



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**

**FÁBIO MATOS RODRIGUES**

**OS SABERES DOCENTES NUM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM  
ENSINO DE ASTRONOMIA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES DE UMA  
ABORDAGEM INVESTIGATIVA**

**ILHÉUS-BAHIA  
2016**

**FÁBIO MATOS RODRIGUES**

**OS SABERES DOCENTES NUM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM  
ENSINO DE ASTRONOMIA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES DE UMA  
ABORDAGEM INVESTIGATIVA**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Santa Cruz, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, para obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Educação em Ciências

Orientadora: Dr<sup>a</sup> Viviane Briccia.

**ILHÉUS – BAHIA**

**2016**

**OS SABERES DOCENTES NUM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM  
ENSINO DE ASTRONOMIA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES DE UMA  
ABORDAGEM INVESTIGATIVA**

Ilhéus-BA, 01 de março de 2016.

---

Dra. Viviane Briccia do Nascimento  
(Orientadora)

---

Dr. Emerson Izidoro dos Santos  
(Parecerista)

---

Dr. Maxwell Roger da Purificação Siqueira  
(Parecerista)

*“ A ciência humana de maneira nenhuma nega a existência de Deus. Quando considero quantas e quão maravilhosas coisas o homem compreende, pesquisa e consegue realizar, então reconheço claramente que o espírito humano é obra de Deus, e a mais notável”.*

**Galileu Galilei**

Dedico com todo amor e carinho ao meu exemplo, meu herói, meu amigo, ou simplesmente meu pai ***Wilson Rodrigues Costa***, pelo apoio, incentivo, e por também acreditar em meus sonhos.

## **Agradecimentos:**

Ao Senhor Deus, por me iluminar mais uma vez nesta caminhada. Ao Seu Filho amado Jesus, pela eterna companhia e ao Senhor Espírito Santo, por pela insistência em me orientar nessa longa jornada de vida, sem duvida vocês mais do que nunca foram os meus grandes colaboradores em mais esse trabalho.

Ao meu pai Wilson Rodrigues Costa, pelo incentivo e por acreditar no meu desempenho acadêmico.

A minha Mãe Mirani Matos Rodrigues (in Memoriam), por sempre me cobrar os melhores desempenhos no colégio, desde a minha infância e pelos momentos inesquecíveis das tomadas de tabuada, pelos conselhos e principalmente por me ensinar tudo que sei ao me tornar professor. Agradeço a Deus a parceria que ele me concedeu ao seu lado, como minha orientadora por muito tempo.

A minha irmã Andreia M. Rodrigues, por também fazer parte de minha vida e ter se tornado uma inspiração para poder realmente começar a estudar e realmente acreditar no meu potencial.

À minha orientadora Viviane Briccia (Vipa), por ter aceitado a me guiar nessa jornada de trabalho, pelas preciosas correções, pelo enorme carinho e por cada palavra de incentivo. Se cheguei até aqui, foi por que me apoiei em seu ombro.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências o famosíssimo PPGEC da Universidade Estadual de Santa Cruz, os quais durante esta jornada, contribuíram para minha formação, não medindo esforços em socializar seus conhecimentos, em especial: Maxwell Siqueira, Luciana Sá, Simone Gehlen, Adriane Halmann, Elisa Prestes, Luciana Sedano.

Aos componentes da Banca: Dr. Emerson Iziodoro e Dr. Maxwell Siqueira por aceitarem compor a banca examinadora pelas valiosas contribuições na análise desse trabalho.

Aos colegas da melhor turma do PPGEC: Danilo de Jesus (o cara do café), Luiza Renata (boa tarde galerinha), Indman (respeita a polícia), Leonésia (minha irmã Léo), Danilo Missias (O cara dos jogos didáticos), Elaine (a menina quietinha da sala), Marilene (nossa inspiração na educação), Cláudia (a mulher do PCK), Polliane (a feireana de berço), Carlos (o grande Carlão), Rafaela (a mamãe ruiva da turma) por me proporcionarem momentos únicos de trocas e de aprendizados e pelas trocas e discussões acadêmicas e pelos momentos de descontração que sem dúvida foram necessários à nossa jornada juntos.

À Camile Barbosa Moraes, que por muitas vezes foi minha companheira me ajudando em leituras, referencias e viagens nas participações em eventos da área. Guardarei com carinho as muitas emoções que vivemos!!!

Agradeço a todas as demais pessoas que, colaboraram de forma direta ou indireta, na minha caminhada acadêmica.

A estes agradeço!

# OS SABERES DOCENTES NUM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM ENSINO DE ASTRONOMIA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES DE UMA ABORDAGEM INVESTIGATIVA

## RESUMO

O estudo a ser apresentado teve por objetivo geral investigar como um curso de formação continuada, baseado em atividades investigativas envolvendo a Astronomia pode contribuir para a construção de saberes docentes referentes a esta temática. Para tanto, este trabalho fundamentou-se em pressupostos teóricos da Formação de Professores, em trabalhos sobre o Ensino de Astronomia, além das orientações sugeridas pelos PCN para a abordagem da Astronomia no Ensino Fundamental. Essa pesquisa possui uma abordagem qualitativa, onde utilizamos a vídeo gravação como instrumento de obtenção de informações. Para a análise das mesmas adotamos como instrumento a análise de episódios, que foram registrados durante as formações com os professores. Os primeiros resultados apontaram a necessidade de trabalhar alguns temas que fundamentam as bases da astronomia, e com isso pudemos identificar saberes a serem trabalhados durante a formações com os docentes. Nas formações pudemos compreender a importância de relacionar as concepções prévias com as necessidades teórico-metodológica dos docentes, com o intuito de trabalhar conteúdos que refletiam na necessidade do grupo e assim possibilitar com que conceitos referentes à temática tido como fundamentais possam ser trabalhados em sala de aula, estimulando os professores a adotarem a Astronomia como parte integrante das aulas de Ciências. Almeja-se, portanto, que os resultados desta pesquisa possam subsidiar discussões na comunidade acadêmica, no que se refere à constituição dos Saberes Docentes, bem com a importância em se trabalhar a astronomia por meio de atividades investigativas no Ensino Fundamental.

**Palavras-chave:** Formação Docente; Saberes; Astronomia; Atividades Investigativas.

**THE KNOWLEDGE TEACHERS IN CONTINUING EDUCATION COURSE IN  
ASTRONOMY EDUCATION: CHALLENGES AND POSSIBILITIES OF  
INVESTIGATIVE APPROACH**

**ABSTRACT**

The study being presented had as main objective to investigate how a course of continuous training, based on investigative activities involving astronomy can contribute to the construction of teaching knowledge regarding this topic. Therefore, this work was based on theoretical assumptions of Teacher Education in work on astronomy education , in addition to guidelines suggested by PCN to the approach of Astronomy in Elementary Education. This research has a qualitative approach, where we use the video recording as a means of obtaining information. For their analysis adopted as a tool to analyze episodes, which were recorded during the training with teachers. The first results showed the need to work some issues underlying the astronomy bases, and with that we could identify knowledge to be worked during the education and training of teachers. In training we understand the importance of relating the preconceptions with the theoretical and methodological needs of teachers in order to work content that reflected the group's need and thus enable that concepts concerning the subject considered fundamental can be worked in room class, encouraging teachers to adopt astronomy as part of science classes. Aims, therefore, that the results of this research can support discussions in the academic community, with regard to the establishment of Knowledge Teachers, as well as the importance of working astronomy through investigative activities in elementary school.

**Keywords:** Teacher Training; knowledge; Astronomy; Investigative activities.

## LISTA DE SIGLAS

**AC** – Atividade Complementares

**CNFP** – Conselho Nacional de Formação de Professores

**CTSA** – Ciência Tecnologia, Sociedade e Ambiente

**EPEF** – Encontro de Pesquisa em Ensino de Física

**LaPEF** – Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física

**PCN** – Parâmetros Curriculares Nacionais

**SEI** – Sequência de Ensino Investigativas

**SNEF** – Simpósio Nacional de Ensino de Física

**FEUSP** – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1-1: Descrição dos saberes necessários a prática educacional, baseado em Carvalho e Gil-Perez (2006) e complementado com Castro e Carvalho (2006).....	20
Quadro 3-1: Alguns temas recorrentes sobre a Astronomia que mais aparece em caráter de discussão nas referências utilizadas.....	39
Quadro4-1: Alguns dados dos professores que colaboraram nesse estudo.....	52
Quadro 4-2: Temas propostos a serem, como sugestão, tratados nos encontros estabelecidos .....	54
Quadro 4-3: Categorias de análise, baseado em Carvalho e Gil-Perez (2006) e complementado com Castro e Carvalho (2006).....	600
Quadro 4-4: Alguns temas recorrentes sobre a Astronomia.....	61
Quadro 5-1: Reflexões iniciais do professor Rigel.....	644
Quadro 5-2: Reflexões da professora Betelgeuse.....	655
Quadro5-3: Concepção espontânea ds docentes acerca da sombra.....	66
Quadro 5-4: Descrição sobre o Livro didático da docente Pollux.. ..	68
Quadro 5-5: Descrição da opinião do docente Achenar sobre o Livro didático	68
Quadro 5-6: Descrição da opinião de Beteugeuse sobre o Livro didático.....	69
Quadro 5-7: Discussão sobre estações do ano.....	890
Quadro 5-8: Comparação entre o uso de maquetes e o livro didático .....	70
Quadro 5-9: Inquietações dos professores Rigel e Sirius.....	912
Quadro 5-10: Reflexões sobre a prática da professora Antares.....	683
Quadro 5-11: Os primeiros contatos com a abordagem didática. ....	68
Quadro 5-12: Explicando o problema das sombras iguais.....	696
Quadro 5-13: Diálogos sobre a tentativa de sistematizar o conhecimento.....	74

