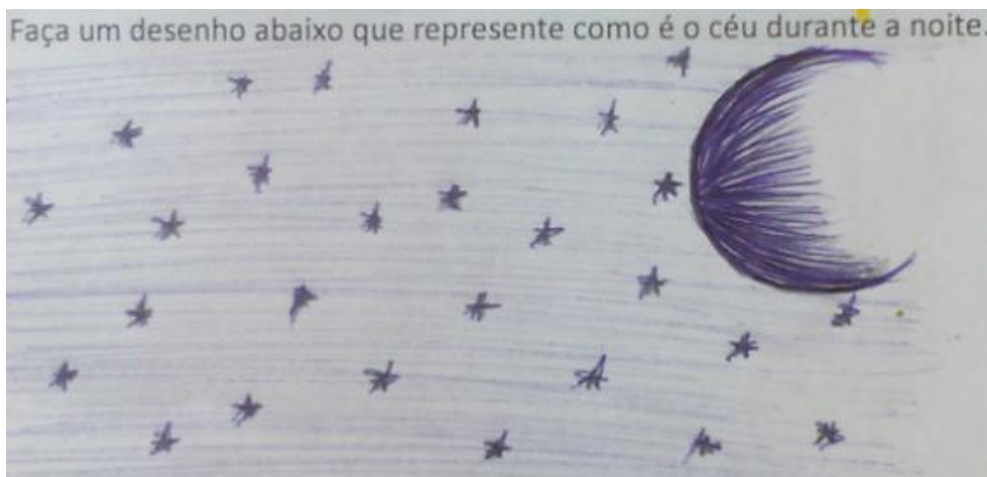


Figura 9: Representação do céu noturno da aluna 2.

Fonte: Arquivo do autor

A análise das representações das alunas nos permite classificar o padrão encontrado dentro da unidade de análise "*senso comum sobre o conteúdo*" pois essas apresentam concepções de astros que aparecem durante o dia e astros que aparecem durante a noite, o que é muito comum pois está alicerçado em um conhecimento provindo da observação.

As alunas apresentam seus desenhos para os outros grupos e em seguida o pesquisador levanta o seguinte questionamento: o que acontece com as estrelas durante o dia?

O silêncio existente nesse momento revela um desconhecimento das alunas sobre a questão levantada e conseqüentemente sua insegurança para desfilarmos uma possível resposta.

O momento seguinte ao silêncio caracterizou-se pela leitura e discussão de um texto que permitiu reconhecer os astros e os movimentos da esfera celeste. Percebemos aqui, pelas discussões nos pequenos grupos e principalmente por algumas expressões faciais que as alunas estavam

iniciando um processo que podemos denominar de motivação para o estudo da astronomia. O que pode ser evidenciado na fala da aluna A2:

Nossa "prof"! As estrelas estão lá no céu durante o dia também, mas a gente não vê, que legal (Aluna A2)!

Esse momento de entusiasmo se concretizou quando as alunas após a discussão do texto realizaram uma atividade prática para a determinação dos pontos cardeais, cujo objetivo era permitir às alunas um entendimento sobre localização, pois o texto apresentou essa problemática quando discutiu o movimento aparente do Sol e de outros astros.

Ao término desse encontro, quando as alunas já se despediam para ir embora, uma delas fez a seguinte pergunta:

Professor na próxima aula vamos fazer prática também?

Esse questionamento corrobora ainda mais para nosso entendimento de que os recursos utilizados na oficina de astronomia básica estavam despertando algum tipo de interesse nas alunas. Entendemos que esse seja o "start" inicial para a aprendizagem.

4.3.3 Análise do Segundo Encontro

O segundo encontro foi caracterizado pelo tema estrelas, tema norteador de toda a oficina, pois, de alguma esteve presente em todos os encontros. Inicialmente realizamos com as alunas uma atividade, dividida em quatro etapas ou módulos. Essa atividade tinha por objetivo verificar o que as alunas já conheciam sobre o tema estrelas, buscando ainda proporcionar momentos de reflexão para as mesmas.

O primeiro módulo dessa atividade iniciou-se com uma contextualização, onde as alunas foram levadas para uma viagem pelo espaço e no retorno deveriam registrar as estrelas que viram de perto (Apêndice E).

Parte 1

Quem nunca fez um pedido ao ver uma “estrela cadente”?

É muito comum vermos, em noites estreladas, as chamadas “estrelas cadentes”, assim como é comum lembrarmos, que ao vermos estes corpos cruzando os céus, temos que fazer um pedido. Na verdade, estrelas cadentes não passam de um fenômeno luminoso que acontece na atmosfera terrestre ocasionada pelo atrito entre corpos sólidos vindos do espaço, os chamados meteoritos.

"Imagine que você, nessa noite estrelada possa realizar uma viagem espacial e passear por entre as estrelas. Após o belo passeio você retorna para casa e o que resta é a lembrança e o fascínio pelas estrelas, então, para que fique registrado para todas as gerações futuras represente nesse pedaço de papel a beleza das estrelas que você pode observar de perto."

Essa primeira atividade buscou apenas verificar se as alunas conheciam a forma de uma estrela. As representações são todas muito próximas, abaixo apresentamos algumas das representações das alunas sobre a forma de uma estrela.



Figura 10: Representação da aluna A1

Fonte: Arquivo do autor

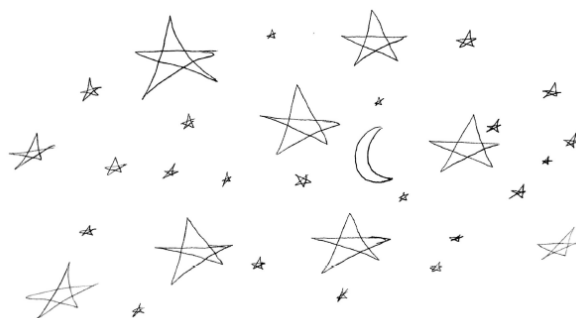


Figura 11: Representação da aluna A2

Fonte: Arquivo do autor

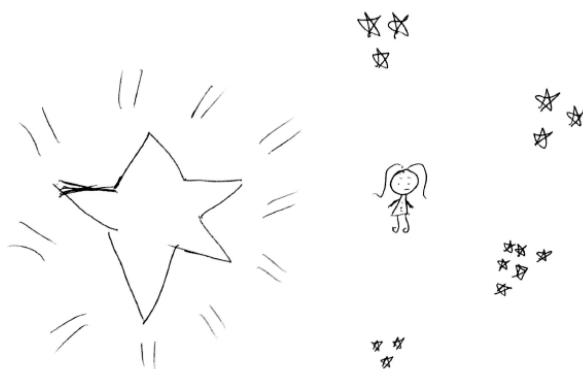


Figura 12: representação da aluna A3

Fonte: Arquivo do autor

Pode-se verificar na representação feita pelas alunas que uma estrela possui pontas, e ao fazer uma comparação entre as representações podemos concluir ainda que o número de pontas é igual a cinco, pois todas elas representaram a estrela com cinco pontas. Esse resultado é confirmado ao analisarmos o questionário aplicado inicialmente, pois a primeira questão discutia a forma de uma estrela. Ao serem questionadas sobre quantas pontas possui uma estrela obtivemos o seguinte resultado:

- 20% das alunas responderam 4 pontas;

- 40% das alunas responderam 5 pontas;
- 20% - das alunas responderam nenhuma;
- 20% - das alunas não responderam.

Pode-se inferir com esse resultado que a maior parte das alunas carregam consigo a representação de estrela que aprenderam durante suas experiências pessoais, seja com a família, seja enquanto aluno do ensino básico como afirma Langhi e Nardi (2008).

Quando analisamos o questionário apenas 40% das alunas responderam cinco pontas, no entanto quando olhamos para a representação, 100% das alunas representaram uma estrela com cinco pontas. É possível inferir que esse tipo de representação é devido a falta de conteúdos básicos de astronomia durante sua formação inicial (SHULMAN,1987), e o que agrava ainda mais essa situação é que essa representação quase sempre é ensinada na escola pelas professoras dos anos iniciais.

Após recolher a primeira representação das alunas fizemos (na segunda etapa da atividade) um novo questionamento a elas, agora sobre o Sol: ***O Sol é uma estrela?*** (Apêndice E).

Entendemos que esse é um questionamento trivial com relação ao assunto astronomia, e por esse motivo esperávamos respostas corretas.

Esse questionamento foi respondido pelas alunas em uma folha apenas como sim ou não, havia um espaço caso ela quisesse escrever algum comentário.

parte 2

O Sol é uma estrela?

Nessa pergunta 70% das alunas responderam sim, 10% responderam não e 20% não deram resposta para a questão. Com esse resultado podemos inferir que uma quantidade expressiva de alunas (30%) não tem certeza de que o Sol é uma estrela, isso nos deixa apreensivo, pois o Sol é estudado já no segundo ano do Ensino fundamental I, e esse conceito é muito elementar para uma futura professora de crianças que já tenha cursado a disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências. Para a nossa surpresa uma aluna resolveu complementar a resposta e esse complemento é apresentado na figura 13.

O Sol é uma estrela?



Não, porque ^{nao} aparece de noite. (fiquei confusa)

Figura 13: resposta da aluna A8

Fonte: Arquivo do autor

Ao analisarmos a resposta da aluna 8 percebemos que ela tenta estabelecer um tipo de relação para os astros que aparecem durante dia (Sol) e para os astros que aparecem durante noite, e explicita em sua resposta um resultado interessante, diz ela: "fiquei confusa". Para analisarmos essa resposta recorreremos a Donald Schön que discute a ideia de reflexão-na-ação que de maneira simples significa pensar o que se faz enquanto se está fazendo.

SCHÖN (1992), propõe que a reflexão-na-ação de um professor (ou futuro professor) implica a questão importantíssima das representações múltiplas. Segundo ele uma dimensão dessa reflexão-na-ação consiste em emoções cognitivas, essas tem a ver com confusão e incerteza. "*É impossível aprender sem ficar confuso*" (SCHÖN,1992, p.85). Assim, podemos ressaltar o conflito cognitivo vivido pela aluna durante a realização dessa atividade que, segundo Schön, é uma etapa fundamental para a aprendizagem.

Na mesma folha que as alunas responderam tal questão, deveriam fazer um desenho que representasse o Sol, (Apêndice E).

Parte 3

Faça uma representação (um desenho) do Sol.

Novamente muitas representações foram parecidas portanto apresentamos abaixo aquelas que tem em sua forma particularidades diferentes:

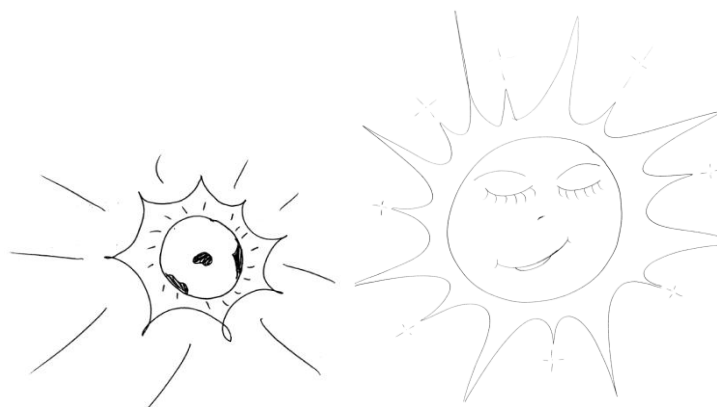


Figura 14: representações do Sol - Convencional

Fonte: Arquivo do autor

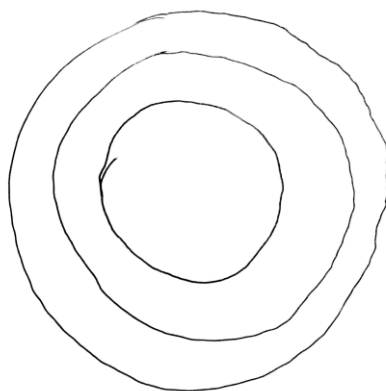


Figura 15: representações do Sol - Não Convencional

Fonte: Arquivo do autor

Nessa etapa tivemos as mais variadas representações do Sol, no entanto podemos estabelecer duas classificações para as representações: as representações convencionais do Sol, feita por 70% das alunas e as representações não convencionais, feita por 30% das alunas, como mostrado na figura 14.

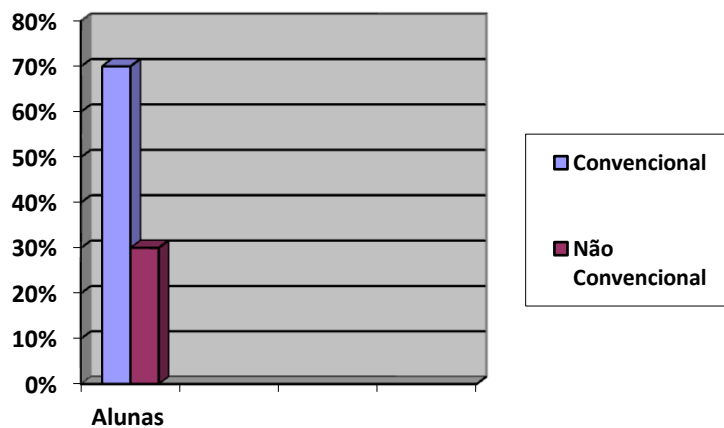


Gráfico 3: comparação entre as duas classes de resposta

Fonte: Autoria própria

Entendemos, que as representações convencionais do Sol juntamente com as representações apresentadas para estrela (cerca de 85%) podem ser

classificadas como senso comum, visto que são representações encontradas em livros, revistas e sites da internet, permitindo a essas alunas o entendimento de concepções de senso comum como científicas.

Assim de acordo com nosso referencial teórico, a importância que se dá à astronomia como ciência, ainda é bastante incipiente e vários são os professores dos anos iniciais, que simplesmente ignoram o assunto no decorrer das várias séries do Ensino fundamental.

No tópico 4 as alunas deveriam fazer uma reflexão sobre suas representações e tirar algumas conclusões, (Apêndice E).

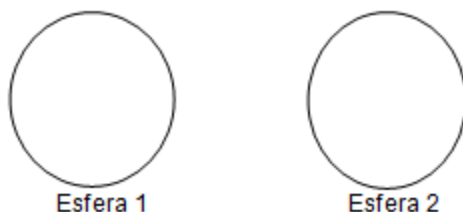
<p>Tópico 4</p> <p>Se você respondeu que o Sol é uma estrela compare as representações que fez. Elas são iguais? Por quê?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
--

Esse foi o momento mais interessante do encontro pois esse questionamento gerou um conflito cognitivo nas alunas, elas não conseguiram encontrar uma resposta que justificasse as suas representações e chegaram a conclusão que representaram dessa forma por que desde criança foram ensinadas assim. Esse momento permitiu uma reflexão mais profunda sobre como elas deveriam ensinar esse tema para que as crianças aprendessem corretamente. Entendemos que esse foi um passo importante para a formação de um professor capaz de refletir na sua ação.

A última etapa da atividade sobre o tema estrelas discutia a cor de uma estrela (Apêndice E):

Parte 5

Imagine que as esferas abaixo representam duas estrelas. Sabendo apenas que uma estrela possui temperatura mais elevada que a outra represente a cor de cada estrela. ($T_1 > T_2$)



Para essa atividade tivemos três respostas distintas para a representação da estrela de maior temperatura: 40% das alunas responderam vermelha; 20% amarela e 40% Branca.

Esse resultado está distante da resposta correta, mas justifica-se pelo fato de que durante a educação básica, na disciplina de artes do ensino fundamental discute-se cores quentes e cores frias e a cor vermelha é classificada como uma cor quente, para pigmento. Mais uma vez fica evidenciada a apreensão entre as alunas de suas concepções espontâneas.

Agente não sabe nada! (Aluna A6).

Nessa etapa conduz-se com as alunas uma discussão sobre cor luz e cor pigmento, e para que as alunas compreendam o que é uma estrela, como surge uma estrela, qual é a cor de uma estrela e outros conhecimentos mais sobre estrelas é proposta para as alunas a leitura de um texto³. Após a leitura estabelece-se um debate sobre o tema e para encerrar a atividade é proposto

³ Texto: publicado na revista AstroNova, N.1, 2014, p.23, disponível em www.caeh.com.br/2013/index.php/blog, que trata do fascínio das estrelas.

assistir um vídeo⁴, esse é curto, aproximadamente 4 minutos, apropriado para se utilizar em uma aula e trata do assunto estrelas. Concluído o vídeo as alunas iniciaram uma discussão na qual puderam esclarecer suas dúvidas.

Ao final desse encontro as alunas construíram um relógio estelar onde obtiveram as horas observando a constelação do cruzeiro do sul. Mais uma vez a atividade experimental foi bem recebida pelas alunas, todas estavam entusiasmadas para a construção do seu relógio.

Após a discussão das etapas da sequência didática sobre o tema estrelas, aplicada no segundo encontro com as alunas, podemos utilizar nossas categorias de análise para fazer uma interpretação dos resultados obtidos. O quadro 17 é apresentado abaixo.

Sequência didática				
Categorias de análise	Etapas da sequência didática			
	Representação da estrela	O Sol é uma estrela?	Representação do Sol	Representação da cor de uma estrela
Desconhecimento do conteúdo		30%		100%
Senso Comum sobre o conteúdo	100%		70%	
Conhecimento do conteúdo		70%		

⁴ Vídeo: episódio número 6 da série ABC da Astronomia, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=Ahdr1ojmii8&index=6&list=PL20upv2JBXS3qkOueXoC WYtqMPJgtTtSd>,

Outra			30% (representação não convencional)	
-------	--	--	---	--

Quadro 17: Categorias para a sequência didática sobre estrelas

Fonte: Autoria própria

Os dados do quadro 17, nos permite verificar que apenas um questionamento (O Sol é uma estrela) apresentou respostas corretas, no entanto esse questionamento era de resposta direta, apenas sim ou não o que a nosso ver facilita resposta. Os outros questionamentos exigiam representações, ou seja, as alunas precisariam ter alguns conceitos bem fundamentados para apresentar suas respostas. Mais uma vez, as representações das alunas se alicerçaram no senso comum. Sabemos que não devemos considerar esses conhecimentos errados, mas estão distantes de um saber curricular. Esse panorama nos dá indícios que tais conhecimentos de conteúdo foram negligenciados às alunas durante a disciplina que deveria abordar tal assunto.

4.3.4 Análise do Terceiro Encontro

O terceiro encontro estruturou-se pelo estudo do Sol. Nesse encontro o Sol foi devidamente apresentado como uma estrela, a única dentro do sistema solar. Também foi discutido as principais características dos planetas e do Sistema Solar e os principais movimentos que o planeta Terra realiza tendo o Sol como referência.

Esse encontro iniciou-se no pátio da escola, onde as alunas verificaram o horário do dia utilizando um relógio solar feito de papel (confeccionado pelo pesquisador). As mesmas tiveram que se lembrar dos encontros anteriores onde aprenderam a se localizar, para posicionar o relógio solar corretamente. Fizeram uma "festa" no pátio quando conseguiram sozinhas posicionar o

relógio, esta atitude de comemoração, de entusiasmo nos revela mais uma vez indícios de motivação dessas alunas para o estudo do tema astronomia.

Após se dirigirem para a sala as alunas, em pequenos grupos, discutiram um texto sobre o Sol e juntas responderam algumas questões, produzidas pelo pesquisador para gerar reflexão sobre o assunto lido. Ao terminar a leitura a aluna A2 faz o seguinte questionamento:

Prof as estações do ano não tem nada a ver com o movimento da Terra? (Aluna A2).

Inicia-se um debate na sala onde por meio do dialogo o pesquisador explica como ocorre as estações do ano e a aluna A2 novamente faz seu comentário:

Nossa! Achei que era verão porque a Terra estava mais perto do Sol! (Aluna A2).

Outras alunas, A3, A7 e A10 complementam dizendo:

Eu também achava (Alunas A3, A7 e A10).

Essa falas confirmam a concepção espontânea da aluna A2 apresentada no questionário inicial onde ela justifica as estações do ano apenas pelo movimento que a Terra realiza em torno do Sol, Langhi e Nardi (2008) apontam essa justificativa como comum entre os professores de ciências dos anos iniciais.

Para complementar a explicação do pesquisador as alunas assistem a um vídeo curto, de aproximadamente 4 minutos sobre o tema apresentado e ao término do mesmo o professor propõe que uma aluna apresente para a turma uma explicação sobre as estações do ano. Nesse momento mais de uma aluna levantou a mão se prontificando para realizar a explicação, esse fato se constitui de grande importância para nossa análise pois, mostra que as alunas continuavam motivadas para as discussões sobre o tema astronomia e o que consideramos mais importante, as alunas estavam seguras para apresentar uma explicação. Entendemos que as atividades no decorrer dessa oficina

proporcionaram um momento de reflexão para as alunas onde puderam perceber suas limitações frente ao conteúdo científico e, ao mesmo tempo permitiram que elas nos pequenos grupos conseguissem discutir e apresentar explicações corretas sobre os assuntos abordados, o que na formação inicial é totalmente desejável para formação do professor no que diz respeito aos saberes docente.

No momento seguinte a aluna A2 se levanta e cheia de entusiasmo não só faz a explicação verbal do fenômeno como chama uma outra aluna e faz uma encenação de como ocorre as estações do ano, conforme a figura 16.



Figura 16: Explicação das estações do ano pela aluna A2

Fonte: Autoria própria

Para encerrar esse estudo e aproveitar esse momento de entusiasmo as alunas construíram um relógio solar e discutiram sobre seu funcionamento.

4.3.5 Análise do Quarto Encontro

Após um ano (novembro de 2015) da realização da oficina de astronomia básica o pesquisador retornou ao colégio para o quarto encontro. Esse tem por objetivo, verificar as concepções e as representações das alunas que participaram dos três primeiros encontros sobre os conceitos básicos de astronomia discutidos durante a realização da oficina oferecida no ano anterior.

Para esse encontro tivemos a participação de apenas cinco das dez alunas que cursaram a oficina. Algumas não participaram porque concluíram o curso em 2014, outras porque no dia da realização do quarto encontro estavam em estágio obrigatório e algumas apenas não quiseram participar.

Esse encontro teve duração de três horas/aula, nas quais as alunas responderam um questionário contendo nove questões, oito delas envolvendo os temas abordados na oficina de astronomia e apenas a questão 9 era pessoal, para avaliar a oficina de astronomia que elas participaram. Ao término do questionário, discutiram juntamente com o pesquisador a importância de se ensinar esse tema para as crianças.

As análises foram feitas com base nas respostas e representações apresentadas pelas alunas no questionário final. Em todos os quadros construídos para facilitar nossa análise introduzimos uma coluna referente ao percentual encontrado para cada categoria de análise no questionário inicial (ou nas etapas das sequências didática sobre estrelas), juntamente com uma coluna referente ao percentual encontrado para cada categoria de análise no questionário final, afim de proporcionarmos um parâmetro de comparação entre as respostas das alunas durante a realização da oficina e um ano após a sua realização.

A primeira questão do questionário respondido retoma a explicação do porque ocorre os dias e as noites, quadro 18.

Questão 1: Por que ocorre o fenômeno de sucessão de dias e noites?			
Categorias de análise	Percentual do questionário inicial	Percentual do questionário final	Respostas do questionário final
Desconhecimento do conteúdo	80%	20%	- Porque a Terra gira em torno do Sol (Aluna A4)
Senso Comum sobre o conteúdo	10%		
Conhecimento do conteúdo	10%	80%	- Devido ao movimento de rotação da Terra (Aluna A1). - Por causa do movimento da Terra em torno do seu próprio eixo (Aluna A2). - Devido ao movimento de rotação da Terra (Aluna A3). - Porque a Terra gira em torno do próprio eixo (Aluna A5).

Quadro 18: Categorias para a questão 1 do questionário final

Fonte: Autoria própria

Os dados apresentados no quadro 18 mostram que houve um aumento significativo, de 10% para 80%, na categoria de análise conhecimento do conteúdo, uma vez que as alunas de modo geral conseguiram associar a existência do dia e da noite com o movimento que a Terra realiza em torno do seu próprio eixo, chamado de rotação.

Apenas 1 aluna o que totaliza 20% da amostra final respondeu de forma equivocada que o fenômeno existe porque a Terra gira em torno do Sol.

Em outra questão que discutia porquê ocorrem às estações do ano, tivemos um resultado ainda melhor como apresentado no quadro 19.

Questão 3: Por que ocorre as estações do ano?			
Categorias de análise	Percentual do questionário inicial	Percentual do questionário final	Respostas do questionário final
Desconhecimento do conteúdo	80%	-----	
Senso Comum sobre o conteúdo	20%	20%	- Devido a inclinação que a Terra faz em torno do Sol, conhecida como movimento de translação (Aluna A1).
Conhecimento do conteúdo	-----	80%	- Devido a inclinação do eixo da Terra de $23,5^{\circ}$ e ao movimento de translação (Aluna A2). - Inclinação da Terra e movimento de translação (Aluna A3). - Verão e inverno acontece pois a Terra gira em torno do Sol de forma inclinada (Aluna A4). - O fato da Terra estar inclinada (Aluna A5).

Quadro 19: Categorias para a questão 3 do questionário final

Fonte: Autoria própria

Os resultados do quadro 19 apontam um panorama satisfatório, visto que houve um aumento de 80% de respostas corretas em relação ao questionário inicial. Podemos intuir ainda que as alunas encontram-se mais seguras para apresentar suas respostas, como por exemplo, a Aluna A2 que apresentou inclusive o ângulo de inclinação da Terra.

Nenhuma das alunas vinculou o fenômeno das estações do ano à distância da Terra ao Sol, o que já podemos considerar como uma superação da concepção alternativa mais comum sobre o assunto.

A próxima questão analisada era de simples resposta onde às alunas precisaram responder apenas sim ou não, como no quadro 20.

Questão 4: O Sol é uma estrela?			
Categorias de análise	Percentual de resposta da sequência didática sobre estrelas (aplicada no 2º Encontro)	Percentual do questionário final	Respostas do questionário final
Desconhecimento do conteúdo	30%	----	----
Senso Comum sobre o conteúdo	----	----	----
Conhecimento do conteúdo	70%	100%	- Sim (Alunas A1, A2, A3, A4 e A5).

Quadro 20: Categorias para a questão 4 do questionário final

Fonte: Autoria própria

Essa questão já havia obtido um bom resultado com as respostas no questionário inicial, no entanto duas alunas não responderam e uma respondeu que o Sol não era uma estrela. Um ano após as discussões na oficina de astronomia 100% das alunas responderam a questão corretamente.

Um resultado positivo surgiu com a questão sobre a quantidade de planetas contidos no sistema solar, quadro 21.

Questão 7: Quantos planetas existem no sistema solar?			
Categorias de análise	Percentual do questionário inicial	Percentual do questionário final	Respostas do questionário final
Desconhecimento do conteúdo	70%	-----	-----
Senso Comum sobre o conteúdo	10%	-----	-----
Conhecimento do conteúdo	20%	100%	<ul style="list-style-type: none"> - 8 planetas (Alunas A1 e A4). - 8 e Plutão é considerado um planeta anão (Aluna A2). - 8 planetas. Plutão não é mais planeta (Aluna A3). - 8, existiam 9 mais Plutão é considerado um planeta anão (Aluna A5).

Quadro 21: Categorias para a questão 7 do questionário final

Fonte: Autoria própria

No questionário inicial, 70% das alunas pesquisadas não responderam a questão (40%) ou responderam com valores improváveis (30%), apenas 10% manteve 9 como a quantidade de planetas, o que naquele momento procuramos interpretar como senso comum visto que até 2006 Plutão era considerado planeta e o número de planetas que compunham o Sistema Solar até então era 9. Apenas 20% da amostra responderam a questão acertadamente. Após um ano da realização da oficina de astronomia básica 100% das alunas participantes do quarto encontro, responderam a questão de maneira correta e mais a maioria das alunas procuraram justificar que Plutão não é mais um planeta.


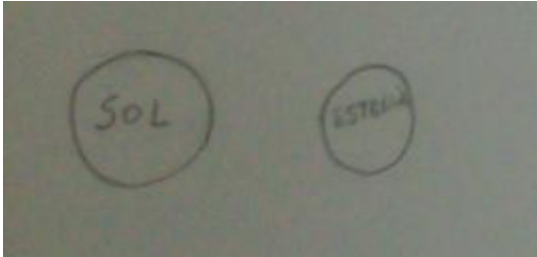

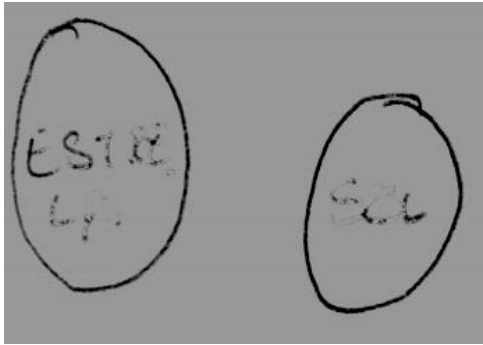
Ao compararmos os questionários (inicial e final), verificamos que as questões cujas respostas eram diretas e dependiam apenas de conhecer o fenômeno o índice de acerto foram bem maiores do que as questões que

necessitavam de uma explicação para o fenômeno, tanto no questionário inicial quanto no questionário final.

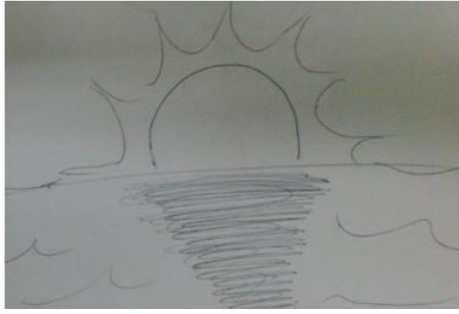
Os resultados obtidos com a comparação dos questionários aplicados referentes às questões elementares de astronomia nos permite inferir que o padrão de respostas mudou de maneira significativa, migrando de um desconhecimento do conteúdo ou ainda, um conhecimento de senso comum para uma categoria que denominamos nesse trabalho de conhecimento do conteúdo. O tempo estabelecido entre a realização da oficina e o quarto encontro, nos dá indícios de que as alunas participantes dessa pesquisa obtiveram uma aprendizagem de conteúdo, que podemos dizer que as alunas iniciaram um processo de construção do saber curricular para a educação em astronomia.

Para finalizar a análise do questionário, aplicado no quarto encontro, buscamos verificar como as atividades da sequência didática sobre estrelas aplicadas no segundo encontro influenciaram as participantes. Para isso fizemos a seguinte indagação: faça uma representação (desenho) do Sol e de uma estrela. Os resultados estão apresentados no quadro 22.

Questão 5: Faça uma representação (desenho) do Sol e de uma estrela.