<b>Quadro 5-14: Correlacionando com um tema da Astronomia.....</b>	<b>76</b>
<b>Quadro 5-15: Discutindo os movimentos da terra.....</b>	<b>78</b>
<b>Quadro 5-16: Estações do ano e a inclinação da terra.. ..</b>	<b>79</b>
<b>Quadro 5-17: Explicando o eclipse.....</b>	<b>84</b>
<b>Quadro 5-18: Abordagem com o Stellarium.....</b>	<b>82</b>
<b>Quadro 5-19: Desmistificando a posição do nascer e o pôr do sol.....</b>	<b>82</b>
<b>Quadro 5-20: Abordando a relação entre Astronomia e Astrologia.....</b>	<b>83</b>
<b>Quadro 5-21: Diálogos sobre a abordagem didática.....</b>	<b>84</b>
<b>Quadro 5-22: Opinião sobre o uso de maquetes em sala de aula.....</b>	<b>86</b>
<b>Quadro 5-23: A importância do erro como parte do processo de aprendizagem .....</b>	<b>87</b>
<b>Quadro 5-24: Reflexão sobre a prática pedagógica de Sírius.....</b>	<b>88</b>
<b>Quadro 5-25: Reflexão sobre a prática pedagógica de Betelgeuse.....</b>	<b>88</b>
<b>Quadro 5-26: Opinião dos professores Vega, Aldebaran e Antares sobre o livro didático.....</b>	<b>89</b>
<b>Quadro 5-27: Opiniões sobre o livro didático, das professoras Antares e Sírius.....</b>	<b>90</b>
<b>Quadro 5-28: Declaração do docente Aldebaran sobre o Livro Didático.....</b>	<b>91</b>
<b>Quadro 5-29: Explicando as estações do ano pela maquete.....</b>	<b>91</b>

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1:</b>	<b>O saber da existência de concepções espontâneas e sua relação com o ensino de Astronomia. ....</b>	<b>67</b>
<b>Tabela 2:</b>	<b>Saber analisar criticamente o ensino tradicional e o saber avaliar e sua relação com o ensino de Astronomia. ....</b>	<b>71</b>
<b>Tabela 3:</b>	<b>Relação entre saber o conteúdo que irá ensinar, o saber dirigir o trabalho dos alunos e o saber preparar um programa de atividades com os conceitos básicos de Astronomia e as discussões fenomenológicas.....</b>	<b>87</b>
<b>Tabela 4:</b>	<b>Saber avaliar e os aspectos fundamentais da astronomia .....</b>	<b>8792</b>
<b>Tabela 5:</b>	<b>Saberes e possível correlação com os principais conteúdos de Astronomia. ....</b>	<b>96</b>

## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vii</b>
<b>LISTA DE SIGLAS .....</b>	<b>viii</b>
<b>LISTA DE QUADROS.....</b>	<b>ix</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>xi</b>
<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES E O ENSINO DE CIÊNCIAS .....</b>	<b>7</b>
1.1 Formação de Professores para um Processo Reflexivo e Contínuo.....	7
1.2 Conhecimentos Necessários para Formação dos Professores.....	10
1.3 O Saber e o Saber fazer: Desafios Necessários à Prática.....	12
<b>2 OS PRESSUPOSTOS DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO .....</b>	<b>22</b>
2.1 O Ensino por Investigação como Abordagem Didática.....	22
2.2 Elementos de uma Sequência de Ensino Investigativas.....	28
<b>3 O ENSINO DE ASTRONOMIA NAS AULAS CIÊNCIAS NATURAIS.....</b>	<b>31</b>
3.1 A Importância de Ensinar de Astronomia nas Aulas de Ciências .....	31
3.2 Os Parâmetros Curriculares Nacionais e o Ensino de Astronomia.....	34
3.3 Ensino de Astronomia como processo de Alfabetização Científica ....	40
3.4 A Astronomia na Formação Inicial e Continuada de Professores.....	44
3.4.1 Formação continuada: uma necessidade para o Ensino .....	47
<b>4 PERCURSO METODOLÓGICO .....</b>	<b>50</b>
4.1 Características da pesquisa.....	50
4.2 Contexto e sujeitos da pesquisa .....	51
4.3 Elaboração do Curso de Formação Continuada .....	53
4.3.1 O Primeiro Encontro de Formação .....	54
4.3.2 Segundo Encontro de Formação: Sistema Sol – Terra – Lua.....	55
4.3.3 Terceiro Encontro de Formação: trabalhando com o <i>Stellarium</i> .....	57
4.3.4 Quarto encontro de formação: visita ao observatório da UESC .....	58
4.4 Instrumentos de Obtenção de Informações .....	58

4.5	A Construção de Categorias para a Análise das informações .....	59
4.6	Procedimento de Análise das Informações .....	61
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	63
5.1	Construindo Saberes na Formação Continuada .....	63
5.1.1	Saberes Integradores .....	63
5.1.2	Saberes Conceituais e Metodológicos .....	71
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS .....	93
	REFERÊNCIAS .....	98
	APÊNDICE A - FOLDER DE DIVULGAÇÃO DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA .....	104
	APÊNDICE B - FICHA DE INSCRIÇÃO NO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA .....	107
	ANEXO - EPISÓDIOS DO CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA .....	108

## INTRODUÇÃO

Ensinar Ciências no contexto escolar atual, mais especificamente no Ensino Fundamental, tem se constituído num grande desafio para a maioria dos professores. Em virtude disso, este se tornou um tema amplamente discutido na academia (MARANDINO, 2003), especialmente no que se refere aos saberes necessários para socialização dos conteúdos, bem como a forma como os mesmos devem ser abordados (CARVALHO; GIL PEREZ, 2000; SILVA; ZANON, 2000; AULER; DELIZOICOV 2001; FOUREZ, 2003; BATISTA, 2006). Essas pesquisas ainda salientam a importância de o docente ensinar Ciências de modo a proporcionar uma compreensão dos fenômenos do cotidiano dando, a jovens e crianças, a oportunidade compreenderem o universo de fenômenos que os cercam.

Com o intuito de alcançar este objetivo, os professores necessitam trabalhar com o conhecimento científico como fruto de um elemento motivador inerente ao próprio ser humano: a curiosidade. Além disso, torna-se importante relacionar os contextos social, político, econômico e os fatores históricos das Ciências que, de modo geral, exerceram influências na produção do conhecimento científico.

Destacando na linha histórica da evolução do conhecimento científico a curiosidade e a observação do céu aberto, percebemos que estes foram requisitos mínimos que favoreceram as condições necessárias para o surgimento de uma Ciência milenar: a Astronomia. Tendo o céu como um cenário científico, em tempos remotos, os conhecimentos astronômicos se destacavam devido as aplicações no dia a dia de muitas civilizações que viviam baseando-se em dados astronômicos para o desenvolvimento da agricultura de subsistência, localização, navegações, etc.

A Astronomia propiciou contribuições significativas para o processo de evolução do pensamento científico, bem como a tentativa perene de elucidar um dos maiores mistérios da humanidade: o universo. Entretanto, independente da percepção, até hoje exercemos as mesmas práticas que os nossos antepassados e, às vezes, com os mesmos questionamentos acerca do que se observa. Com efeito, conhecer a Astronomia como parte da cultura e, como apontaremos adiante, de um processo de Alfabetização Científica, vem sendo apresentado como uma das

premissas das quais o ensino de Ciências, poderia proporcionar aos alunos por meio de atividades que promovam a coparticipação reflexiva acerca do que se contempla.

Nesse contexto, torna-se importante considerar a Astronomia nas aulas de Ciências, por despertar curiosidades, atrair atenção e favorecer a novas percepções sobre o pensamento científico e a importância da Ciência para a sociedade (SLONGO, *et al.*, 2012). Além de ser objeto da curiosidade humana, ela também está relacionada com outras áreas do conhecimento, o que destaca uma evidente característica dessa temática, bem como de seu ensino, a interdisciplinaridade (BARROS, 1997; BRASIL, 1998; 1999; LANGHI; NARDI, 2005).