Aluna	Representação inicial feita pelas alunas durante a sequência didática sobre estrelas (aplicada no 2º Encontro)	Representação final feita pelas alunas durante a resolução do questionário (4º Encontro)
A1		
A2		 <p data-bbox="948 1727 1050 1760">Estrela</p> <p data-bbox="1198 1727 1251 1760">Sol</p>

A3

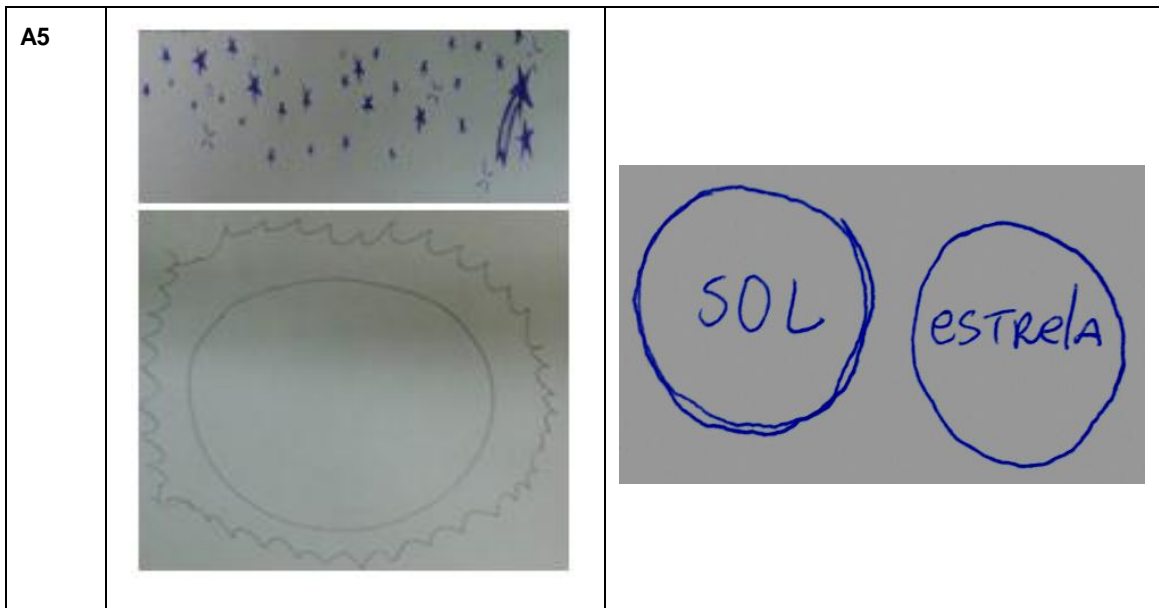


Sol

Estrela

A4





Quadro 22: Representações do Sol e de estrela feita pelas alunas

Fonte: Autoria própria

As alunas apresentaram no início da oficina de astronomia por meio de atividades devidamente planejadas suas concepções sobre o tema estrelas. Nossos dados mostram que no início da oficina as alunas construíram um "modelo didático simples" para os astros, com traços conceitualmente errados, visto que uma estrela não possui pontas. Algumas representações foram além, dando "vida" (figuras antropomórficas) a astros como estrela (Sol) e lua, caso da aluna A1, Figura 17:

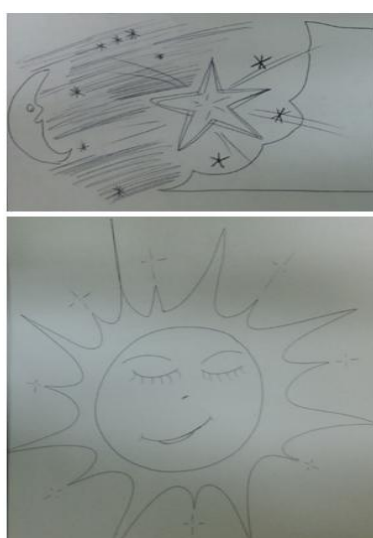


Figura 17: Representação inicial da aluna A1 para o Sol e para estrela

Fonte: Arquivo do autor

No caso da aluna A4 sua representação de estrela desvela uma concepção de ciência atrelada a crenças religiosas, que possivelmente fizeram parte de sua formação humana. Não questionamos aqui o fato de a aluna ter determinada crença religiosa. A utilização dessa crença para representações científicas dá indícios um conflito cognitivo entre o conceito científico e a representação simbólica, que se afasta da definição dada pela ciência.

Esse conflito pode gerar na criança em fase escolar o surgimento ou a persistência de concepções alternativas (Langhi e Nardi, 2008) sobre o tema discutido.

No entanto, as representações dessas alunas um ano após terem cursado a oficina de astronomia revelam representações esteticamente menos produzidas e mais ricas conceitualmente, visto que 100% das alunas apresentaram a mesma forma para o Sol e para a estrela, ambos sem ponta.

Esse quadro 22, nos possibilita o apontamento de que a nossa amostra passou de uma representação simplista sobre estrelas para uma representação mais científica, o que é desejável visto que estão se formando professoras dos anos iniciais e ministrarão aulas de ciências.

Podemos julgar nossa amostra no quarto encontro como pequena, porém, isso não impediu que obtivéssemos resultados significativos, pois nossa pesquisa se pautou em uma metodologia qualitativa, onde buscamos analisar os conteúdos e as representações das alunas.

4.3.6 Olhares para a oficina de astronomia

Diante dos dados coletados nessa oficina com a aplicação da sequência didática, podemos inferir que tanto na educação básica quanto no curso de formação docente em nível médio, os saberes (básicos) de conteúdo estiveram ausentes para essas alunas. De acordo com Langhi e Nardi (2008), essa

ausência pode ocasionar o surgimento ou o reforço de concepções alternativas sobre o tema astronomia durante o processo de ensino e aprendizagem.

Podemos ainda ressaltar que as atividades vivenciadas pelas alunas no decorrer da sequência didática aplicada contribuíram para uma formação mais reflexiva, pois, ao final da oficina as alunas conseguiram reconhecer que possuíam pouco conhecimento sobre astronomia e muitos desses eram de senso comum trazido segundo Langhi e Nardi (2008) da família, ou de experiências anteriores vivenciadas.

[...] cheguei a conclusão que uma pessoa que não estuda sobre astronomia não sabe nada dela, e o que acha que sabe quase sempre está errado (Aluna 2).

[...] até o momento observamos que não temos habilidades para ensinar os alunos sobre a temática discutida, quando estivermos em sala de aula (Aluna A5).

[...] pude perceber o quanto não sabíamos sobre esse assunto e que as vezes fazemos ideias erradas dos mesmos (Aluna A10).

Na sequência analítica do *corpus* obtido com a sequência didática, vale observar o discurso de uma aluna em sua formação discursiva:

"gostaria de utilizar o que aprendi no curso principalmente para mostrar aos alunos e professores de ciências que o ensino de astronomia é muito fragmentado no ensino regular" (Aluna A7).

Esse discurso traz na sua formação explícita o anseio da aluna em compartilhar seu aprendizado, e logo, propiciar novos momentos reflexivos. Podemos perceber nesse discurso vivacidade, ou seja, um espírito aberto, em constante movimento. De acordo com Dewey (1959) esse momento vivido pelas alunas se caracteriza como um ato educativo, esse se apresenta como um processo de contínua reorganização e reconstituição dos saberes, portanto um processo de reflexão permanente.

Nossos resultados apresentam indícios de que as alunas gostaram das atividades propostas, ou seja, encontraram-se motivadas durante a realização da oficina de astronomia, o que de acordo com Batista et al (2009) é o primeiro passo para uma aprendizagem efetiva.

[...] é uma aula de muito entendimento pois seus métodos não são tradicionais, ele tem recursos pedagógicos diferenciados o que faz a aula ficar interessante (Aluna A8).

[...] O método utilizado para as aulas foi muito bem pensado. É uma forma de ensinar que não cansa nem ao professor e nem ao aluno. O fato de não termos que escrever tanto foi uma das melhores coisas. Pode-se notar que o ato de desenhar como atividade foi muito bem vindo, os vídeos e as atividades fora da sala também (Aluna A2).

E muito mais do que motivação a oficina proporcionou um momento de reflexão sobre a importância de se inserir a astronomia como conteúdo.

[...] Seria ótimo se esse tipo de matéria entrasse na matriz curricular das escolas e fossem implantadas em todas as etapas da educação (Aluna A2).

[...] Nota-se uma grande necessidade de se incluir na grade curricular do ensino de formação de docentes, uma matéria específica sobre astronomia e sua forma de ensino (Aluna A5).

Diante disso, pode-se afirmar que a oficina de astronomia para a formação pedagógica obteve sucesso nos seus objetivos, pois, conseguiu suprir de forma satisfatória questões teóricas de astronomia básica e, principalmente possibilitou às alunas o desenvolvimento de um senso crítico que podemos entender como uma dimensão reflexiva a cerca da importância

do conteúdo de astronomia no ensino de ciências bem como do trabalho do professor de ciências.

Podemos dizer que a oficina de astronomia ministrada contribuiu para a melhora dos conhecimentos de conteúdos, Shulman (1987) ou para a formação de um saber curricular, Tardif (2002), das alunas pois, um ano após o término da oficina elas estabeleceram uma relação entre os conhecimentos de conteúdo apresentados por elas, com essa atitude podemos inferir que houve uma melhora significativa no conteúdo abordado e uma tomada de consciência por parte das mesmas. Pode-se identificar na fala e nas respostas das alunas ao final do quarto encontro um discurso menos simplista uma visão mais científica que de senso comum.

Com isso entendemos que a oficina colaborou para sanar algumas falhas de conteúdos de astronomia ligadas diretamente à formação inicial dessas alunas.

Utilizamos a validação dessa sequência didática sobre o tema estrelas, juntamente com os questionamentos apresentados pelas alunas para, seguindo a mesma estrutura de ensino dialógico e por investigação reescrever a sequência didática aplicada, dividindo-a em módulos. Cada módulo envolve assuntos de astronomia que consideramos fundamentais para esse nível de ensino. Essa sequência didática poderá ser aplicada posteriormente na formação inicial de professores dos anos iniciais ou mesmo na formação continuada desses professores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fenômenos relacionados com astronomia despertam o interesse e a curiosidade de crianças, jovens e adultos por se tratar de fenômenos cotidianos, como: dia e noite, estações do ano, fases da lua, eclipses, entre outros. Ainda assim, esse tema é pouco ou nada discutido nos cursos de formação inicial de professores que lecionam nos anos iniciais do ensino fundamental.

A formação de professores dos anos iniciais tem sido foco de inúmeras pesquisas, uma vez que as políticas públicas têm colocado sobre o docente da Educação básica, dos anos iniciais, a responsabilidade de melhoria do ensino. Nesse sentido o presente trabalho objetivou investigar como se dá a formação inicial de professores dos anos iniciais para o ensino de astronomia, bem como, analisar a contribuição de uma oficina de astronomia básica para a formação inicial de professores dos anos iniciais.

Nossos dados permitem considerar que a atuação tanto do pedagogo como do profissional formado em nível médio, é cerceada de limites, quando identificamos que sua formação é completamente voltada para os fundamentos da educação e para os métodos e técnicas de ensino, com pouca ênfase nos conteúdos das disciplinas do currículo dos anos iniciais.

Os resultados de nossa investigação indicam que não há aprofundamento teórico no curso de Pedagogia para o ensino de ciências nos anos iniciais. No entanto, percebemos que os currículos analisados nesse trabalho contribuem para uma formação inicial sólida nos fundamentos pedagógicos, o que possibilita conhecer as diferentes fases e níveis cognitivos da criança bem como formas de abordagem do conteúdo.

Diante de tal contexto podemos dizer que existe preocupação das instituições de ensino em formar um profissional generalista para atuar na educação, o que está em consonância com o proposto nas Diretrizes Curriculares Nacionais, embora este modelo formativo apresente limitações quando o egresso necessita trabalhar conteúdos de Ciências Naturais nos anos iniciais do ensino fundamental.

Nossa pesquisa aponta que por um lado, a formação inicial de professores dos anos iniciais no estado do Paraná, tem contribuído para que o futuro professor supere concepções tradicionais em ensino de ciências, no entanto ainda persistem deficiências formativas durante a formação inicial, que dificultam a superação de uma perspectiva de ensino de ciências transmissivo, por uma abordagem crítica, que perceba o conhecimento científico enquanto atividade humana, historicamente construída.

A partir dos nossos resultados, nota-se uma 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, notadamente em relação ao ensino da Astronomia.

Entendemos que essa pouca ênfase nos conteúdos da disciplina de ciências faz com que os professores dessa disciplina alicercem seu trabalho no que é apresentado nos livros didáticos, principalmente nas coleções apresentadas pelo PNLD. Nossa análise dos livros didáticos de ciências aprovados no PNLD/2013, nos mostrou um panorama da abordagem do tema nesse recurso didático além de ampliar a discussão com relação à uniformidade da abordagem do tema nos anos iniciais.

O que percebemos na análise das coleções didáticas é que ao adotar determinadas coleções, os professores que não incluam outros recursos e instrumentos didáticos às suas aulas estarão deixando de contemplar grande parte dos conceitos de astronomia apontados nos documentos oficiais que norteiam o ensino de ciências.

Ainda com relação ao ensino da astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental, ficou evidente em nossa análise a disparidade da abordagem do tema. Alguns autores se referem aos conceitos dessa área de forma científica enquanto outros a tratam de forma lúdica/fictícia, dando, por exemplo, vida a seres inanimados, como lua e planeta que conversam. Assim, o ensino desse tema acaba se desenvolvendo, muitas vezes, de maneira equivocada permitindo o surgimento ou a persistência de ideias de senso comum.

A oficina de astronomia desenvolvida apresentou aspectos positivos, indicando possibilidades de uma formação inicial reflexiva de professores. Podemos caracterizar as atividades utilizadas durante o curso como atividades potenciais servindo principalmente como elementos para o reconhecimento de concepções alternativas sobre tópicos básicos de astronomia. Dessas atividades emergiram elementos fundamentais para a superação das concepções alternativas e reelaboração de conhecimentos básicos em astronomia. Essas atividades podem ser entendidas como: (i) a identificação de objetos de aprendizagem para astronomia diferentes do livro didático, (ii) o constante questionamento acerca de questões teóricas e o trabalho coletivo das alunas. Entendemos que esses elementos são essenciais para um processo de formação reflexiva.

Nossos dados nos permite ampliar as considerações apresentadas na literatura visto que encontramos ideias alternativas sobre conteúdos científicos e identificamos alunas (professoras em início de carreira) que reconheceram suas limitações com relação ao conteúdo. Entendemos que o processo de formação reflexivo inicia-se no momento em que um aluno em formação inicial é capaz de analisar suas representações, buscando assim a superação de ideias alternativas para ideias científicas.

Levando-se em consideração que astronomia é apresentada nas Diretrizes Curriculares de Ciências do Estado do Paraná como um conteúdo estruturante para o ensino de Ciências e que deveria fazer parte, na prática, do ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino fundamental, entendemos que a formação inicial desse docente precisa fornecer o mínimo de condições para que o futuro professor se sinta capacitado para ensiná-los. Isso pode ser garantido em parte pela inclusão dos fundamentos teóricos e práticos sobre o tema na formação inicial do professor por meio dessa sequência apresentada. Em poucas palavras: para se ensinar conteúdos, é necessário conhecer bem esses conteúdos (BRASIL, 2001).

Uma possibilidade para se gerar um impacto positivo a curto prazo sobre a formação dos docentes para o ensino de astronomia é a oferta de cursos, seminários, oficinas e outras atividades por meio de parcerias entre Universidades, Secretarias de Educação, no entanto a longo prazo deve-se

(re)pensar os objetivos da formação inicial de professores dos anos iniciais, afim de estabelecer uma consonância entre o currículo dos cursos de formação inicial e os documentos oficiais que regem a educação básica.

Dessa forma, buscamos por meio desse trabalho contribuir com o debate do desenvolvimento de conceitos de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental, bem como contribuir com a seleção de recursos didáticos para os profissionais que desejam incluir o tema em suas aulas.

REFERENCIAS

ALMEIDA, F. R.; **A ficção científica na ficção escolar: potencialidades do gêneros no ensino de física, Maringá, 2008.** Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

ARAÚJO, M.S.T.; ABIB, M.L.V.S. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, V.25, n.2, p.176-194, 2003.

BARBOSA, J. C. A contextualização e a Modelagem na Educação Matemática do Ensino Médio. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. **Anais...** Recife: SBEM, 2004. 1 CD-ROM.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1977.

BARROS, M.A.; ARRUDA, S.M.; LABURÚ, C.E.; BATISTA, M.C ; SILVA, A.I.; Entre a queixa e a reflexão: a promoção de mudanças no discurso de um grupo de professoras de ciências do ensino fundamental 1. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, V.8, n.2, p.111-120, 2006.

BATISTA, M. C.; **A experimentação no ensino de física: modelando um ambiente de aprendizagem, 2009.** Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2009.

BATISTA, M.C.; ZOCA, R. O fascínio das estrelas. **Revista Astronova**, n.1, p.23-24, 2014.

BATISTA, M.C. Aprendendo um pouquinho sobre o Sol. **Revista Astronova**, n.3, p.23-24, 2014.

BONANDO, P.A. **Ensino de Ciências nas séries iniciais do 1º grau – descrição e análise de um programa de ensino e assessoria ao professor.** UFSCar, 1994. 147p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Curso de Pós - graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos.

Brasil. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Referencial curricular nacional para a educação infantil /** Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. — Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Lei 9394/96 de 20.12.96. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília (DF): Diário Oficial da União, nº 248 de 23.12.96.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais: primeiro e segundo ciclo do ensino fundamental**. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

_____. **Guia de livros didáticos : PNLD 2013: ciências**. – Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação básica, 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Parâmetros Curriculares Nacionais: Brasília. MEC/SEMTEC. 1999.

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

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

BUFFON A. D., NEVES M. C. D. As diferentes abordagens do tema formação de professores no ensino de astronomia no contexto brasileiro. In: **IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia**. Ponta Grossa - PR, 2014.

CANIATO, R. **O céu**. São Paulo: Ática, 1990.

CARVALHO, A.M.P.; BARROS, M.A.; GONÇALVES, M.E.R.; VANNUCCHI, A.I.; & de REY, R.C. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. Editora Scipione, 1998.

CARVALHO, A.M.P. et al. **Termodinâmica: um ensino por ação**. São Paulo. Fé/USP, 1999.

CARVALHO, A.M.P. A inter-relação entre Didática das Ciências e a Prática de Ensino . In: SELLES, S.E. e FERREIRA, M.S. (orgs.) **Formação docente em Ciências: memórias e práticas**. Niterói: Eduff, 2003. p.117-35

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 8 ed. São Paulo, Cortez, 2006.

DANHONI NEVES, M. C.; SAVI, A. A. A sobrevivência do alternativo: uma pequena digressão sobre mudanças conceituais que não ocorrem no ensino de Física. In: DANHONI NEVES (Org.) et al. **De experimentos, paradigmas e diversidades no ensino de física: construindo alternativas**. 1. ed. Maringá: Massoni, 2005.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2007.

DEWEY, J. **Como pensamos; como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo: uma reexposição**; tradução Haydée de Camargo Campos. 3. ed. São Paulo. Companhia Editora Nacional, 1959.

DUCATTI-SILVA, K.C.; **A formação no curso de Pedagogia para o ensino de ciências nas séries iniciais**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Marília, SP. 2005.

FARIA, R. P. **Iniciação à astronomia**. São Paulo: Ática, 2004.

FERNANDES, G.B.C. Uma abordagem humanística para o ensino de astronomia no nível médio. In: JAFELICE, L.C. (Org.) **Astronomia, educação e cultura**. Natal: EDUFRN, 2010.

FERNANDES, A. M. **Ensino de Astronomia nas Séries Iniciais: A Importância da Prática Pedagógica**. 2012. Monografia - Programa de Especialização em Ensino de Ciências e Biologia - Universidade Estadual de Maringá, 2012.

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

GASPAR, A. **Experiências de Ciências para o Ensino fundamental**. São Paulo: Ática, 2009.

GATTI, B. A; NUNES, M. M. R. **Formação de Professores para o Ensino fundamental: instituições formadoras e seus currículos**. São Paulo: Fundação Carlos Chagas (Relatório final: Pedagogia), 2008.

GAUTHIER, C.; MARTINEAU,S.; DESBIENS, J. F; MALO, A.; SIMARD,D. Tradução Francisco Pereira. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente** - Coleção Fronteiras da Educação. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 1998.

GUERRA, W. Iniciando-se na observação do céu: reconhecendo astros e movimentos da esfera celeste. **Revista Astronova**, n.2, p.15-17, 2014.

HAGUETE,T.M.F. **Metodologias qualitativas na sociologia**. 6ª ed. Petrópolis, Vozes, 1999.

IACHEL, G. **Os caminhos da formação de professores e da pesquisa em ensino de astronomia**. Unesp, 2013.203p. Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru.

JAFELICE, L.C. Nós e os céus: um enfoque antropológico para o ensino de Astronomia. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, n. 8, Águas de Lindóia. **Anais**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2002. Disponível em http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/viii/pdfs/co19_1.pdf. Acesso em 12 de agosto de 2012.

KOBASHIGAWA, A.H.; ATHAYDE, B.A.C.; MATOS, K.F. de OLIVEIRA; CAMELO, M.H.; FALCONI, S. **Estação ciência: formação de educadores para o ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental**. In: IV Seminário Nacional ABC na Educação Científica. São Paulo, 2008. p. 212-217. Disponível em: . Acesso em: 05 de out. de 2013.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. de M.; NARDI, R. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

LANGHI, R. **Ideias de senso comum em Astronomia**. In: Observatórios Virtuais. São Paulo: IAG/USP, v.CDRom, p. 1-9, 2005.

_____. **Aprendendo a ler o céu: pequeno guia prático para a astronomia observacional**. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2011.

_____. **Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. 2004. 240 f. [Mestrado em Educação para a Ciência]. Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2004.

_____. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores**. Unesp, 2009. 370p. Tese (Doutorado). Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2009.

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

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

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

LEITE. C. **Os Professores de Ciências e suas Formas de Pensar Astronomia**. 2002. Dissertação Mestrado. Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.

LIBÂNEO, J. C. Produção de saberes na escola: suspeitas e apostas. In: CANDAU, Vera Maria. **Didática, currículo e saberes escolares**. 2 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 11-45.

LOBATO, M. **Viagem ao céu**. São Paulo: Globo, 2011.

LONGHINI, M. D. Será o Cruzeiro do Sul uma cruz? **Física na Escola**. V.10, n.1, p.26-29, 2009.

_____. O universo em uma caixa: introdução ao estudo da astronomia na formação inicial de professores de física. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, São Carlos, n. 7, p. 31-42, 2009.

_____. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências** – V.13, n.2, p.241-253, 2008.

LONGHINI, M. D.; MORA, I. M. Astronomia de fatos ou de relações? Um estudo com professores de Física em formação, In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, XII, Águas de Lindóia/SP, 2010, **Atas...**, São Paulo: SBF, 2010. <disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/xii> acessado em 13/11/2013>.

LORENZETTI, L.; O ensino de ciências naturais nas séries iniciais. 2005. Disponível em: http://www.faculdefortium.com.br/ana_karina/material/O%20Ensino%20De%20Ciencias%20Naturais%20Nas%20Series%20Iniciais.doc. Acesso em 16 nov. 2013.

MACHADO, M.N.M. Entrevista de pesquisa: a intervenção entrevistador/entrevistado. Tese(doutorado). Belo Horizonte, 1991.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MATSUURA, O. **Atlas do universo**. São Paulo: Scipione, 1996.

MEDEIROS, L.A.L. de. Cosmoeducação: uma abordagem transdisciplinar no ensino de astronomia. In: JAFELICE, L.C.(Org.) **Astronomia, educação e cultura**. Natal: EDUFRN, 2010.

MEES, A. A. **Astronomia**: Motivação para o Ensino de Física na 8ª Série. 2004. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre.

MELLO, G. N. **Magistério de 1º grau: da competência técnica ao compromisso político**, São Paulo: Cortez, 1982.

MINAYO, M.C. de S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 22ª ed. Rio de Janeiro, Vozes, 2003.

MIZUKAMI, M.G.N.; REALI, A.M.M.; REYES, C.R.; MARTUCCI, E.M.; LIMA, E. F.; TANCREDI, R.M.S.P.; MELLO, R.R. **Escola e aprendizagem da docência: processos de investigação e formação**. São Carlos: EdUFSCar, 2002.

NOGUEIRA, S.; CANALLE, J. B. G. **Astronomia : ensino fundamental e médio**. Brasília : MEC, SEB ; MCT ; AEB, 2009.

OLIVEIRA, A. J. A. **Conhecendo o céu no seu cotidiano**. Coleção explorando o ensino . V.18, Brasília, 2010.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. 1 ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

OLIVEIRA, O. G. **A Importância da Astronomia na Prática Pedagógica das Séries Iniciais**. 2012. Monografia - Departamento de Física, Universidade Estadual de Maringá, 2012.

OVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. S. A formação para o ensino de Ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. **Revista Ciências e Cognição**; Vol. 14, n.2, p. 194-209, 2009.

OSTERMANN F.; MOREIRA M. A., **A física na formação de professores do ensino fundamental**. Porto Alegre, Ed. Universidade/UFRGS, 1999.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação básica**. Curitiba: Seed/DEB-PR, 2008.

PARANÁ, **Sistema Estadual de Ensino** . Deliberação 010/99. 1999.

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

PEREIRA, R. F.; **Formação inicial de professores: o percurso de alunos de estágio supervisionado em física da UEM, envolvendo a proposta da prática reflexiva, o lúdico e o uso de tecnologias**. 2013. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores: unidade teórica e prática**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

PUGLISI, M.L.; FRANCO, B. **Análise de conteúdo**. 2. ed. Brasília: Líber Livro, 2005.

PUZZO, D.; TREVISAN, R. H.; LATTARI, C. J. B. Astronomia: a investigação da ação pedagógica do professor, p. 1-13. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, IX, Jaboticatubas, MG, 2004, **Atas...**, São Paulo: SBF,

2004. <disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/ix/atas/> acessado em 23/10/2013>

QUEIROZ, A. S. B. **Propostas e Discussões para o Ensino de Astronomia nos 1º e 2º Ciclos do Nível Fundamental e na Educação de Jovens e Adultos**. 2005. 99 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). UFRN, Rio Grande do Norte, 2005.

RAMOS, L. B.; ROSA, P. R. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências** – V13, n.3, p. 299-331, 2008.

RESQUETTI, S. O. **Como se movem os projéteis nos livros didáticos de física e no vestibular? Inquirindo o Galileu sintético de hoje**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino da Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2007.

RESQUETTI, S. O. **Uma sequência didática para o ensino da radioatividade no nível médio, com enfoque na história e filosofia da ciência e no movimento cts**, 2013. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2013.

SAB – SOCIEDADE ASTRONÔMICA BRASILEIRA. Olimpíada brasileira de Astronomia. Disponível em: . Acesso em: 30 março 2009

SCHÖN, D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Publicações D. Quixote, 1992. p. 77-90.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. **Harvard Education Reviv.** v. 57, n.1, 1987, p. 1-22.

SILVA, E. V. M. **FORMAÇÃO DO PEDAGOGO: Um Estudo Exploratório de Três Cursos de Pedagogia à luz das Diretrizes Curriculares Nacionais**, Dissertação de Mestrado, UDESC, Florianópolis, 2004.

SOUZA, A. L. S.; LUZ, C. F. S.; OLIVEIRA, D. B.; CHAPANI, D. T. A formação do pedagogo na UESB de Jequié-BA e o ensino de Ciências nas séries iniciais. 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0055-2.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2015.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 3.ed., Trad. Francisco Pereira. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa - ação**. 13ª ed. São Paulo, Cortez, 2004.

TIGNANELLI, H. L. Sobre o ensino da astronomia no ensino fundamental. In: WEISSMANN, H. (org.). **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

TOLA, J. **Atlas de astronomia**. São Paulo: FTD, 2007.

WEISSMANN, H. (org.); **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões**. Porto Alegre: Artmed. 1998.

VERGARA, S.C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 4ª ed. São Paulo, Atlas, 2003.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

REFERENCIAS DOS VÍDEOS

ESTRELAS, episódio número 6 da série ABC da Astronomia, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=Ahdr1ojmii8&index=6&list=PL20upv2JBXS3qkOueXoCWYtqMPJgtTtSd>

GALILEO, desenho animado, disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=WT_gt69bwTk

CRUZEIRO DO SUL, episódio número 4 da série ABC da Astronomia, disponível em: www.youtube.com/watch?v=Hjpmc6RCutk&index=4&list=PL786495B96AB0CC3C

VIA-LACTEA, episódio número 23 da série ABC da Astronomia, disponível em: www.youtube.com/watch?v=p_H3tfjSo3k&index=23&list=PL786495B96AB0CC3C

SOL, episódio número 20 da série ABC da Astronomia, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ZEiJLhtkfGM&list=PL786495B96AB0CC3C&index=20>.

SISTEMA SOLAR, disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=kABqQx0iyrk>

APÊNDICES

Apêndice A: Modelo do Termo de consentimento livre e esclarecido.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós Michel Corci Batista e Polonia Altoé Fusinato, responsáveis pela pesquisa: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA: UMA PROPOSTA PARA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS, estamos fazendo um convite para você participar como voluntário deste nosso estudo.

Esta pesquisa pretende Investigar os principais elementos formativos de um grupo de futuros professores de Ciências dos anos iniciais, através de oficinas de Astronomia ministradas a esse público. Acreditamos que essa pesquisa seja importante pois, pretende discutir novos caminhos para a formação inicial de professores em relação ao ensino dessa Ciência para os anos iniciais.

Durante todo o período da pesquisa você tem o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato, com algum dos pesquisadores ou com o Conselho de Ética em Pesquisa.

Você tem garantido o seu direito de não aceitar participar ou de retirar sua permissão, a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo ou retaliação, pela sua decisão. As informações desta pesquisa serão confidenciais, e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre sua participação.

Autorização:

Eu, _____, após a leitura deste documento e ter tido a oportunidade de conversar com o pesquisador responsável, para esclarecer todas as minhas dúvidas, acredito estar suficientemente informado, ficando claro para mim que minha participação é voluntária e que posso retirar este consentimento a qualquer momento sem penalidades ou perda de qualquer benefício. Estou ciente também dos objetivos da pesquisa, dos procedimentos aos quais serei submetido, dos possíveis danos ou riscos deles provenientes e da garantia de confidencialidade e esclarecimentos sempre que desejar. Diante do exposto expresso minha concordância de espontânea vontade em participar deste estudo.

Assinatura do voluntário

Dados dos pesquisadores:

Michel Corci Batista

Universidade Estadual de Maringá

Fone: (44) 8805-6242

profcorci@hotmail.com

Polonia Altoé Fusinato

Universidade Estadual de Maringá

Fone: (44) 3227-2678

altoepoly@gmail.com

Apêndice B: Modelo do termo de autorização institucional



TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Ilustríssimo (a) Senhor (a) _____.

Eu, Michel Corci Batista, aluno do Curso de Doutorado em Educação para Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá venho pelo presente, solicitar vossa autorização para realizar este projeto de pesquisa no Colégio Instituto de Educação Estadual de Maringá, no curso de Formação Docente, para o trabalho de pesquisa sob o título UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA: UMA PROPOSTA PARA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS, Orientado pela Professora Dra. Polonia Altoé Fusinato.

Este projeto de pesquisa atendendo o disposto na Resolução CNS 196 de 10 de Outubro de 1996, tem como objetivo elaborar um repertório de conhecimentos sobre astronomia para o ensino de Ciências no Ensino Fundamental I, baseado na investigação dos saberes docentes e dos principais elementos formativos de um grupo de alunos (as) do curso de formação docente de uma instituição pública da cidade de Maringá – Paraná. Este projeto pretende realizar uma oficina de Astronomia, teórica e prática, com alunos (as) do curso de Formação Docente (antigo magistério) do município de Maringá-PR. O objetivo dessa etapa consiste em realizar uma coleta de dados a fim de podermos investigar por meio do discurso dessas alunas, onde e como a Astronomia se constitui na formação desse profissional.

. Esta atividade apresenta riscos mínimos visto que os participantes podem eventualmente sentirem-se desconfortáveis com o fato de estarem participando de uma pesquisa, no entanto fica claro que ele poderá solicitar esclarecimentos ou mesmos desistir de participar à qualquer momento.

A oficina de astronomia está prevista para acontecer em cinco encontros de 4h, totalizando 20h. As datas dos encontros serão definidas em acordo com a instituição.

Espera-se com esta pesquisa, fornecer subsídios importantes para uma proposta futura de formação inicial de professores dos anos iniciais. Qualquer informação adicional poderá ser obtida através do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Estadual de Maringá e pelos pesquisadores Michel Corci Batista (email: profcorci@hotmail.com - fone: (44) 8805 - 6242)(email, telefone) e Polonia Altoé Fusinato (email: altoepoly@gmail.com - fone: (44) 3227 - 2678).

A qualquer momento vossa senhoria poderá solicitar esclarecimento sobre o desenvolvimento do projeto de pesquisa que está sendo realizado e, sem qualquer

tipo de cobrança, poderá retirar sua autorização. Os pesquisadores aptos a esclarecer estes pontos e, em caso de necessidade, dar indicações para solucionar ou contornar qualquer mal estar que possa surgir em decorrência da pesquisa.