No que se refere à interdisciplinaridade Langhi (2009) descreve que a maioria das várias áreas do conhecimento humano, a saber: a matemática, a física, a geografia, a filosofia, a sociologia, a música, a literatura, podem ter sido potencializadas pela Astronomia. Por esse e outros aspectos, a Astronomia nas aulas de Ciências, exerce um papel motivador para alunos, professores e comunidade, favorecendo assim a cultura científica devido ao fascínio que os fenômenos astronômicos trazem a qualquer público.

Apesar dos motivos supracitados, pesquisas atuais como Queiroz (2008) têm revelado que o ensino de Astronomia tem sido negligenciado nas aulas de ciências no Ensino Fundamental, devido a alguns fatores, dentre os quais mais se destaca a falta de abordagem ou uma discussão mais aprofundada dessa temática no curso de formação inicial (LANGHI 2004; BRETONES, 2009). Estudos apontam que esse problema é um dos responsáveis pela insegurança dos docentes em sala de aula ao trabalharem a temática Astronomia (BRITO; LEÔNES; GUIMARÃES, 2011).

Essa lacuna na formação inicial, pode direcionar os professores em exercício a tomarem decisões inadequadas, por exemplo, trabalhar a Astronomia unicamente através de poucos temas tendo por base o livro didático de modo a compensar a deficiência da sua formação. Por esse motivo, os professores optam, geralmente, pela adoção do livro didático. Isso ocorre, porque o livro é o recurso didático mais acessível, tanto para professores, quanto para alunos (OSTERMANN; MOREIRA, 1999; BRETONES, 1999; MALUF, 2000).

No que se refere ao livro didático, pesquisas apontam que os professores desconsideram as concepções errôneas por eles transmitidas, uma vez que não podem ensinar ou criticar aquilo que não conhecem, além de que os próprios

professores, muitas vezes podem apresentar conceitos inadequados sobre Astronomia (PRETTO, 1985; FRACALANZA 1992; BIZZO, 1996; 2000; TREVISAN, 1997; PAULA; OLIVEIRA, 2002).

Nesse contexto, as concepções espontâneas merecem atenção durante o ensino de Astronomia, visto que podem estar presentes nos diálogos entre professores e alunos (TEODORO, 2000). Estudos descrevem que as concepções espontâneas têm sido apontadas como um dos principais temas de investigação na didática das ciências (CACHAPUZ *et al.*, 2007), pois as mesmas podem causar insegurança ao trabalhar a temática e esta, em alguns casos, podem causar omissão de alguns conteúdos (TREVISAN, 2004), visto que nas próprias concepções espontâneas dos professores, podem apresentar opiniões que dificultam a aprendizagem de um conceito (BARRIO, 2007).

Diante desse desafio em ensinar Astronomia, os mesmos adotam frequentemente, o livro didático como uma fonte de alta confiança (BERALDO, 1997; KANTOR, 2001; MEES, 2004), e sendo o livro didático um material adotado de maneira acrítica, baseado em Langhi (2009, p.17) compreendemos que “implicará num aprendizado quase que simultâneo com seus próprios alunos sobre os fenômenos astronômicos”, demonstrando a insegurança do professor como mediador do conhecimento.

Diante desse cenário apresentado, surge uma inquietação importante para se refletir: *Como se ensinar os conteúdos que envolvem a temática Astronomia?* Uma das alternativas seria orientar as aulas baseando-se nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN. Estes assinalam que, além do conhecimento de conteúdo, a Astronomia pode desenvolver habilidades importantes, das quais destacamos: o que observar; como classificar; como registrar propiciando a integração teoria-prática.

Além disso, segundo as orientações desses documentos oficiais, o ensino de Astronomia deve ser constituído, além das aulas expositivas e dialogadas em sala de aula, por visitas a observatórios, museus de Astronomia e/ou construção de simples instrumentos de observação como, por exemplo, lunetas e relógios de sol na própria escola, visto que em alguns locais se torna inviável o acesso a esses espaços supracitados (BRASIL, 1998; 1999).

Nos documentos oficiais encontramos ainda orientações importantes sobre a formação do professor como um processo contínuo. De acordo com Lessa (2012,

p.150), essa característica está expressa em forma de um “eixo norteador da prática educativa que é dinâmica e exige constante atualização dos professores”. Ou seja, a qualificação do professor deve ocorrer de forma contínua iniciando no curso de formação inicial, propagando-se nos cursos de formação continuada (NOGUEIRA; OLIVEIRA, 2005).

Sobre esse aspecto, existem diversos trabalhos que relatam a importância da formação continuada para professores, tais como: CHAKUR (2000); FALSARELLA (2004); HARRES (1999). Estes autores discutem as características da formação continuada como tentativa de dirimir possíveis deficiências na formação inicial e, com isso, atenderem às exigências da sociedade no que se refere à uma educação de qualidade, que prepare os alunos para a atuação crítica, como cidadãos.

Harres (1999, p.5) argumenta que os cursos de formação continuada devem propiciar elucidação de questões filosóficas e também epistemológicas e com isso “devem superar a visão tradicional de Ciência, forjada fundamentalmente no século passado e ainda muito presente no seu ensino”. Percebe-se então que a formação continuada pode ser outra alternativa para a socialização de qualquer temática específica, podendo oferecer subsídios para a mudança da prática em sala de aula e, pode ser um caminho para aprimorar e/ou inserir o ensino de Astronomia nas aulas de Ciências Naturais ou em outras áreas que trazem a temática como pano de fundo.

Ainda sobre a formação continuada, Pinto e Vianna (2008) sublinham que essa iniciativa, por serem específicas, podem assumir formatos diferenciados de acordo com seus objetivos, conteúdos, modalidades e tempo de duração. Entretanto, Garcia (1999) nos chama a atenção, distinguindo “um curso de formação continuada” de “mero treino de professores”, salientando que essa formação deve oferecer subsídios, para o desenvolvimento intelectual, social e emocional dos professores.

Com efeito, não considerar a Astronomia nas aulas de Ciências constitui-se numa realidade que não parece algo local e, diante dessa exposição de argumentos, a proposta deste trabalho foi inserir os professores neste contexto de formação, na tentativa de compreender aspectos sobre a mesma, para o ensino de Astronomia e com isso responder à seguinte questão de pesquisa: **Como um curso de formação,**

***baseado em atividades investigativas envolvendo a temática astronomia pode contribuir para a construção de saberes docentes?***

Com o intuito de respondermos a essa questão, temos por objetivo geral: **Analisar como os elementos formativos num curso de formação continuada sobre a temática Astronomia pode subsidiar mudanças em relação aos conceitos e/ou concepções sobre Astronomia.** Para atender os requisitos desse objetivo geral, elencamos os seguintes objetivos específicos: **identificar os obstáculos que os professores apresentam na abordagem da Astronomia nas aulas de Ciências Naturais; destacar possíveis mudanças na concepção para o ensino de Astronomia para as aulas de Ciências Naturais, durante a trajetória formativa no curso de formação continuada; e por fim, avaliar se os professores se apropriam da metodologia de atividades investigativas para abordarem tais conteúdos.**

A motivação para a elaboração da presente pesquisa se deu a partir de resultados obtidos do trabalho de conclusão de curso no período de 2013 a 2014, no curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática, dessa instituição. A análise dos artigos sobre o Ensino de Astronomia no Ensino Fundamental, encontrados nas atas dos Encontros Nacionais de Pesquisas em Ensino de Ciências – *ENPEC*, dentro de um recorte temporal de 1997 a 2013. Esse trabalho possibilitou a perceber que os professores que atuam nos anos finais do Ensino Fundamental, enfrentam muitos problemas quando tratam do ensino de Astronomia nas aulas de Ciências, os quais em sua maioria foram citados anteriormente e com isso esse nível de ensino carece de mais contribuições para tratar essa temática.

Para uma melhor organização da leitura e compreensão do leitor, esse trabalho estará dividido em capítulos da seguinte forma. No primeiro capítulo, apresentaremos os principais aspectos do Ensino de Ciências para a Formação de professores e as contribuições para o ensino de Ciências. No segundo capítulo, descreveremos os pressupostos do Ensino por investigação e os passos metodológicos que melhor balizou as características desse trabalho. O terceiro capítulo versa sobre o ensino de Astronomia e suas atribuições para o ensino de Ciências. No quarto capítulo apresentamos a forma de apropriação, apresentação e análise dos dados. E por fim, à guisa de conclusão, descrevemos os resultados

obtidos das análises e experiências vivenciadas, e com isso, elencamos os futuros desdobramentos permitidos por este trabalho.