Os dados obtidos nesta pesquisa serão utilizados na publicação de artigos científicos e que, assumimos a total responsabilidade de não publicar qualquer dado que comprometa o sigilo da participação dos integrantes de vossa instituição como nome, endereço e outras informações pessoais não serão em hipótese alguma publicados. A participação será voluntária, não fornecemos por ela qualquer tipo de pagamento.

Autorização Institucional

Eu, _____ responsável pela instituição Instituto de Educação Estadual de Maringá declaro que fui informado dos objetivos da pesquisa acima, e concordo em autorizar a execução da mesma nesta instituição. Caso necessário, a qualquer momento como instituição CO-PARTICIPANTE desta pesquisa poderemos revogar esta autorização, se comprovada atividades que causem algum prejuízo à esta instituição ou ainda, a qualquer dado que comprometa o sigilo da participação dos integrantes desta instituição. Declaro também, que não recebemos qualquer pagamento por esta autorização bem como os participantes também não receberão qualquer tipo de pagamento.

Conforme Resolução CNS 196 de 10/10/1996 a pesquisa só terá início nesta instituição após apresentação do **Parecer de Aprovação por um Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos**.

Informamos ainda, que é prerrogativa desta instituição proceder a re-análise ética da pesquisa, solicitando, portanto, o parecer de ratificação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos desta Instituição (se houver).

Pesquisador	Responsável pela Instituição
-------------	------------------------------

Orientador

Documento em duas vias:

1ª via instituição

2ª via pesquisadores

Apêndice C: Questionário Inicial

- 1.** Em sua opinião, qual seu grau de conhecimento sobre Astronomia?
 - (a) Pouco
 - (b) Razoável
 - (c) Bom
 - (d) Excelente

- 2.** Você já teve contato e/ou observou o céu com algum instrumento ótico?
 - (a) Luneta
 - (b) Telescópio
 - (c) Binóculos
 - (d) Nenhum

- 3.** Você já participou de alguma oficina de Astronomia?
 - (a) Sim
 - (b) Não

- 4.** Em sua opinião o que é Astronomia?

- 5.** Por que ocorre o fenômeno de sucessão de dias e noites?

- 6.** Por que ocorrem as estações do ano?

- 7.** Qual a maior estrela conhecida?

- 8.** Uma estrela possui quantas "pontas"?
 - (a) 5 pontas;
 - (b) 4 pontas;
 - (c) 3 pontas;
 - (d) Uma estrela não possui pontas.

- 9.** Quantos planetas existem no sistema solar?

Apêndice D: Atividade - Reconhecendo o céu

RECONHECENDO O CÉU

01. Discuta com seu grupo e descreva abaixo o que existe no céu? O que você já viu no céu?

02. Faça um desenho abaixo que represente como é o céu durante o dia.

03. Faça um desenho abaixo que represente como é o céu durante a noite.

Apêndice E: Sequência de atividades sobre estrelas

SEQUÊNCIA DE ATIVIDADES SOBRE ESTRELAS

Atividade 1

Quem nunca fez um pedido ao ver uma “estrela cadente”?

É muito comum vermos, em noites estreladas, as chamadas “estrelas cadentes”, assim como é comum lembrarmos, que ao vermos estes corpos cruzando os céus, temos que fazer um pedido. Na verdade estrelas cadentes não passam de um fenômeno luminoso que acontece na atmosfera terrestre ocasionada pelo atrito entre corpos sólidos vindos do espaço, os chamados meteoritos.

"Imagine que você, nessa noite estrelada possa realizar uma viagem espacial e passear por entre as estrelas. Após o belo passeio você retorna para casa e o que resta é a lembrança e o fascínio pelas estrelas, então, para que fique registrado para todas as gerações futuras represente nesse pedaço de papel a beleza da estrela que você pode observar de perto."

Atividade 2

O Sol é uma estrela?

() Sim () Não

Atividade 3

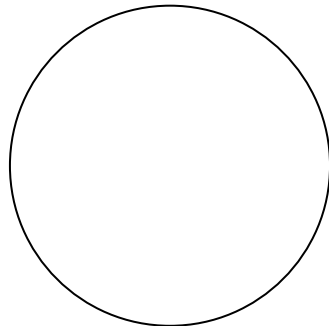
Faça uma representação (um desenho) do Sol.

Atividade 4

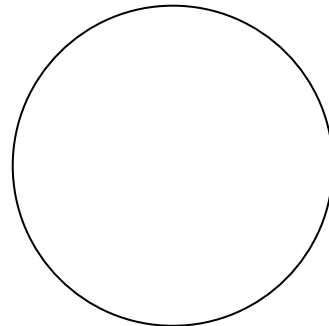
Se você respondeu que o Sol é uma estrela compare as representações que fez. Elas são iguais? Por quê?

Atividade 5

Imagine que as esferas abaixo representem duas estrelas. Sabendo apenas que uma estrela possui temperatura mais elevada que a outra represente a cor de cada estrela ($T_1 > T_2$).



Esfera 1



Esfera 2

Apêndice F: Questionário Final

1. Por que ocorre o fenômeno de sucessão de dias e noites?

2. Quais são as estações do ano?

3. Por que ocorre as estações do ano?

4. O Sol é uma estrela?

() Sim () Não

5. Faça abaixo uma representação do Sol e de uma estrela.

6. As estrelas podem apresentar diferentes temperaturas. Imagine duas estrelas, a estrela 1 possui temperatura maior que a estrela 2, escreva abaixo as possíveis cores para essas estrelas.

	Cor
Estrela 1	
Estrela 2	

7. Quantos planetas existem no sistema solar?

8. Qual é a sequência dos planetas tomando como referencial o Sol?

9. Faça uma avaliação sobre o curso de astronomia que você está participando.

Apêndice G: Uma proposta de sequência didática de astronomia para formação de professores de ciências dos anos iniciais

Apresentação da sequência didática

Nossa proposta se pauta numa metodologia de intervenção que prioriza fundamentalmente dois aspectos: a realização de atividades múltiplas e diversas, tais como discussões, leituras, dramatizações, atividades práticas, etc, e o desenvolvimento de um trabalho em equipe que crie condições efetivas para a instauração de um clima de parceria entre as alunas (os) e entre estas (es) e o (a) docente responsável.

Organizarmos esta sequência didática de astronomia para formação de professores de Ciências dos Anos Iniciais para que seja desenvolvida em cinco módulos. O número de aulas previsto é de dez aulas, mas esse número pode ser alterado caso haja necessidade.

Com relação aos conteúdos a sequência didática foi organizada por módulos temáticos. Isso tem como objetivo estabelecer um diálogo entre os diferentes saberes sociais e fazer com que o cotidiano possa ser objeto de estudo.

O método didático-pedagógico de condução das atividades propostas nessa sequência didática considera as representações que os alunos trazem do seu cotidiano e estimula a convivência entre os alunos. Entendemos que essas considerações valorizam o processo de desenvolvimento de conteúdos conceituais, de habilidades de pensamento, de valores e de atitudes.

Em nossa proposta denominamos "atividades práticas" as situações de aprendizagem que envolvem a manipulação de materiais e de objetos, tanto para a elaboração de representações como para a construção de experimentos.

As atividades práticas são estratégias importantes para o processo de ensino -aprendizagem, pois estimulam, entre outras habilidades, as capacidades de elaborar e testar hipóteses, observar e comparar dados,

analisar e discutir resultados. Esse tipo de atividade ainda permite ao aluno desenvolver algumas capacidades, tais como, se expressar, questionar, tomar decisões e principalmente organizar a troca de conhecimentos.

Consideramos ainda que a leitura e principalmente a compreensão de texto também são habilidades importantes no desenvolvimento da estratégia proposta nessa sequência didática. No entanto entendemos que o ensino se torna mais significativo quando utiliza representações visuais, imagens e vídeos, pois acreditamos que elas podem ampliar a possibilidade de o aluno aprender conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Em nossa proposta procuramos explorar as representações visuais.

Nossa proposta tem como público alvo as (os) alunas (os) em formação inicial para lecionar ciências no Ensino fundamental I. É importante ressaltar que as atividades propostas nessa sequência didática pensadas para que essas (es) alunas (os) possam também utilizar com seus futuros alunos e alunas quando estiverem em pleno exercício da profissão.

Objetivos da sequência didática

Constituem-se como objetivos dessa proposta de ensino :

- promover a interação entre professor (a) e alunas (os), bem como a interação entre os próprios alunos e alunas;
- motivar as alunas (os) para o estudo da astronomia;
- promover condições de aprendizagem dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais de astronomia;
- contribuir para a formação de cidadãos;

O papel do professor nessa proposta

Nessa proposta o professor tem o papel de promover o debate produtivo entre os grupos de alunos, de forma a dar espaço a liberdade intelectual de cada aluno. Tem ainda a função de distribuir as atividades e criar um ambiente propício para que ocorra o ensino e a aprendizagem, sempre buscando alcançar os objetivos da proposta.

O professor deve ainda ao término das atividades da sequência didática, discutir com suas (seus) alunas (os) a importância de cada recurso didático utilizado durante a sequência e como esses estão relacionados com os documentos oficiais que regem o ensino de ciências, bem como com as teorias de aprendizagem. Acreditamos que esse momento de reflexão é muito importante para que uma (um) aluna (o) em formação inicial possa construir outros saberes docentes diferente dos saberes de conteúdo.

Avaliação

O processo de avaliação da aprendizagem precisa ser coerente com o processo de ensino. Entendemos que nessa sequência didática a avaliação deve ser contínua, valorizando-se principalmente os debates gerados em sala de aula e o desempenho dos alunos com as atividades práticas. Mas deixamos a seguir algumas recomendações para a elaboração de uma "prova" escrita para avaliar conteúdo. O professor deve:

- Determinar com clareza e precisão o objetivo da questão.
- Verificar se o conteúdo a ser cobrado é relevante no contexto, e potencialmente significativo.
- Buscar concepções prévias do aluno, ligadas ao conteúdo explorado.
- Contextualizar a questão, colocando-a numa situação de possível compreensão para o aluno.
- Fazer perguntas de forma clara e precisa.

É muito importante que o aluno (a) tenha a possibilidade de fazer uma autoavaliação, pois acreditamos que esta dá aos alunos a condição de refletir com responsabilidade sobre o seu desempenho e evolução durante todo o processo de ensino -aprendizagem.

Propomos aqui uma ficha de autoavaliação que pode ser usada como modelo pelos professores ou até mesmo adaptada de acordo com cada realidade.

Autoavaliação

Aluno

(a):

	Sim	Não	Às vezes	Comentários
Participo das aulas fazendo perguntas?				
Participo dos trabalhos em grupo?				
Apresento minhas opiniões para os colegas?				
Respeito a opinião dos meus colegas?				
Faço com responsabilidade as atividades para casa ?				

Sou organizado com meus materiais?				
Nessa sequência didática aprendi: <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>				

Organização da sequência didática

Os módulos propostos na sequência didática estão organizados da seguinte forma:

MÓDULOS	TEMAS	Nº DE AULAS
Módulo 1	Reconhecendo o céu	2
Módulo 2	Estrelas	2
Módulo 3	Sistema Solar	3
Módulo 4	Terra	2
Módulo 5	Lua	1

Quadro 23: Esquema de organização dos módulos da sequência didática

Encaminhamento das atividades da sequência didática

O diagrama abaixo apresenta todos os conteúdos conceituais discutidos na sequência didática. Os tópicos destacados com cores diferentes correspondem aos títulos dos módulos utilizados na sequência didática.

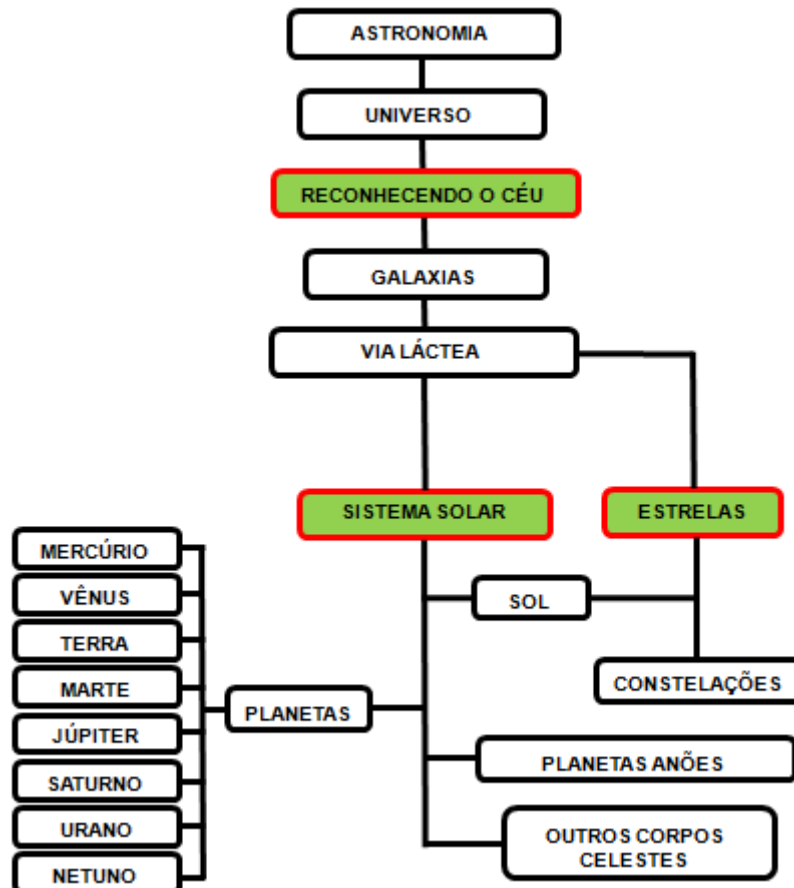


Figura 19: Encaminhamento das atividades da sequência

Autoria própria

MÓDULO 1: OBSERVAÇÃO DO CÉU

MÓDULO 1: OBSERVAÇÃO DO CÉU		DURAÇÃO: 2 AULAS
OBJETIVOS: Visualizar os corpos celestes: aqueles que são observados durante o dia e aqueles que são notados durante a noite, a fim de conhecer sua importância para a vida das pessoas, identificando e valorizando a importância dos saberes populares e científicos sobre o céu.		
CONTEÚDOS		
Conceitual	Procedimental	Atitudinal
Interpretar e relacionar os conhecimentos sobre corpos celestes.	Observar e identificar os principais corpos celestes através de recursos didáticos que favoreçam o aprendizado dos alunos.	Conhecer a grande diversidade dos astros celestes, suas características classificando os que são visíveis durante o dia e durante a noite.
O PAPEL DO PROFESSOR: Durante as atividades propostas, sugere-se ao professor conduzir o debate entre os alunos por meio de questionamentos e argumentações, de modo a motivá-los para o estudo da astronomia. No decorrer da sequência, apresentamos algumas questões que podem conduzir as discussões. É importante valorizar os conhecimentos trazidos pelos alunos, aqui o professor tem a oportunidade de observar as concepções espontâneas dos alunos em relação ao tema, para depois trabalhá-las no momento oportuno. O vídeo deve ser utilizado como um recurso didático que permite ao aluno algumas conclusões sobre o tema estudado, sugere-se aqui que o professor encaminhe uma discussão sobre o sistema geocêntrico e sobre o sistema heliocêntrico com base na história da ciência.		
O QUE SE ESPERA: Com base nas respostas e argumentações, o professor terá condições de avaliar como os alunos classificam os astros que aparecem durante o dia e os que aparecem durante a noite. Esse levantamento permitirá		

ao professor estabelecer as bases para o ensino -aprendizagem dos conteúdos conceituais fundamentais.

MATERIAL DIDÁTICO-PEDAGÓGICO

- Texto para discussão em grupo
- Vídeo
- Imagens
- Projetor multimídia

ENCAMINHAMENTO DO MÓDULO 1

OBSERVAÇÃO DO CÉU

Inicialmente o professor apresenta o tema de estudo aos alunos, observando o céu. Com o intuito de identificar o que os alunos já conhecem sobre o assunto o professor lança o seguinte questionamento: **O que existe no céu?** E solicita que os alunos escrevam em seu caderno.

Em seguida o professor pede para que os alunos leiam suas respostas, enquanto isso ele vai anotando-as no quadro todos os objetos celestes lembrados pela turma. Depois de anotar no quadro o professor solicita que como tarefa de casa, cada aluno monte em seu caderno um dicionário de astronomia, esse pode ser feito no final do caderno, assim deverão descrever de acordo com o dicionário o que é cada objeto lembrado pela turma.

O professor pede agora que cada aluno faça em seu caderno um desenho que represente como é o céu durante o dia e como é o céu durante a noite. Dê um tempo adequado para os alunos desempenharem essa atividade.

Após concluírem os desenhos, o professor solicita a alguns alunos que vão até a frente e descrevam seus desenhos, após descreverem o professor

deve levantar uma discussão sobre os astros visíveis no céu, alertando que astros como a lua, estrelas ou planetas também podem ser vistos durante o dia, principalmente ao amanhecer. Ressaltando que quando não os vemos eles durante o dia não é por que eles não estão ali mas porque o brilho do Sol é tão intenso que muitas vezes não permite observarmos estes astros.

Depois dessa exposição dialogada, o professor deve separar a turma em pequenos grupos, com quatro ou cinco alunos, e propor a leitura e interpretação do texto:

Iniciando-se na observação do céu: reconhecendo astros e movimentos da esfera celeste

Fonte: Revista AstroNova, N°2, 2014, p.15
<http://caeh.com.br/2013/index.php/blog>

O texto explora assuntos como: reconhecimento do céu, movimento do céu e esfera celeste, com uma linguagem simples de fácil entendimento.

Após a leitura do texto os alunos devem discutir no grupo e responder a atividade para refletir.

PARA REFLETIR:

- 01.** Como podemos observar o céu noturno e diferenciar as estrelas de planetas?
- 02.** Explique por que o Sol, a lua, as estrelas e os planetas parecem se mover de leste para oeste?
- 03.** O que podemos entender por movimento diurno?
- 04.** Durante as grandes navegações, toda embarcação levava um profissional conhecido por cosmógrafo. De acordo com o texto qual era sua função durante a viagem?

Ao terminarem de discutir e responder as questões o professor deve propor um vídeo, já encaminhando o encerramento da aula.

Galileo: desenho animado



Fonte: https://www.youtube.com/watch?v=WT_gt69bwTk

Ao terminarem de assistir o vídeo encaminha-se uma discussão sobre o sistema geocêntrico e o sistema heliocêntrico na qual esses dois conceitos devem ficar bem definidos. Assim é solicitado que os educandos conversem em seus grupos e expliquem de acordo com o sistema heliocêntrico porque vemos o Sol se mover de leste para oeste.

Sugestões de leituras complementares para o desenvolvimento da atividade:

1. Viagem ao céu, de Monteiro Lobato. São Paulo: Globo, 2011.
2. Atlas do Universo, de Oscar Matsuura. São Paulo: Scipione, 1996.
3. Conhecendo o céu no seu cotidiano, de Adilson J.A. de Oliveira, Coleção explorando o ensino , V18, Brasília, 2010.

MÓDULO 2: DESCOBRINDO AS ESTRELAS

MÓDULO 2: DESCOBRINDO AS ESTRELAS		DURAÇÃO: 2 AULAS
OBJETIVOS: Conhecer as características das estrelas e constelações e reconhecer o Sol como uma estrela, coletando e selecionando informações e fazendo representações, sobre esses corpos celestes, por meio de textos e desenhos.		
CONTEÚDOS		
Conceitual	Procedimental	Atitudinal
Conhecer as características das estrelas e constelações e reconhecer o Sol como uma estrela.	Fazer suposições sobre observações do cotidiano; Coletar e selecionar informações em livros, revistas, e sites;	Reconhecer e valorizar a importância da estrela mais próxima da Terra (Sol) para a manutenção da vida em nosso planeta.
O PAPEL DO PROFESSOR: O papel do professor é envolver os estudantes nas discussões sobre as características de uma estrela. É fundamental que o professor destaque que o Sol é uma estrela		
O QUE SE ESPERA: Ao se trabalhar esse módulo, espera-se que o aluno compreenda o que é uma estrela, de que ela é formada, e suas principais características. Espera-se ainda que o trabalho em grupo possa favorecer a formação de um aluno mais participativo, capaz de defender seu ponto de vista.		
MATERIAL DIDÁTICO-PEDAGÓGICO <ul style="list-style-type: none">➤ Textos para discussão em grupo➤ Vídeos➤ Imagens➤ Projetor multimídia		

ENCAMINHAMENTO DO MÓDULO 2

DESCOBRINDO AS ESTRELAS

O professor deverá iniciar esse módulo com uma sequência rápida de quatro atividades, essas atividades o professor irá identificar as concepções prévias dos alunos sobre o tema. O professor pode levar cada atividade impressa em meia folha de papel sulfite.

Inicialmente o professor entrega para a turma apenas a atividade 1:

Atividade 1

Quem nunca fez um pedido ao ver uma “estrela cadente”?

É muito comum vermos, em noites estreladas, as chamadas “estrelas cadentes”, assim como é comum lembrarmos que ao vermos estes corpos cruzando os céus, temos que fazer um pedido. Na verdade estrelas cadentes não passam de um fenômeno luminoso que acontece na atmosfera terrestre ocasionada pelo atrito entre corpos sólidos vindos do espaço, os chamados meteoritos.

"Imagine que você, nessa noite estrelada possa realizar uma viagem espacial e passear por entre as estrelas. Após o belo passeio você retorna para casa e o que resta é a lembrança e o fascínio pelas estrelas, então, para que fique registrado para todas as gerações futuras represente nesse pedaço de papel a beleza da estrela que você pode observar de perto."

Com essa atividade o professor poderá verificar que tipo de representação o aluno tem de uma estrela. Após os alunos responderem o professor recolhe a atividade 1 e entrega a atividade 2.

Atividade 2

O Sol é uma estrela?

() Sim () Não

Comente _____

Aqui o professor apenas identifica se o aluno reconhece o Sol como uma estrela. Após terminarem o professor recolhe a atividade 2 e entrega a atividade 3.

Atividade 3

Faça uma representação (um desenho) do Sol.

Nesta etapa o aluno terá a oportunidade de desenhar o Sol. Após todos representarem o professor recolhe a atividade 3 e entrega a atividade 4.

Atividade 4

Se você respondeu que o Sol é uma estrela compare as representações que fez de uma estrela e do Sol. Elas são iguais? Por quê?

Esta atividade 4 tem o objetivo de gerar um conflito cognitivo no aluno pois, espera-se que este utilize representações diferentes para estrela. Nesse

momento espera-se que os alunos queiram discutir para saber qual é o formato de uma estrela.

Após conduzir a discussão, o professor deve separar a turma em pequenos grupos, com quatro ou cinco alunos, e propor a leitura e interpretação do texto:

O Fascínio das Estrelas

Fonte: Revista AstroNova, N^o1, 2014, p.23

<http://caeh.com.br/2013/index.php/blog>

O texto explora assuntos como: os que são estrelas, como nascem, como se dá sua cor e seu brilho, tudo com uma linguagem simples de fácil entendimento.

Após a leitura do texto os alunos devem discutir no grupo sobre as atividades feitas anteriormente e encontrarem um modelo para representar uma estrela.

Após essa etapa concluída o professor deve propor um vídeo, de aproximadamente cinco minutos que apresenta o assunto estrelas, com uma série de imagens que pode colaborar para o aprendizado do aluno:

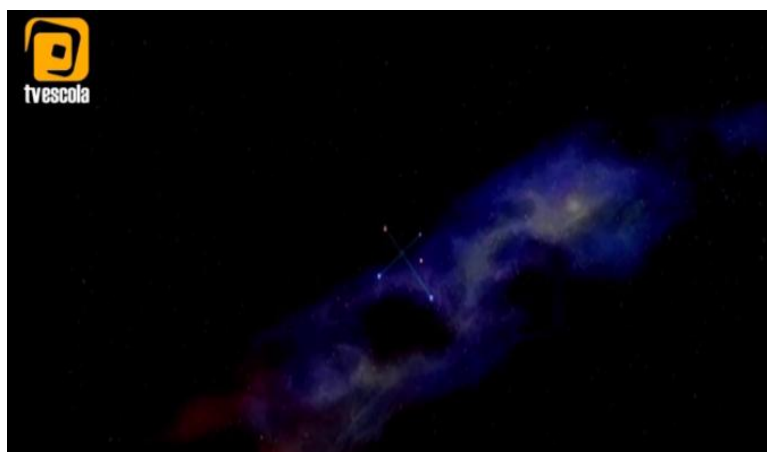
Série ABC da astronomia: Estrelas



Fonte: <http://tvescola.mec.gov.br/tve/video/abc-da-astronomia-estrelas>

Em seguida o professor propõe um novo vídeo, de aproximadamente cinco minutos que trata o assunto constelações, esse também apresenta uma série de imagens que pode colaborar para o aprendizado do aluno:

Série ABC da astronomia: cruzeiro do sul



Fonte: www.youtube.com/watch?v=Hjpmc6RCutk&index=4&list=PL786495B96AB0CC3C

Depois de assistido os dois vídeos o professor abre espaço para perguntas ou para um debate. Concluída essa etapa o professor solicita que os grupos discutam e respondam a atividade para refletir.

PARA REFLETIR:

- 01.** Por que as estrelas brilham?
- 02.** Explique porque normalmente não conseguimos perceber a presença das estrelas no céu durante o dia?
- 03.** De onde vem e para onde vão as estrelas?
- 04.** O que são nebulosas?
- 05.** Qual é o principal fator que influencia no tempo de vida de uma estrela?

Ao terminarem de responder a atividade o professor para encerrar a aula pode realizar prática: a construção de um relógio estelar. Aqui usamos como prática a atividade proposta na XII Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica. Essa encontra-se disponível na íntegra no site:

<http://www.oba.org.br/site/index.php?p=conteudo&idcat=11&pag=conteudo&ms>

Atividade Prática: Construção de um relógio estelar.

1. Providencie um pedaço de cartolina (ou papel cartão), mais ou menos do tamanho de uma folha de caderno grande (ou tamanho da folha A4), um pedaço de barbante, cola e uma tesoura.

2. Na folha que segue, você tem:

- a) O círculo base,
- b) o disco dos dias e horas e
- c) o ponteiro do relógio estelar.

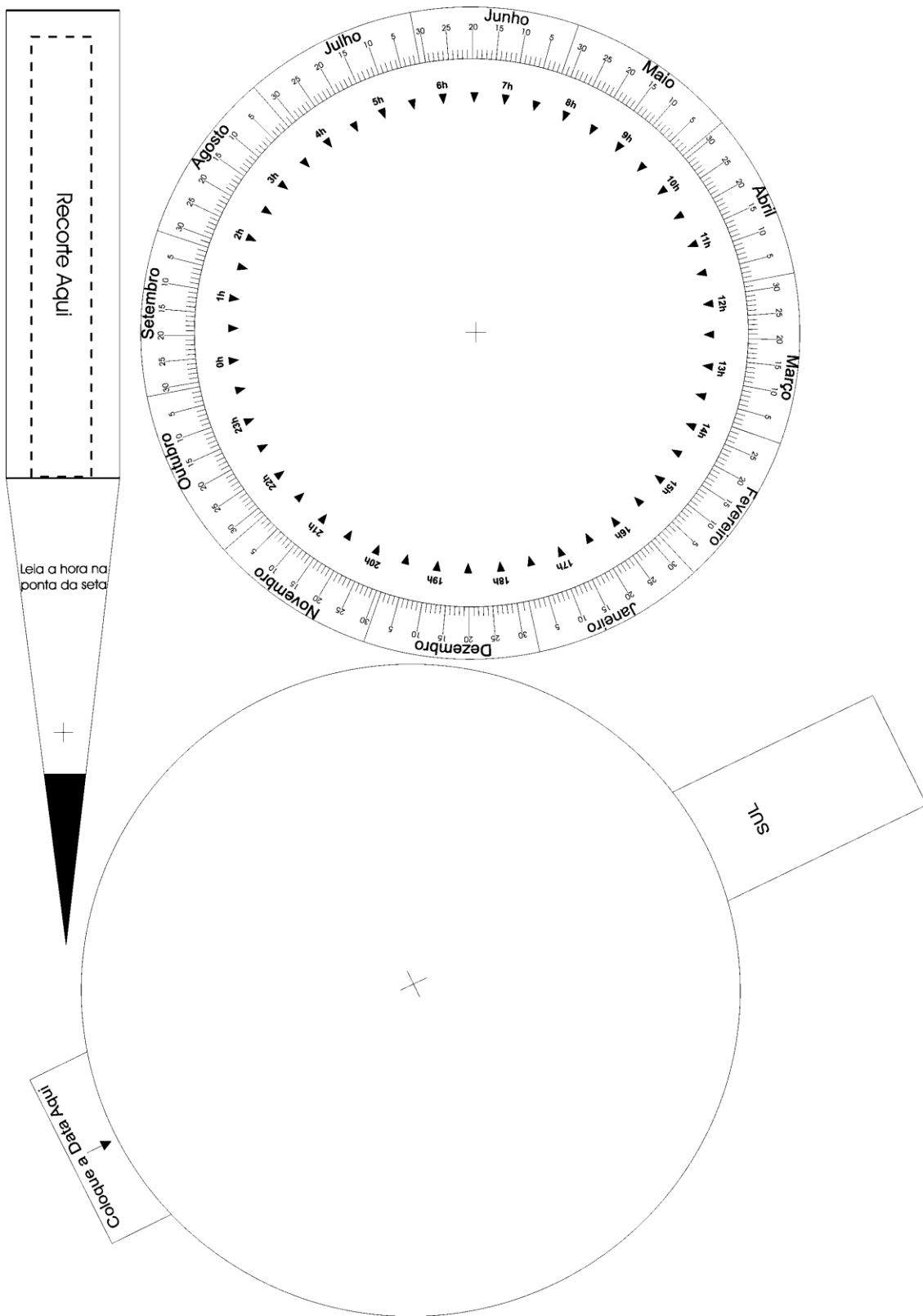


Figura 20: As três partes do relógio estelar

Fonte: XII Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica.

Recorte cada um deles pelas linhas que os delimitam.

3. Cole o círculo base, o ponteiro e o disco dos dias e horas na folha de papel cartão para que possam ficar mais firmes e recorte-os. A **figura 20** mostra os 3 itens separadamente.



Figura 21: Partes do relógio estelar

Fonte: XII Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica.

4. No ponteiro do relógio, está escrito “recorte aqui”, recorte exatamente no espaço delimitado.

5. Fure com alfinete (ou agulha, ou prego, etc) o centro do círculo base, o centro do disco dos dias e horas (tem um X no centro deles) e fure do mesmo modo onde está o X sobre o ponteiro do relógio estelar.

6. Coloque o disco dos dias e horas sobre a base e o ponteiro sobre o disco das horas. Passe o barbante pelos furos e dê nozinhos cabeçudos no barbante em ambos os lados do “sanduíche”, bem junto ao fundo da base e sobre o ponteiro (se desejar pode substituir o barbante por um alfinete cabeçudo ou por um parafusinho com porca, ilhós, etc). Está pronto o seu relógio estelar. Veja a **figura 22**.

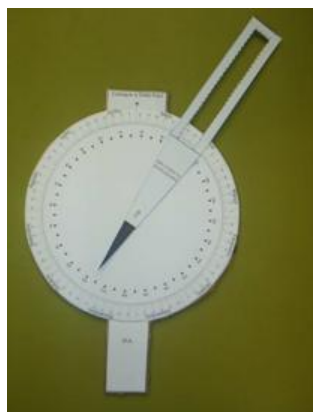


Figura 22: Relógio Estelar

Fonte: XII Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica.

Como usar o relógio estelar:

1º Passo: Gire o disco graduado com os dias e horas e faça coincidir o dia em que você está, com a marcação “**coloque a data aqui**” que está no topo do círculo base do seu relógio;

2º Passo: Olhe para o céu e identifique a constelação do Cruzeiro do Sul. Ela é quase sempre visível.