## **1 FORMAÇÃO DE PROFESSORES E O ENSINO DE CIÊNCIAS**

Nesse capítulo descreveremos a primeira base teórica que fundamenta a pesquisa. Começaremos na seção 1.1 apresentando uma discussão sobre a formação de professores e os atributos da reflexão sobre a sua atuação profissional como um processo contínuo. Na seção 1.2 descreveremos, em linhas gerais, os conhecimentos necessários para formação dos professores. E por fim na seção 1.3 trataremos do Saber e o Saber Fazer: Os Desafios Necessários à Prática.

### **1.1 Formação de Professores para um Processo Reflexivo e Contínuo**

O que se entende como formação de professores, deve levar em conta o processo em que o sujeito passa ao longo de sua história de vida (NÓVOA, 2000). Sendo assim, a formação do sujeito é influenciada por um conjunto de interações socioculturais, onde a aprendizagem ocorre em episódios na tentativa de resolver situações-problema. Diante dessa afirmativa, ser professor é fazer parte de um processo de formação que começa desde os primeiros momentos de vida e, por isso contínuo durante a própria existência.

Com efeito, a formação acadêmica, chamada comumente de “inicial”, sofre influências das vivências que, de certa forma, determinam as escolhas e práticas. Entretanto, a formação<sup>1</sup> continuada de professores tem sido compreendida como um processo permanente de aperfeiçoamento dos saberes necessários relativos à atividade profissional e que por sua vez é realizado após a formação inicial, com objetivo de proporcionar a pesquisa, a reflexão, e o contato com novas metodologias, visando melhorias na qualidade de ensino e na profissionalização docente.

No que se refere às pesquisas sobre a temática de formação docente é apontado por Guimarães (2004) como uma área onde houve um aumento significativo de investigadores que tem conferido à mesma muita importância. No entanto, a formação oferecida não garante um preparo suficiente às demandas e exigências diante da nova realidade idealizada para a escola básica, nos dias de

---

<sup>1</sup> A formação continuada, que iremos apresentar está sustentada com o que Garcia (1999) descreve como o encontro entre pessoas adultas: formador e formandos, com intenção de mudança e, acrescentamos a característica perene que a formação possui (NOVOA, 1997).

hoje. A que realidade idealizada estamos nos referindo? O estudo de Leite e Di Giorgi (2004, p. 136-137) nos chama à atenção, descrevendo que as escolas nos dias atuais possuem deveres:

[...] em realizar uma verdadeira inclusão social deve educar todas as crianças e os jovens com qualidade, proporcionando-lhes uma consciência cidadã que lhes assegure condições para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. Da mesma forma, será preciso, a partir da análise e da valorização das práticas existentes, criar novas práticas no trabalho em sala de aula, na elaboração do currículo, na gestão e no relacionamento entre a equipe escolar, alunos, pais e comunidade. Temos, portanto, além de uma nova clientela, a necessidade de assumirmos novas características organizacionais e pedagógicas frente às atuais demandas oriundas do processo de desenvolvimento econômico, científico e tecnológico.

No entanto, Leite (2008, p. 23) relata que “pesquisas recentes têm mostrado que os professores ainda não estão recebendo preparo inicial suficiente nas instituições formadoras para enfrentar os problemas encontrados no cotidiano de sala de aula”. A autora ainda prossegue argumentando que os programas de ensino em cursos de licenciatura estão sendo abordados em desarmonia entre a teoria (que se aprende nas universidades) e a prática (que se vivencia nas realidades das escolas), conferindo ao processo de formação inicial, a característica acrítica, burocrática que se baseia no modelo de racionalidade técnica.

Partindo desse entendimento, compreende-se que o processo de formação docente é um caminho complexo e assim, torna-se necessário estabelecer algumas características necessárias à essa formação. Apoiado nesse pressuposto, Leite (2008, p. 28), elenca alguns atributos que o docente em formação precisa conceber, para a compreensão do seu papel na escola:

- Estar comprometido com as crianças que finalmente conseguiram adentrar as escolas;
- Ser capaz de desenvolver um trabalho docente de qualidade numa escola para todos;
- Ser profissional com capacidade de inovação, de criação, de participação nos processos de tomada de decisões e de produção de conhecimentos e não um simples técnico, reproduzidor de conhecimentos e/ou monitor de programas pré-elaborados;
- Ter vivenciado um processo formativo que lhe tenha garantido o acesso ao saber, ao fazer e ao ser (conhecimentos, habilidades, atitudes, valores...); e

- Saber que o seu papel é fundamental e imprescindível para a construção de uma escola pública de melhor qualidade.

Diante do exposto, um dos atributos necessários à formação crítica do futuro docente é a superação do modelo de racionalidade técnica. Essa superação confere a esse profissional uma *base reflexiva* durante o processo de formação (LIBÂNEO, 2002), persistindo durante a sua atuação profissional (CONTRERAS, 2002; PIMENTA, 2002). A dimensão da base reflexiva, portanto, deve potencializar a própria atuação profissional refletindo nas ações em sala de aula, o que implica um trabalho cooperativo comprometido com o processo formativo dos alunos.

Zeichner (2008) apresenta uma discussão acerca do uso da reflexão docente nos programas de formação de professores, onde buscou relacionar a ideia da prática reflexiva com três aspectos, a saber: a formação docente reflexiva e o desenvolvimento real dos professores; a relação entre a imagem dos professores sobre formação docente reflexiva e as realidades materiais do trabalho docente; e como o movimento do ensino reflexivo contribui para diminuir as lacunas que existem no mundo todo em relação à qualidade da educação vivida por alunos de diferentes perfis étnicos e sociais.

A característica reflexiva no professor surgiu em forma de *slogan* após a publicação do livro *O profissional reflexivo* (Schön, 1983), que assinalou a re-emergência da prática reflexiva como um tema relevante da formação docente norte-americana. Zeichner (2008) traz a prática reflexiva como uma reação contra a visão dos professores como técnicos que realizam o que outras pessoas, fora da sala de aula, querem que eles façam e contra modelos de reforma educacional que incluem os docentes somente como participantes passivos. Sendo assim, o movimento da prática reflexiva implica na participação ativa dos professores na formulação dos propósitos do seu trabalho e na busca de melhoria do seu próprio ensino a partir da reflexão sobre sua experiência que, por sua vez, configura-se num desafio.

O autor ainda destaca quatro aspectos do insucesso da formação docente reflexiva para promover o desenvolvimento real dos professores, sendo eles: o foco sobre a ajuda aos professores para melhor reproduzirem um currículo ou método de ensino existente; a limitação do processo reflexivo em considerar as estratégias de ensino; uma ênfase sobre as reflexões dos professores sobre o seu próprio ensino,

desconsiderando o contexto escolar e; uma ênfase sobre como ajudar os professores a refletirem individualmente. Nesse sentido, a “reflexão” definida por Zeichner (2008) se torna um ato político e todas as ações de ensino possuem implicações: pessoais, acadêmicas e políticas.

Esses aspectos interligam na prática: saber o conteúdo e conectá-lo aquilo que os estudantes já conhecem; reconhecer seus estudantes; saber ensinar assuntos complexos, avaliar e conduzir discussões; e saber tomar decisões que não limitem as chances de vida dos seus alunos, ter consciência das consequências das suas escolhas, o que faz da formação inicial como a própria classificação indica, a continuação de uma jornada interminável (ZEICHNER, 2008).

## 1.2 Conhecimentos Necessários para Formação dos Professores

Como já apresentamos na seção anterior, a formação é um processo contínuo, entretanto é importante destacar que esse processo independe das possíveis falhas ocorridas na formação inicial (NÓVOA, 1992; GARCIA, 1999). Nesse sentido, o processo de ensino e aprendizagem torna-se preocupante ao percebermos que os professores, mesmo sem a capacitação adequada em sua formação inicial, selecionam os conteúdos e *transmitem*<sup>2</sup> os mesmos de maneira que seja convincente para aqueles que ouvem. As práticas em sala de aula, sofrem influências diretas das vivências, perspectivas, compreensões e interpretações dos professores diante de uma particular visão de mundo, o que faz da sala de aula um palco de situações inesperadas.

Sobre o conhecimento necessário à formação de professores, o estudo realizado por Cochran-Smith e Lytle, (1999) considera o professor como um sujeito em processo de aprendizagem contínua. Porém, existem algumas imagens variadas das quais perpassam: o conhecimento, a prática profissional, bem como sua relação, o contexto intelectual, social e organizacional e as formas de aprendizagem. As autoras elencam três dimensões proeminentes da aprendizagem de professores: o *conhecimento para a prática*; o *conhecimento na prática* e o *conhecimento da prática*.