3º Passo: Segurando o relógio estelar com uma das mãos eleve-o na direção da constelação do Cruzeiro do Sul, mantendo-o perpendicular ao chão e, então, com a outra mão, gire o **ponteiro** do relógio de modo a ver as duas estrelas do madeiro maior do Cruzeiro do Sul (ou o braço mais longo da cruz), através do buraco retangular no “cabinho” do ponteiro.

4º Passo: A ponta do ponteiro do seu relógio estelar indica, aproximadamente, a hora do seu relógio de pulso. Dependendo da precisão da sua medição e do local onde você mora a diferença pode chegar a quase uma hora. Isto está relacionado com nossa posição no fuso horário. (Veja a fig. 23)

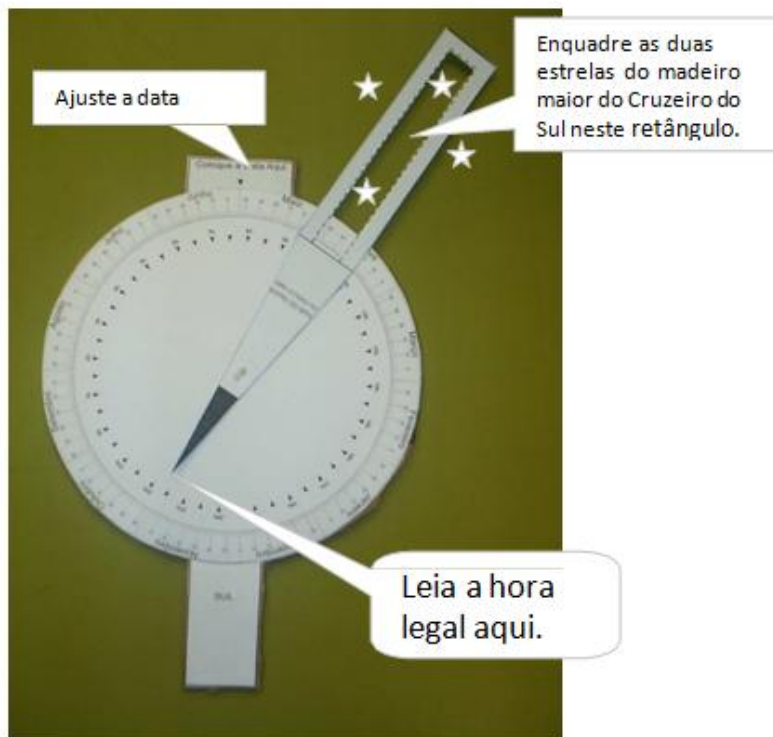


Figura 23: Modo de usar o Relógio Estelar

PARA CASA

1. Utilize o relógio estelar que construiu para identificar as horas.
2. Para ampliar seus conhecimentos sobre o tema estudado pesquise e anote em seu caderno:
 - a) O que são galáxias:
 - b) O que é uma constelação:
 - c) O que é Via Láctea:

Sugestão: assista o vídeo disponível em:

<http://tvescola.mec.gov.br/tve/video/abc-da-astronomia-via-lactea>

3. Aumente o seu dicionário de astronomia com todas as palavras que você desconhecia até a aula de hoje.

Sugestões de leituras complementares para o desenvolvimento da atividade:

1. Viagem ao céu, de Monteiro Lobato. São Paulo: Globo, 2011.
2. Atlas do Universo, de Oscar Matsuura. São Paulo: Scipione, 1996.
3. Astronomia, Coleção explorando o ensino , V11, Brasília, 2009.
4. Iniciação à Astronomia, de Romildo Póvoa Faria, São Paulo: ática,2004.

MÓDULO 3: VIAJANDO PELO SISTEMA SOLAR

MÓDULO 3: VIAJANDO PELO SISTEMA SOLAR		DURAÇÃO: 3 AULAS
OBJETIVOS: Conhecer e interpretar as características dos corpos celestes que compõem o Sistema Solar, identificando, interpretando e analisando informações representadas em esquemas, legendas e tabelas.		
CONTEÚDOS		
Conceitual	Procedimental	Atitudinal
Conhecer e interpretar as características dos corpos celestes que compõem o Sistema Solar. Trabalhar com escala.	identificar, interpretar e analisar informações representadas em esquemas, legendas e tabelas. Classificar os planetas seguindo diferentes critérios. Montar um modelo do Sistema Solar.	Reconhecer e valorizar a importância da estrela mais próxima da Terra (Sol) para a manutenção da vida em nosso planeta.
O PAPEL DO PROFESSOR: O papel do professor é explorar as representações dos alunos sobre o Sistema Solar, bem como estimular a leitura, a interpretação de texto e o debate.		
O QUE SE ESPERA: Ao se trabalhar esse módulo, espera-se que o aluno compreenda o que é o Sistema Solar e qual as principais características dos planetas que compõem esse sistema.		
MATERIAL DIDÁTICO-PEDAGÓGICO <ul style="list-style-type: none">➤ Textos para discussão em grupo➤ Vídeos➤ Imagens➤ Projetor multimídia		

ENCAMINHAMENTO DO MÓDULO 3

MISTÉRIOS DO SISTEMA SOLAR

O professor pode iniciar a aula dizendo qual será o tema de estudo da aula: Sistema Solar. Em seguida separa a turma em grupos com quatro ou cinco alunos e lance um questionamento para os grupos:

"O que tem no Sistema Solar?"

Deixe o debate acontecer nos grupos, após alguns minutos o professor entrega uma folha de sulfite para cada grupo e solicita que representem o Sistema Solar, logo o grupo deverá chegar em um consenso sobre a representação do mesmo.

Com essa etapa concluída o professor solicita que um integrante de cada grupo apresente o seu desenho para o restante da turma, e em seguida cole o desenho em um mural no fundo da sala.

Agora o professor deverá entregar para cada grupo a figura abaixo.

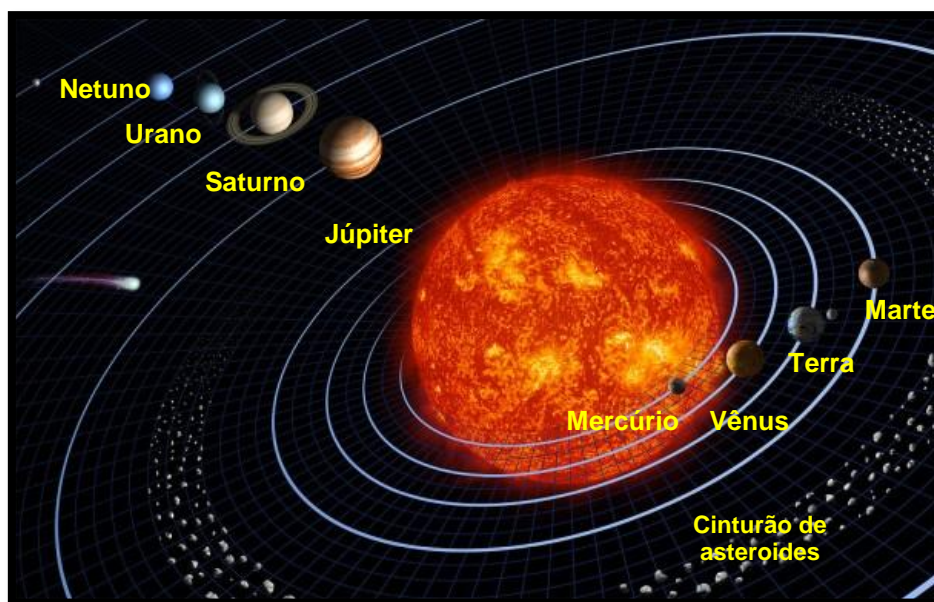


Figura 24: Imagem do Sistema Solar

Fonte: <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/bagunca-no-espaco/>

O sistema solar é composto por: Sol, Planetas (e seus satélites), Planetas-anões (Ex. Plutão) e Corpos menores (EX. Asteroides e Cometas),

ajude os alunos a reconhecerem na figura cada um desses corpos que compõem o Sistema Solar.

Solicite que os grupos comparem seus desenhos com a representação da figura entregue a eles.

O professor deverá ainda, estimular e explorar com os alunos a representação do Sistema Solar. Os alunos devem notar a posição desses planetas em relação ao Sol e as variações de tamanho que existem entre eles. É muito importante que o professor chame a atenção para o fato de as distâncias entre os planetas não serem representadas em escala na figura. Caso isso fosse feito, para caber na folha do livro, os planetas seriam representados em tamanhos tão pequeno que não poderiam ser identificados.

Após os alunos concluírem essa etapa o professor os convida a conhecerem mais de perto o Sistema Solar.

Esse estudo deve começar pelo Sol, estrela que compõe 99,8% da massa de todo o Sistema Solar. Para isso os grupos devem fazer a leitura de um texto:

Aprendendo um pouquinho sobre o Sol

Fonte: Revista AstroNova, N°3, 2014, p.23

<http://caeh.com.br/2013/index.php/blog>

O texto explora assuntos como: porque o Sol brilha, distância do Sol a Terra, idade do Sol, Temperatura do Sol e as diferentes regiões do Sol tudo com uma linguagem simples de fácil entendimento.

Após a leitura do texto os alunos devem discutir no grupo sobre as principais características do Sol. Em seguida para que essas características sejam realmente entendidas pelos alunos o professor propõe um vídeo, de aproximadamente cinco minutos que apresenta o assunto Sol, com uma série de imagens que pode colaborar para o aprendizado do aluno:

Série ABC da astronomia:Sol



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=ZEiJLhtkfGM&list=PL786495B96AB0CC3C&index=20>

Depois de assistido o vídeo o professor abre espaço para perguntas ou para um debate, explorando principalmente o Sol como fonte de vida na Terra. Concluída essa etapa o professor solicita que os grupos discutam e respondam a atividade para refletir.

PARA REFLETIR:

- 01.** Por que o Sol brilha?
- 02.** Qual a distância do Sol até nosso planeta (Terra)?
- 03.** Qual é a idade aproximada da nossa estrela mais querida, o Sol?
- 04.** Qual a temperatura aproximada da superfície do Sol?

Ao terminarem de responder a atividade o professor pode realizar prática: **construção de um relógio solar**, esse marcará as horas devido ao movimento aparente do Sol.

Para realizar essa atividade os alunos deverão conhecer a latitude do local onde moram, para isso podem acessar o site: www.aondefica.com . Como exemplo procuramos a latitude de Maringá.

Nome da Localidade : Maringá - PR

Categoria : Cidade

Latitude : 23° 25' 31" S

Essa atividade foi extraída e adaptada de uma edição especial da revista Nova Escola.

Vamos praticar: Construção do relógio solar

Leia atentamente todos os passos antes de construir o relógio.

1. Providencie um palito de dente, meia folha de papel cartão (ou papelão), uma tesoura, uma cola, uma fita adesiva, um clip grande, uma agulha (ou alfinete, ou estilete), uma imagem impressa da face norte, uma imagem impressa da face sul e uma imagem do transferidor.

Obs: as imagens estão no final desta atividade.

2. Você deve recortar as figuras da face norte e da face sul e colar na frente e no verso do papel cartão (ou papelão).

3. Abra o clip grande com um ângulo de 90° menos a latitude de sua cidade.

EX: para a cidade de Maringá

$$90^{\circ} - 23^{\circ}25' = 66^{\circ}75'$$

4. Fixe o clip aberto com a angulação correta com fita adesiva entre uma das faces e a base. Mantenha fixo o ângulo das faces do relógio.

5. Com a agulha, alfinete ou estilete faça um furo no centro da figura.

6. Pelo furo passe o palito e deixe a metade do palito de cada lado da folha. É a projeção da sombra do palito que lhe permitirá descobrir as horas.

7. Posicione a face norte do relógio voltada para o norte de sua cidade. Você já aprendeu a se orientar, mas caso tenha dificuldade pode utilizar uma bússola.

Em caso de dúvida, o professor pode apresentar um vídeo de dois minutos disponibilizado pela revista Nova Escola em seu site, com o procedimento de montagem



Fonte: <http://revistaescola.abril.com.br/fundamental-2/como-fazer-relogio-sol-742191.shtml>

Face Norte

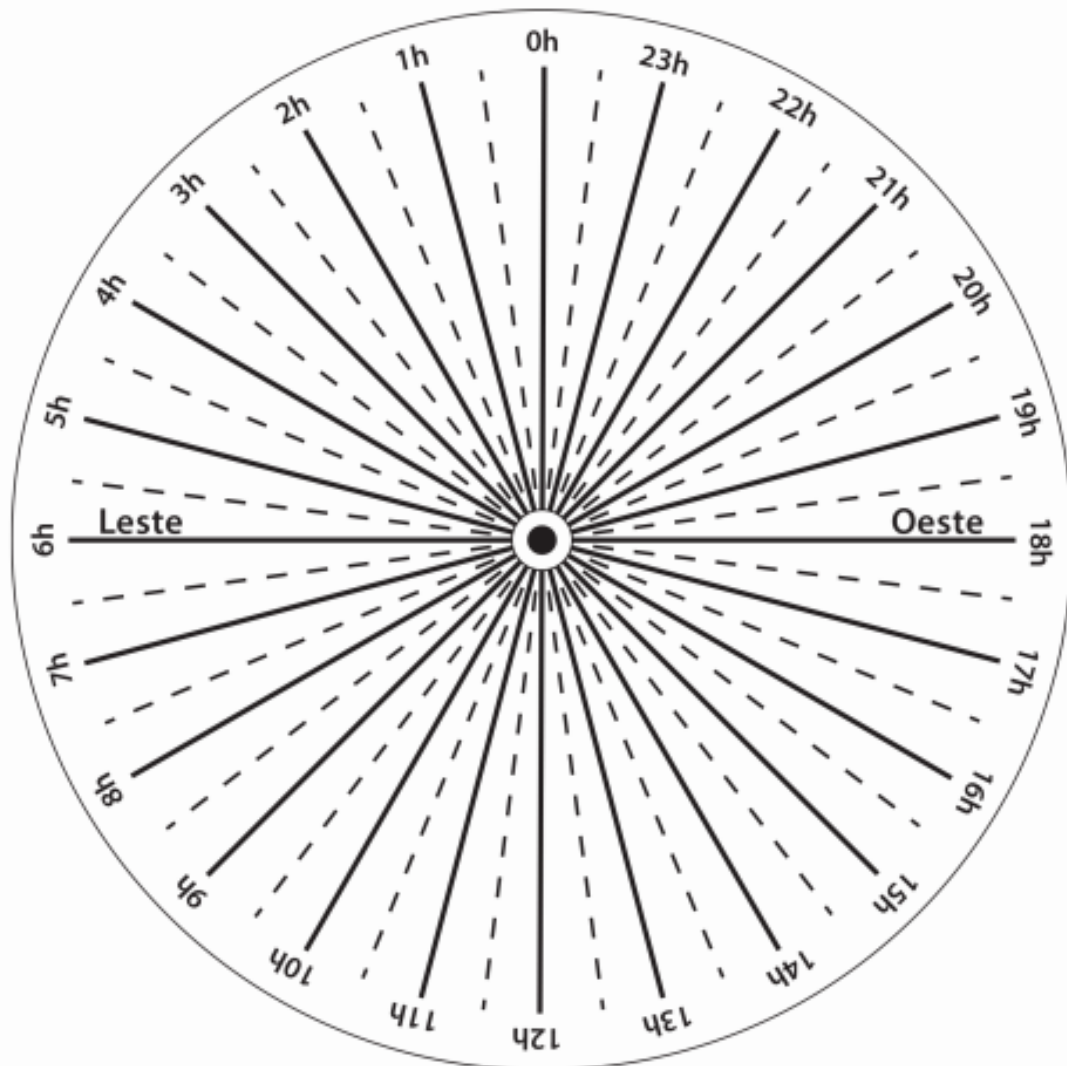


Figura 25: Face norte do relógio de Sol

Fonte: Revista Nova Escola

Face Sul

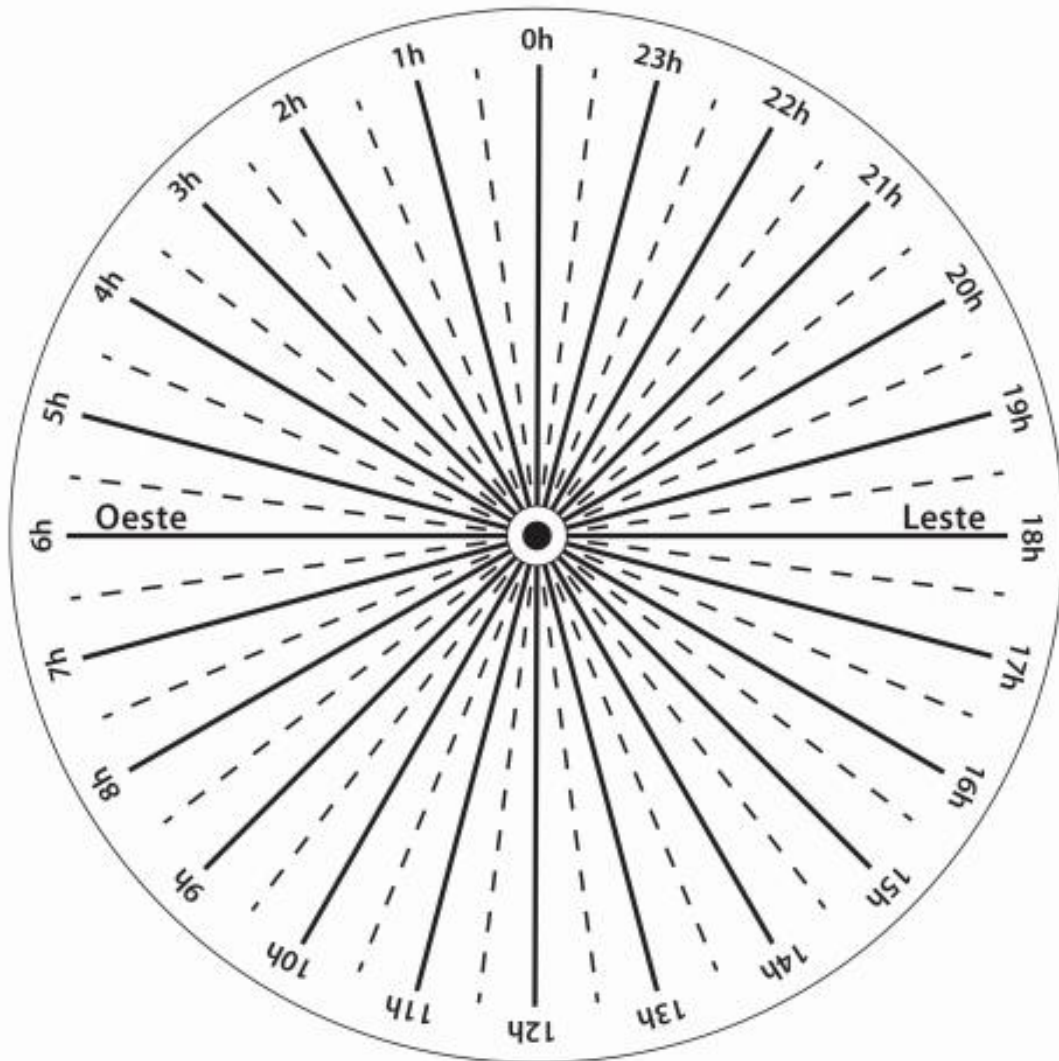


Figura 26: Face sul do relógio de Sol

Fonte: Revista Nova Escola

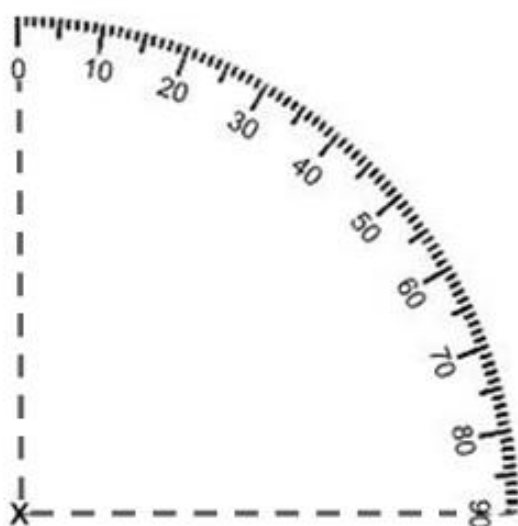


Figura 27: Imagem de um transferidor
Fonte: Revista Nova Escola

Após a construção do relógio solar o professor deve conduzir os alunos para uma região ensolarada da escola e permitir que os alunos testem seus relógios. O professor deve ressaltar que isso só é possível devido ao movimento regular aparente do Sol. Caso o professor tenha apenas duas aulas por período, espera-se que as duas primeiras aulas do módulo termine aqui.

Na terceira aula o professor inicia dizendo que nesta os alunos irão conhecer as características básicas dos planetas que compõem o Sistema Solar.

O professor já separa a turma em grupos com quatro ou cinco alunos e apresenta a figura abaixo, solicitando que eles escrevam os nomes dos corpos que eles já conhecem.

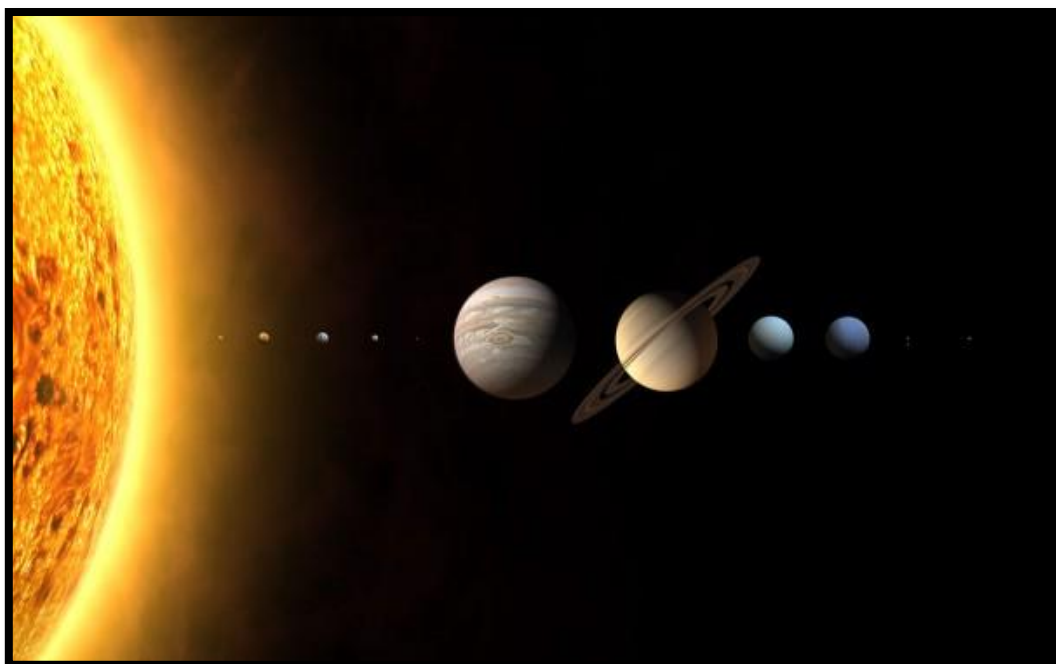


Figura 28: Imagem do Sistema Solar

Fonte: <http://chc.cienciahoje.uol.com.br/pique-esconde-espacial/>

Após terminarem o professor discute a figura apresentando a sequência dos planetas. Após apresentar os nomes o mesmo deve dizer aos grupos que essa ordem foi feita de acordo com a distância do planeta ao Sol, em seguida deve pedir aos grupos que apenas olhando a figura tentem estabelecer uma nova classificação (uma nova ordem) para os planetas, ou seja, como vocês alunos separariam os planetas de acordo com suas características visuais na figura.

Espera-se aqui que eles estabeleçam uma relação por tamanho, ou planetas que possuem anéis e que não possuem, entre outras que poderão surgir.

Após completarem a atividade o professor apresenta um jogo para os alunos e deixa que os mesmos brinquem em seus grupos.

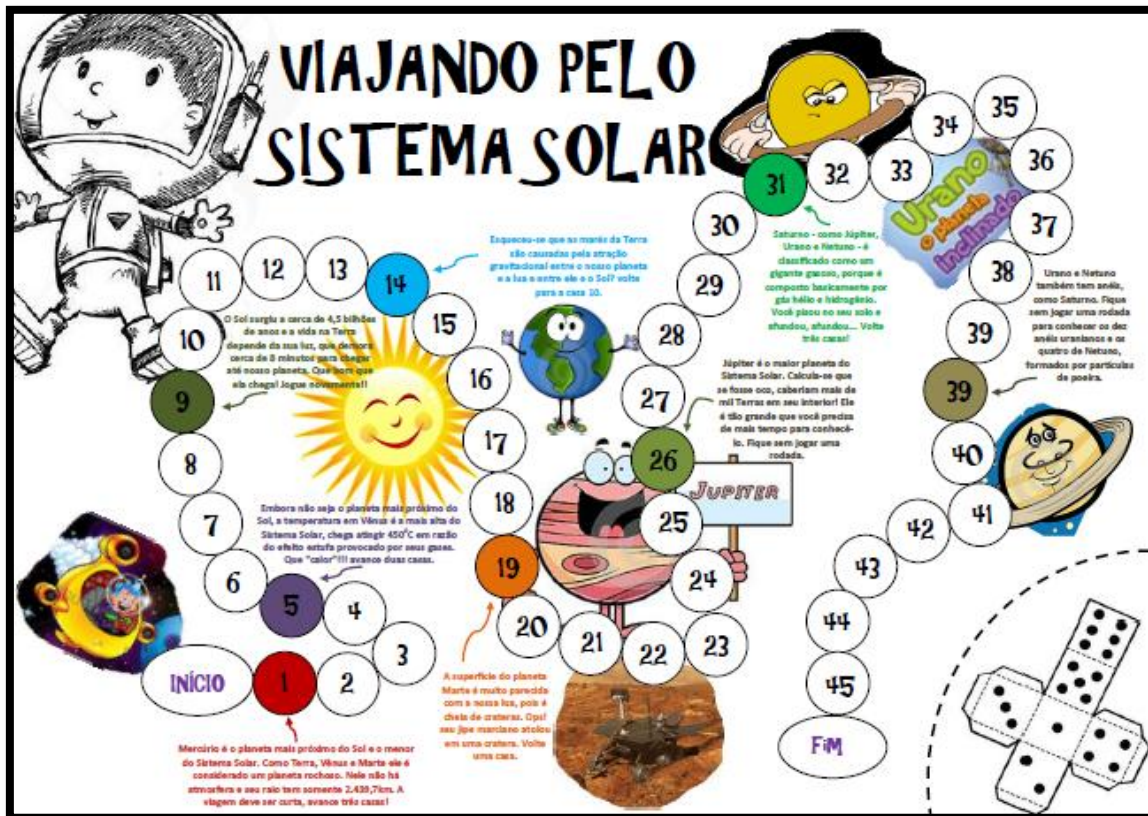


Figura 29: Imagem do jogo Viajando pelo Sistema Solar

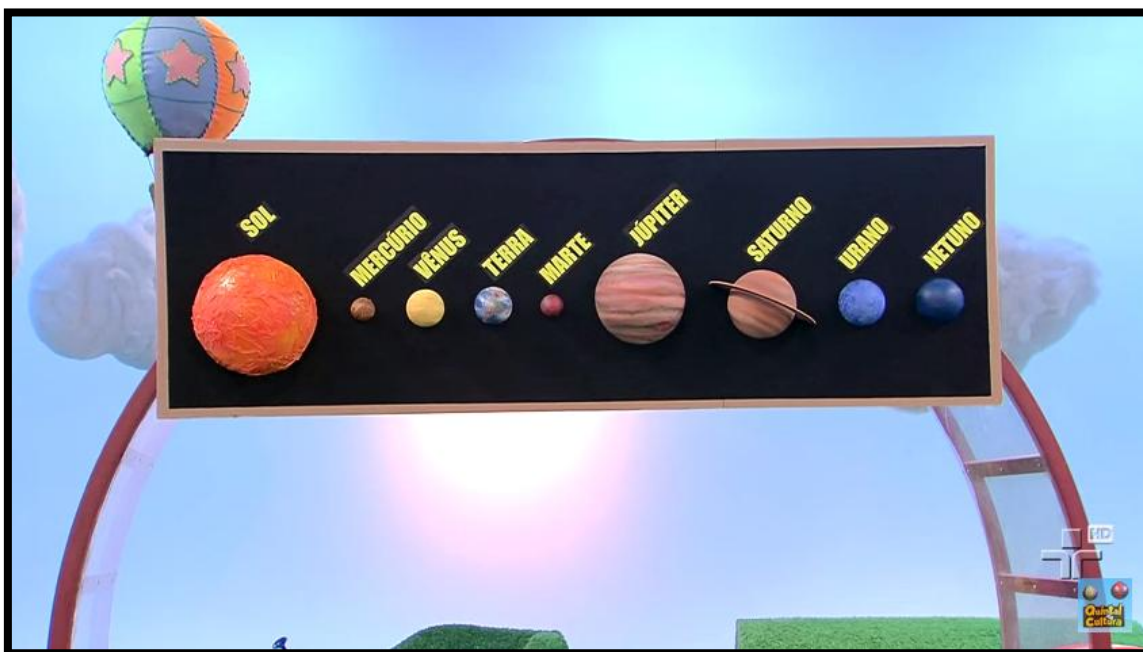
Fonte: Autoria própria

O jogo Viajando pelo Sistema Solar foi produzido especialmente para esse módulo e apresenta algumas características elementares dos planetas que compõem o Sistema Solar. A princípio o jogo pode parecer bastante simples para a formação de professores, no entanto esse material poderá ser utilizado por essas futuras professoras com seus alunos no momento oportuno. O jogo está no final desse módulo e pode ser impresso pelo professor.

Após os grupos jogarem o jogo viajando pelo Sistema Solar o professor solicita que eles anotem em seus cadernos as características que eles não conheciam ainda dos planetas.

Depois de anotarem o professor apresenta um vídeo de aproximadamente cinco minutos sobre o Sistema Solar, esse apresenta um repente (é a poesia feita pelos cantadores, os quais geralmente recebem da plateia um tema, chamado MOTE, e o desenvolvem na hora) sobre o tema

Sistema Solar, apresenta de forma simples as características dos planetas que compõem esse Sistema Solar.



<https://www.youtube.com/watch?v=kABqQx0iyrk>

Terminado o vídeo o professor deve discutir com seus alunos por que um corpo é um planeta, a definição de planeta e levantar o questionamento sobre porque Plutão deixou de ser considerado um planeta? Em seguida pede que os grupos discutam e respondam o para refletir.

PARA REFLETIR:

01. Quantos planetas compõem o Sistema Solar?
02. Qual é a sequência dos planetas de acordo com a distância dos planetas ao Sol?
03. Onde está localizado o Sistema Solar no Universo?
04. Cite um planeta que é possível observar a olho nu?
05. Qual é o planeta conhecido como planeta vermelho?
06. Como são classificados os quatro planetas mais próximos do Sol?
07. Qual é o maior planeta do Sistema Solar?

PARA CASA

1. Aumente o seu dicionário de astronomia com todas as palavras que você desconhecia até a aula de hoje
2. Para ampliar seu conhecimento sobre o tema estudado pesquise e anote em seu caderno outras características dos planetas:
3. Pesquise e anote o que são planetas anões?

Sugestão - visite os sites abaixo:

http://www.ufpi.br/subsiteFiles/pibidfisica/arquivos/files/poster_sistema_solar.pdf

<http://www.cdcc.usp.br/cda/aprendendo-basico/sistema-solar/>

Sugestões de leituras complementares para o desenvolvimento da atividade:

1. Atlas de Astronomia, de José Tola. São Paulo: FTD, 2007.
2. Atlas do Universo, de Oscar Matsuura. São Paulo: Scipione, 1996.
3. Astronomia, Coleção explorando o ensino , V11, Brasília, 2009.
4. Iniciação à Astronomia, de Romildo Póvoa Faria, São Paulo: ática,2004.