---

<sup>2</sup> O termo aqui utilizado, remete-se ao que geralmente acontece quando não há uma habilitação adequada para se socializar um determinado conhecimento, configurando-se numa racionalidade técnica, de acordo com Schön (1983) e Zeichner (2008)

A discussão do estudo perpassa quatro questionamentos centrais: Como melhorar a formação de professores e o desenvolvimento profissional? Como ligar a escola e a mudança curricular? Como avaliar e licenciar professores ao longo da vida profissional? Como os professores aprendem e como ocorre a aprendizagem do professor? Nesses aspectos, as autoras discorrem sobre as imagens variadas do conhecimento dos professores, sob os aspectos: Conhecimento; Prática profissional e suas relações; Contextos intelectual, social e organizacional e formas de aprendizagem. Essas imagens são separadas em três concepções de discussão: a imagem do conhecimento; imagens dos professores sobre ensino e prática profissional e por fim, imagens da aprendizagem do professor e os papéis do professor na mudança educacional.

A discussão teórica promovida por Cochran-Smith e Lytle, (1999), baseia-se nas diferenças das três concepções supracitadas, das quais compreendemos que o *conhecimento para a prática* são conhecimentos gerado por pesquisadores, com o intuito de melhorar a prática dos professores; o *conhecimento na prática* que por sua vez, origina a reflexão dos professores, no que se refere ao conhecimento incorporado, tendo como ponto de partida a reflexão sobre a pesquisa de especialistas, e o *conhecimento da prática*, que ocorre quando os professores tratam suas salas de aula como um ambiente de pesquisa intencional, atribuindo a ela aplicações e reflexões oriundas de comunidades de prática, ou seja, as experiências dos professores são construídas dentro da sala de aula, bem como fora dela.

Nesse aspecto, é preciso compreender que as três dimensões aqui apontadas podem ser tratadas como fases de um processo de transformação em que os professores passam diante do aumento do nível de compreensão de seu papel como mediador participativo e construtivista. Desse modo, os conhecimentos adquiridos na formação acadêmica do professor, devem por sua vez, estar baseados num papel mediador, oferecendo aos alunos um leque de repertórios para resolver problemas do cotidiano. Essas características envolvem o ensino de Ciências Naturais, no que se refere à motivação, à forma e à intenção de se aborda os conteúdos de Ciências na sala de aula.

Contudo, compreender o processo formativo dos professores significa pontuar questões importantes relacionadas a própria prática educativa. E, nesse aspecto, o

profissional da educação precisa apresentar em sua prática elementos que denotem o “saber” e o “saber fazer” como parte de um processo integrado à sua compreensão acerca do cenário educativo em que está inserido.

### 1.3 O Saber e o Saber fazer: Desafios Necessários à Prática

Diante dos aspectos elencados na seção anterior, percebemos que as pesquisas atuais vêm abordando a formação de professores sobre diferentes aspectos. Ao longo da carreira os docentes vão construindo perspectivas acerca do ensino de Ciências que podem ser, muitas vezes, simplistas (CARVALHO; GIL PEREZ, 2006). Nesse aspecto, os autores salientam as necessidades formativas que encontram-se apoiadas numa base comum nacional para formação de professores, também chamada de “pauta mínima”, que procurou nortear o que existe em comum no processo de formação de professores em diversos níveis de ensino. Para Brzezinski (1996, p. 202) a pauta mínima consiste em “apoiar o trabalho das experiências de reformulação curriculares que foram se efetivando”.

A pauta mínima está associada a cinco eixos: *sólida formação teórica; a unidade teoria e prática, sendo que essa relação diz respeito a como se dá o processo de conhecimento na dinâmica curricular do curso; o compromisso social e a democratização da escola; o trabalho coletivo; a articulação entre a formação inicial e continuada.*

Baseado nos dois primeiros eixos supracitados Carvalho e Gil-Perez (2006) apresentam nove necessidades formativas que norteiam a prática:

- *A ruptura com visões simplistas sobre o ensino de Ciências;*
- *Saber a matéria a ser ensinada;*
- *Questionar as ideias docentes de “senso comum” sobre o ensino e aprendizagem das ciências;*
- *Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências;*
- *Saber analisar criticamente o “ensino tradicional”;*
- *Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva;*
- *Saber dirigir o trabalho dos alunos;*
- *Saber avaliar;*
- *Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática.*

No que diz respeito à primeira delas, *ruptura das visões simplistas sobre o ensino de ciências*, os autores fazem um tratamento reflexivo sobre a perspectiva do “saber” e o “saber fazer” que, por sua vez, está relacionado com a falta de familiarização com pesquisas sobre inovação didática que vem notificando diferentes aspectos a serem considerados na formação. Os autores prosseguem argumentando que geralmente, os professores de Ciências, não só carecem de uma formação adequada como também não são, em alguns casos, conscientes das suas fragilidades na formação.

A necessidade formativa de *conhecer a matéria a ser ensinada* perpassa por aspectos sobre o conhecimento do conteúdo a ser ensinado como um dos pré-requisitos didáticos para a prática. A terceira necessidade formativa, *questionar as ideias docentes de “senso comum” sobre o ensino e aprendizagem das ciências*, apoia-se na necessidade de se questionar o pensamento espontâneo do docente, afim de conduzi-lo à importância de, em suas aulas, relacionar estudos específicos com o conhecimento elaborado pela comunidade científica, para assim perceberem a necessidade de outras fontes de informação, além do próprio conteúdo específico, compreendidos em sua formação e também conceber a ideia de que o livro didático não é a única fonte de informação.

Dando seguimento a descrição das necessidades formativas, encontra-se a necessidade de: *adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências*, apoia-se ao fato de que geralmente, os professores em exercício contentam-se com seus conhecimentos sobre a matéria adquiridos na formação inicial e não se importam com a conduta e metodologias diferenciadas necessárias a socialização de temas a serem discutidos em sala de aula. Essa necessidade formativa acaba vinculando-se à próxima que é: *saber analisar criticamente o “ensino tradicional”*. Nesse aspecto, os autores chamam a atenção, em caráter emergencial, para a mudança da prática pedagógica que comumente encontramos nas escolas.

Interligando-se a essa última, a necessidade formativa: *saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva*, apresenta uma característica importante para o ensino de ciências que é a pesquisa dirigida como estratégia de ensino. A possibilidade de fazer com que alunos e professores

pesquisem, faz com que a imagem da ciência pronta e acabada, se desconstrua ao longo do tempo, além de levar a sala de aula novos conhecimentos a serem dialogados.

A necessidade formativa: *saber dirigir o trabalho dos alunos*, destaca o posicionamento do professor, diante de sua própria concepção de ser. Nesse caso, ressalta-se o papel do professor como mediador do conhecimento, o que desconstrói concepções acerca de como preparar aula do método tradicional, levando-se em conta outros fatores, tais como: levar em conta o que os alunos pensam à respeito de um determinado tema; iniciar uma discussão a partir de problemas geralmente interligados ao dia a dia; utilizar metodologias diferenciadas para uma socialização mais efetiva, entre outros.

Outro fator importante, que os autores nos chamam à atenção é a necessidade formativa do *saber avaliar*, pois a avaliação é um dos aspectos mais importantes no processo de ensino e aprendizagem e que, segundo os autores, necessita de uma mudança didática devido a forma como a mesma é realizada. Nesse caso, a formação de professores que tenham uma visão crítica das ideias do pensamento docente, acerca do que sempre foi feito como avaliação de aprendizagem.

E por fim, a última necessidade formativa consiste em *adquirir a formação necessária para associar ensino e a pesquisa didática*. Essa necessidade implica em construir uma visão crítico-reflexiva acerca das práxis, baseada no processo de pesquisa ao qual deverão se inserir de alguma forma (CARVALHO, 2013).

As necessidades formativas configuram para Castro e Carvalho (2006), de uma maneira mais ampla, três áreas dos saberes necessários à formação. São eles: **os saberes conceituais e metodológicos** da área que ele, o professor, irá ensinar; **os saberes integradores**, que são relativos ao ensino dessa área e **os saberes pedagógicos**, que estão relacionados com a Didática de forma geral e a Psicologia da Aprendizagem, ou seja, como os conteúdos escolares são abordados e como os acontecimentos em sala de aula podem influenciar no processo de ensino e aprendizagem desses conteúdos.

De um modo geral, a formação de professores deveria propiciar ao docente o que Castro e Carvalho (2006, p. 108) assinalam como “saber o conteúdo que irá ensinar” e as autoras prosseguem indagando: o que significa saber o conteúdo a ser

ensinado? Sobre essa indagação as autoras propõem que primeiramente os professores precisam ter em seus entendimentos os *saberes conceituais e metodológicos da área específica*. Para Castro e Carvalho (2006, p. 109) existem algumas características necessárias para essa área do saber:

- Conhecer os problemas que originaram a construção de tais conhecimentos e como chegaram a articular-se em corpos coerentes, evitando assim visões estáticas e dogmáticas que deformam a natureza do conhecimento;
- Conhecer as orientações metodológicas empregadas na construção dos conhecimentos, isto é, conhecer a forma como os cientistas colocam e tratam dos problemas de seu campo do saber, as características mais notáveis de sua atividade, os critérios de validação e aceitação de suas teorias;
- Conhecer as interações Ciência/Tecnologia/Sociedade associadas a construção de conhecimentos, sem ignorar o frequente caráter conflitivo dessa construção e a necessidade de tomada de decisão;
- Ter algum conhecimento dos desenvolvimentos científicos recentes e suas perspectivas, para poder transmitir uma visão dinâmica do conteúdo a ser ensinado;
- Adquirir conhecimentos de outras disciplinas relacionadas, de tal forma que possa abordar problemas transdisciplinares, a interação entre distintos campos e também os processos de unificação.

Diante desse nível de compreensão, o professor é capaz de realizar uma leitura mais crítica do contexto educacional revendo, além das prerrogativas apresentadas nos livros didáticos, o seu próprio papel no processo. É importante ressaltar que, segundo Castro e Carvalho (2006, p. 110) o que se destaca como “a principal dificuldade para que os professores se envolvam realmente na implantação de propostas inovadoras é a falta de domínio das questões fundamentais do conhecimento”. Ou seja, existe uma estreita relação entre “conhecer o conteúdo” e “conhecer a forma de como ele deve ser trabalhado em sala de aula” (CASTRO; CARVALHO, 2006), o que configura *saberes integradores*.

Os saberes integradores estão relacionados com a atuação docente pautada no reconhecimento da relação professor-pesquisador, o qual compreende que a atuação profissional deve ser complementada com pesquisas realizadas na área de ensino do conteúdo a ser abordado. Desse saber leva-se em conta o interesse

docente em compreender o processo de ensino e aprendizagem de cada conteúdo específico, bem como os principais desafios enfrentados na própria formação de professores. Dessa forma, os autores destacam a importância da participação docente em Simpósios e Encontros sobre o ensino das áreas específicas e de interesse. Para a área de formação de professores em Ciências, podemos destacar: Encontros Nacionais de Pesquisa em Ensino de Ciências – ENPEC, Congresso Nacional de Formação de Professores – CNFP, entre outros.

Nesse último evento citado encontramos não somente a área específica de Ciências, mas as demais áreas socializando suas dúvidas e possíveis soluções diante de situações problemas por eles enfrentados. É importante salientar que nesse evento, há uma participação significativa de professores que atuam na Educação Básica apresentando suas salas de aula, não como um palco de interações somente, mas um cenário donde podem vir produções significativas para o ensino e a aprendizagem.

Esses Encontros e Simpósios promovem, durante o próprio evento, a divulgação dos trabalhos que serão apresentados e, caso não haja a possibilidade de o professor participar dos eventos, outra forma de se estabelecer a relação professor-pesquisador é o acompanhamento de trabalhos publicados na área de ensino, em atas de eventos e as revistas da área, tais como: Investigações em Ensino de Ciências, Ciência e Educação, Ciência e Ensino, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências e Formação Docente, que por sua vez, possuem versões *on-line*, proporcionando um acompanhamento sobre o que se tem discutido e pensado acerca do ensino das diversas áreas do conhecimento.

A mudança didática pode ser compreendida como sendo uma mudança na estrutura engessada de ensino ou como destacado em Castro e Carvalho (2006, p. 112), como o “saber analisar criticamente o ensino tradicional”, e que segundo os autores corresponde a um grande desafio, visto que perpassa por uma ruptura da visão da docência concebida nos dias atuais. Eles ainda prosseguem argumentando que a formação de professores exige uma estreita relação entre a teoria e a prática o que implica diretamente no saber e o saber fazer.

Nesse contexto, destacam-se as atividades renovadoras dos professores em sala de aula e, tratando a sala de aula como um ambiente de pesquisa conforme (Demo, 2005), as mesmas poderão ser consideradas como materiais de pesquisa e

com isso usadas como exemplo por outros professores, o que sugere Carvalho (1999), a necessidade das propostas inovadoras de serem videogravadas. A importância da videogravação para aplicação dessas propostas vem da possibilidade de compreender outros saberes, como: *saber da existência de concepções espontâneas; saber preparar um programa de atividades; saber dirigir o trabalho dos alunos*. Esses três saberes devem ser levados em consideração no planejamento de propostas inovadoras.

No que se refere ao saber da existência de concepções espontâneas em sala de aula, deve-se levar em consideração que os alunos formam conhecimentos empíricos a partir de sua vivência fora do ambiente educacional e por isso não devem, segundo Freire (1973), serem considerados uma “tábula rasa”. Com efeito, segundo Castro e Carvalho (2006, p. 113), “eles vão sempre compreender a proposta de ensino do professor a partir de seus esquemas conceituais prévios”, o que sugere um ensino baseado numa evolução conceitual (SILVA, 1999; MORTIMER, 1994). Sendo assim, as propostas de ensino perpassam a perspectiva construtivista onde, segundo Castro e Carvalho (2006, p. 113):

Essas propostas de ensino partem de um referencial construtivista, isto é, orientam a aprendizagem dos alunos como uma (re)construção de conhecimentos a partir de seus conceitos iniciais, mas que vão evoluindo para conceitos científicos através de atividades de ensino nas quais situações problemáticas de interesse dos alunos são colocadas e a metodologia da produção do conhecimento é respeitada.

Essas considerações devem ser compreendidas pelos professores na perspectiva de *saber preparar um programa de atividades*, o que sugerem Driver e Oldham (1986, p. 108) “conceber o currículo não como um conjunto de conhecimentos e habilidades, mas como um programa de atividades através das quais esses conhecimentos e habilidades possam ser construídos e adquiridos”. Torna-se, portanto, importante considerar o conhecimento dos saberes integradores como algo necessário para os alunos evoluírem conceitualmente. Partindo desse entendimento a evolução conceitual parte da premissa de que os conceitos espontâneos são percebidos pelos alunos como hipóteses a serem testadas e não como contraponto a ser desconsiderado diante de uma abordagem científica imposta e aceita acriticamente, conforme o modelo tradicional de ensino.

Nesse aspecto, promover uma evolução conceitual nos alunos, ou seja, fazer com que eles atribuam novos significados aos eventos que ocorrem ao seu redor

está associado ao saber fazer dos professores, e estes, interligam-se à relação teoria-prática oriundos da “reflexão na ação” (SCHÖN, 1983) e “reflexão sobre a ação” (ZEICHNER, 2008).

No que se refere aos *saberes pedagógicos*, segundo Carvalho e Gil-Perez (2006, p. 115), estes em alguns casos “podem ser pensados como saberes integradores, pois aparecem frequentemente nas pesquisas sobre o ensino e a aprendizagem nas áreas dos conteúdos específicos”. Porém, este saber torna-se mais amplo por relacionar a Didática e a Psicologia da Aprendizagem, de forma a compreender as interações professor-aluno em sala de aula, como também conhecer o caráter social da construção do conhecimento. Essa construção deve ser promovida por professores de forma a não desconsiderar a leitura de mundo que os alunos cotidianamente fazem acerca de um determinado fenômeno observado. Diante dos argumentos aqui expostos, podemos sintetizar as principais reflexões acerca dos saberes, no Quadro 1.1.

O ensino de Ciências, por sua vez, deve ser promovido por meio de uma metodologia mais aberta onde o aluno torna-se um sujeito mais participativo na construção do conhecimento. Ou seja, o desafio dos professores é despertar nos alunos motivos para a aprendizagem, criando com isso um ambiente propício de forma que o conhecimento produzido em sala de aula tenha significados em experiências fora da sala de aula. Para isso, torna-se necessário um planejamento de atividades participativas onde os alunos sintam-se estimulados em colaborar com produção do próprio conhecimento.

Apoiado nesse pressuposto, entendemos que o papel do professor deve ser transformado de transmissor de conhecimento (ESTEVE, 2005) para mediador do mesmo, tornando assim uma tarefa de suma importância, porém desafiadora, pois perpassa por “quebras” de paradigmas engessados sobre a prática educativa (TUNES; TACA; BARTHOLO J., 2010). O desafio, portanto, se resume na busca constante de novas propostas metodológicas que abram possibilidades para uma aprendizagem significativa.

Nesse trabalho iremos nos basear em uma das propostas de ensino que possui atributos investigativos ou seja, onde o aluno é protagonista da própria construção de conhecimento e o professor um colaborador nesse processo. Onde o papel do professor é orientar a fala dos alunos, por meio de *questões*

*problematizadoras*, com o intuito de propiciar construções de hipóteses, bem como a refutação das mesmas, diante de um dado observado no processo de resolução de um problema.

**Quadro 1-1:** Descrição dos saberes necessários a prática educacional, baseado em Carvalho e Gil-Perez (2006) e complementado com Castro e Carvalho (2006)

<b>Áreas do Saber</b>		<b>Saberes</b>	<b>Descrição</b>
<b>Saberes Pedagógicos</b>	<b>Saberes Conceituais e Metodológicos</b>	<b>Saber o conteúdo que irá ensinar</b>	Conhecer os problemas que originaram a construção, as orientações metodológicas empregadas, as interações Ciência/Tecnologia/Sociedade associadas os desenvolvimentos científicos recentes e suas perspectivas, bem como a aquisição de conhecimentos de outras disciplinas relacionadas na construção do próprio conhecimento.
		<b>Saber dirigir o trabalho dos alunos</b>	Desconstruir concepções acerca de como preparar aula do método tradicional, levando-se em conta outros fatores, tais como: levar em conta o que os alunos pensam a respeito de um determinado tema; iniciar uma discussão a partir de problemas geralmente interligados ao dia a dia; utilizar metodologias diferenciadas para uma socialização mais efetiva, entre outros.
		<b>Saber preparar um programa de atividades</b>	Interligar as relações da prática como sequências de ensino entre outras metodologias a uma característica importante para o ensino de ciências que é a pesquisa dirigida como estratégia de ensino.
		<b>Saber avaliar</b>	Ter uma visão crítica das ideias do pensamento docente, acerca do que sempre foi feito como avaliação de aprendizagem.
	<b>Saberes Integradores</b>	<b>Saber analisar criticamente o ensino tradicional</b>	Conceber o currículo não como um conjunto de conhecimentos e habilidades, mas como um programa de atividades através das quais esses conhecimentos e habilidades possam ser construídos e adquiridos,
		<b>Saber da existência de concepções espontâneas</b>	Compreender que a proposta de ensino apresentada pelo professor em sala de aula será compreendida, pelos alunos, a partir dos esquemas conceituais prévios que eles possuem acerca do tema apresentado.

Assim, no próximo capítulo discutiremos características dessa abordagem que acreditamos serem necessárias para a formação docente em uma perspectiva mais aberta e próxima de um ensino de ciências contemporâneo e em consonância com propostas atuais.

## **2 Os Pressupostos do Ensino por Investigação**

Nesse capítulo descreveremos as bases teóricas que fundamentam o Ensino por investigação. Começaremos na seção 2.1 apresentando uma discussão sobre o ensino por investigação como abordagem didática. Na seção 2.2 apresentaremos os elementos contidos numa sequência de ensino investigativas.

### **2.1 O Ensino por Investigação como Abordagem Didática.**

Frente a novas propostas para o ensino de Ciências e de uma participação maior dos estudantes, temos visto diversas indicações para o trabalho em sala de aula entre elas o Ensino de Ciências por investigação. Quando comparamos o papel de um professor tradicional com o de um professor com perspectivas mais abertas, pensamos em novos saberes como os já apresentados anteriormente. Porém, é necessário debatermos que características de ensino acreditamos ser essenciais para a formação docente de forma a atender a objetivos de ensino atuais.

O ensino por investigação constitui-se como uma das abordagens de ensinar Ciências que requer uma mudança no papel do professor que nessa proposta passa a ser mediador do processo de ensino e aprendizagem. Sendo assim, nesse trabalho utilizaremos o Ensino por Investigação como abordagem didática, a fim de trabalhar a formação continuada com os professores do Ensino Fundamental.

A atividade de caráter investigativo constitui-se numa estratégia da qual o professor utiliza-se para desenvolver nos alunos a reflexão sobre os fenômenos observados no dia a dia. Essa abordagem didática abarca atividades centradas em situações do cotidiano, com o intuito de desenvolver a autonomia, a capacidade de tomar decisões apoiadas em conceitos compreendidos das Ciências da Natureza.

Essa abordagem requer dos professores uma habilidade de, durante uma atividade investigativa, formular questões que possam despertar nos alunos o interesse de investigar um fenômeno de forma prática. Esse processo investigativo envolve etapas de: planejamento, levantamento de hipóteses, realização de medidas, interpretação dos dados, reflexão e construção de explicações de caráter teórico, frente a um problema proposto.

Nessa perspectiva compreendemos que essa abordagem didática, cujo os atributos contribuem para a socialização dos conceitos científicos, pode possibilitar uma aprendizagem mais significativa para os alunos uma vez que não se aborda apenas com conteúdo, mas também com o desenvolvimento de habilidades fundamentais. Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN citado em Brasil (2001, p. 120), sugerem estratégias inovadoras onde o professor possui o papel de:

[...] trazer elementos das teorias científicas e outros sistemas explicativos para a sua classe sob a forma de perguntas, nomeações, indicações para observação e experimentação, leitura de textos e em seu próprio discurso explicativo. É nesse processo intrinsecamente dinâmico de busca de informações e confronto de ideias que o conhecimento científico se constrói. O sujeito que observa, experimenta ou lê põe em ação seus conhecimentos anteriores, interpretando as informações a partir de seus próprios referenciais.

É importante salientar que de acordo com Carvalho (2013) o professor precisa compreender que embora o ensino e aprendizagem sejam duas palavras de conceitos diferentes, esses dois conceitos podem ser complementares. Além disso, segundo a autora “[...] o ensino e aprendizagem são dois conceitos que têm ligações bastante profundas. Fazer com que esses dois conceitos representem as duas faces de uma mesma moeda é, e sempre foi o principal objetivo da didática” (CARVALHO, 2013, p. 01).

Segundo a autora o modelo didático tradicional, comumente chamado pelo método tradicional de ensino, atualmente tem sido muito discutido diante as considerações mais atuais. A mesma autora também apontou em (Carvalho e Perez, 2006) que é importante para o professor saber realizar uma crítica fundamentada a este ensino. Essas discussões apoiam os pressupostos de que os alunos possuem conhecimentos prévios e, baseados neles, formulam tentativas de explicar fenômenos ao seu redor em atividades cotidianas evidenciando um potencial de aprendizagem inerente ao ambiente em que se encontram. Dando continuidade ao seu pensamento Carvalho (2013, p. 5) destaca que:

[...] a descoberta de que os alunos trazem para a sala de aula noções já estruturadas, com toda uma lógica própria e coerente e um desenvolvimento de explicações causais que são fruto de seus intentos para dar sentido às atividades cotidianas, mas diferentes da estrutura conceitual e lógica usada na definição desses conceitos, abalou a didática tradicional que tinha como pressuposto que o aluno era uma tábula rasa, ou seja, que não sabia nada sobre o que a escola pretendia ensinar.

Trilhando por vias de pensamentos similares, Briccia (2013) assinala que o professor, ao trabalhar conteúdos científicos na perspectiva tradicional, faz a Ciência bem como seu conhecimento eleva-se a um patamar inatingível, transmitindo uma visão rígida e infalível. Diante desse argumento é importante destacar que negligenciar os aspectos que envolvem o processo de construção da Ciência é negar a sua própria natureza, ou seja, onde seus argumentos não são prontos, mas frutos de uma cultura, uma sociedade, e principalmente de uma necessidade local. Nestes aspectos, compreendemos que a melhor forma dos alunos compreenderem conceitos é tornando-os participantes do processo de construção dos mesmos. No tocante a esse aspecto Pozo e Crespo (2009, p. 89) assinalam que:

Uma pessoa adquire um conceito quando é capaz de dotar de significado um material ou uma informação que lhe é apresentada, ou seja, quando “compreende” esse material; e compreender seria equivalente, mais ou menos, a traduzir algo para suas próprias palavras.

Diante desse pressuposto, o ensino por investigação faz esse papel de modo a desenvolver nos alunos habilidades para serem agentes participativos e autônomos na construção do próprio conhecimento e, considerando o fato de que a aprendizagem que se dá no cotidiano, ocorre por meio de interações entre diferentes sujeitos (VYGOTSKY, 1984).

No ensino de Ciências por investigação, os alunos são inseridos nos processos investigativos de modo a explorar suas explicações frente a uma pergunta, interagindo com outros alunos diante da manipulação de objetos, com o intuito de construir de forma coletiva e processual conceitos importantes para o uso no dia a dia. Embora aparentemente lúdicas as atividades investigativas tem características de promoverem interações capazes de fazer com que os alunos elaborem hipóteses, analisem fatos, formulem conclusões e comuniquem seus resultados.

Nessa perspectiva as atividades promovidas por essa proposta sobrepõem o mecanismo de mera execução de tarefas previamente estabelecidas como “receitas de bolo”. Essas atribuições do Ensino por investigação têm potencial para promover oportunidades para o desenvolvimento de novas compreensões, significados sobre os conhecimentos acerca dos fenômenos observados e com isso refletir diretamente no conteúdo a ser ensinado (LIMA; MAUÉS, 2006). Em outras palavras, Carvalho (2004, p. 13) sugere que:

Essa proposta de ensino deve ser tal que leve os alunos a construir seu conteúdo conceitual participando do processo de construção e dando oportunidade de aprenderem a argumentar e exercitar a razão, em vez de fornecer-lhes respostas definitivas ou impor-lhes seus próprios pontos de vista transmitindo uma visão fechada das Ciências.

Dessa forma as atividades promovidas por essa abordagem didática implicam uma reorientação na prática em sala de aula do professor, que nesse caso, torna-se um orientador das atividades. Ou seja, é ele quem promove os momentos de discussões com e entre os alunos contribuindo para o processo investigativo dos frente a um problema. O professor orienta o levantamento de fatos observáveis e oportuniza explicações teóricas por meio de argumentações dos alunos, induzindo-os indiretamente a um conceito e com isso promovem num outro momento a sistematização do conhecimento, permitindo a construção de novas percepções acerca do que está sendo investigado.

Segundo Carvalho (2013), os elementos necessários para as atividades de ensino por investigação passam por influências da psicologia oriundas das contribuições de Piaget e Vygotsky. A autora ainda relata que a compreensão sobre as sequencias de ensino partiram de pesquisas que buscaram entender como o conhecimento científico é construído pela humanidade, partindo de dados empíricos retirados de entrevistas com crianças de mesma idade, como também adolescentes. Essas pesquisas, segundo a autora, evidenciaram três aspectos importantes, a saber: *a importância de um problema para o início da construção de conhecimento; o novo conhecimento tem origem no conhecimento anterior; a necessidade da passagem da ação manipulativa para a ação intelectual.*

No que se refere à importância de um problema para o início da construção de conhecimento, os autores apoiam-se em Bachelard (1997) destacando que “todo o conhecimento é a resposta de uma questão”. Carvalho (2013, p.2), ainda apoiado no autor supracitado, salientam a importância em se considerar o conhecimento prévio dos alunos, ou seja, “qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior”. Nesse caso, na tentativa de resolver o problema, surge a necessidade da busca de conhecimentos que apoiem a resolução.

Durante o processo de construção de conhecimento, Carvalho (2013, p. 2) assinala a necessidade da passagem da ação manipulativa para a ação intelectual, um fator muito importante, pois segundo eles “o planejamento de uma sequência de ensino que tenha por objetivo levar o aluno a construir um dado conceito pode ser

iniciado com atividades manipulativas”. Nesse aspecto, o professor exerce uma função muito importante no processo que é conduzir o aluno a tomar consciência de suas ações diante das respostas das questões e na explicação de como concluiu seu raciocínio. Carvalho (2013, p. 3) prossegue argumentando que:

Essa passagem da ação manipulativa para a ação intelectual através da tomada de consciência de suas ações, não é fácil nem para os alunos nem para o professor, pois não é fácil conduzir intelectualmente o aluno por meio de questões de sistematização de suas ideias e de pequenas exposições. É muito mais fácil expor logo o conteúdo a ser ensinado.

Nessa passagem da ação manipulativa para a ação intelectual, a autora assinala que o professor deve ter a consciência da importância do erro na construção de novos conhecimentos. Com efeito, o erro faz parte do processo pois na construção do conhecimento, segundo a teoria construtivista, ele está previsto. Entretanto, Carvalho (2013) chama-nos a atenção salientando que o erro deve ser trabalhado e superado pelo próprio aluno, o que requer tempo para a reflexão sobre o que e como responder. Nesse processo o aluno poderá perceber que deve tentar seguir o raciocínio do professor, mesmo que parta de algo que ele já tenha construído anteriormente.

A construção do conhecimento em sala de aula não ocorre somente de forma interativa entre sujeito e objeto. Existem outros sujeitos envolvidos, o que faz da construção de conhecimento algo social e com isso elencamos as contribuições sócio-interacionista de Vygotsky, onde nos traz algo importante que fundamenta sua teoria. Ele afirma que “as mais altas funções do indivíduo emergem de processos sociais”. Dessa forma, o fator central dessa abordagem é que os aspectos sócio-culturais dos alunos exercem efeitos em suas atuações em sala de aula.

Apoiado nesse pressuposto, Carvalho (2013) traz um complemento, ainda baseado em Vygotsky (1984) de que as interações sociais, “se firmam através de ferramentas, ou artefatos culturais, que mediam a interação entre indivíduos e entre esses e o mundo físico” e ainda destacam que o artefato mais importante entre os seres sócio-culturais é a linguagem, e prossegue argumentando que a compreensão dessa afirmação, evidenciou a necessidade do desenvolvimento da linguagem com o intuito da mesma, ter a função transformadora no entendimento dos alunos.

Vygotsky (1984) ainda traz o conceito de *zona de desenvolvimento proximal - ZDP* que define a distância entre níveis de desenvolvimento: *Real e Potencial*. Carvalho et al. (2013) definem o nível de desenvolvimento real, como a capacidade

de resolver um problema sem ajuda, ou seja, esse nível de desenvolvimento é constituído muitas vezes de conhecimentos adquiridos pela vivência social e experiência do dia a dia. No que se refere ao nível de desenvolvimento potencial, Carvalho (2013) traz o entendimento de que esse é determinado por meio do processo de resolução de um problema, com a colaboração de outro sujeito podendo esse outro ser um adulto (o professor) ou um colega de classe.

Nesse ínterim, destaca-se a importância do trabalho em equipe na resolução de problemas pois, estando aparentemente no mesmo nível de desenvolvimento, as interações entre eles por meio de troca de ideias diante de um problema têm potencial, diante da definição supracitada, para promover desenvolvimento mútuo. Partindo desse entendimento, a linguagem exerce um papel fundamental e diante do processo de ensino e aprendizagem Carvalho (2013, p. 5) nos chama à atenção que ao se tratar de Ciências “é preciso levar os alunos da linguagem cotidiana à linguagem científica” e prossegue argumentando que essa transformação da linguagem possui um papel importante no que se refere à construção de conceitos.

Diante do exposto e apoiado em Pontes et al. (2006) compreendemos que uma aula investigativa é fragmentada em momentos, que apresentam:

- **Exploração e formulação de questões:** quando deve acontecer a apresentação por parte do(a) professor(a) de uma situação problemática em relação a um tema.
- **Formação de conjecturas:** momento em que pode acontecer o diálogo entre professor(a) e alunos, com a comparação entre os diferentes pontos de vista e a etapa de generalizações.
- **Testes e reformulação:** essa é a etapa em que os alunos devem resolver exercícios de memorização – quando os alunos poderão colocar em prática o que foi firmado nas etapas anteriores. É também o momento de o professor protagonizar o fechamento das conclusões.
- **Justificação e avaliação:** uma atividade escrita (avaliativa ou não) deve ser aplicada aos alunos, e após corrigida, o professor deve comunicar o resultado para a turma, levantando os principais pontos em que o aprendizado não aconteceu de forma satisfatória.

Os aspectos elencados acima descrevem as principais características promovidas pelo Ensino por Investigação, como abordagem didática. Na próxima seção, apresentaremos os pressupostos das Sequências de Ensino Investigativas e suas características no processo da construção de conhecimentos.

## 2.2 Elementos de uma Sequência de Ensino Investigativas

Na perspectiva didática supramencionada é que Carvalho (2013, p. 9), propõem as *Sequências de Ensino Investigativas – SEI*, que consistem em:

Sequências de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar em que cada atividade é planejada, do ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores.

Segundo a autora, as atividades devem apresentar elementos-chave com as seguintes orientações: *Inicia-se com um problema de ordem experimental, teórico ou contextualizado*; que introduz os alunos no tópico desejado, e condições para que reflitam sobre o mesmo e trabalhem com variáveis sugeridas pelo fenômeno apresentado pelo professor. Após esse momento, é preciso o *desenvolvimento de atividades de sistematização*, que por sua vez consistem em leituras de um texto escrito, de forma a compararem a leitura com a prática realizada, podendo geralmente promover novas discussões a respeito. E por fim *desenvolvem-se atividades de contextualização do conhecimento*, que constituem num momento muito importante, pois os alunos poderão verificar sob o ponto de vista social, a aplicação do conhecimento construído.

Essas orientações são desenvolvidas nas seguintes etapas:

- ❖ Distribuição do material experimental e proposição do problema pelo professor;
- ❖ Resolução do problema pelos alunos;
- ❖ Sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos;
- ❖ Escrever e desenhar.

Cabe salientar que as etapas descritas acima, ocorrem no desenvolver de uma sequência e não necessariamente numa única aula. Na primeira etapa, Carvalho (2013) nos chamam a atenção no que diz respeito à organização do problema e o material didático, pois há uma relação de dependência de um com o outro. Dessa forma, definir um problema não é algo fácil ou que se tem costume de fazer em sala de aula. Logo nem toda pergunta é de fato um problema, embora um problema, na maioria das vezes, é apresentado em forma de pergunta. Caso o problema não seja bem estruturado, a resposta dos alunos, geralmente munidas de conhecimentos espontâneos, não irá gerar reflexão acerca do mesmo e a SEI, perderá sua estrutura, bem como seu objetivo.

Nessa etapa é importante destacar a divisão da classe em grupos pequenos para a distribuição do material. Uma vez distribuído o material o professor expõe o problema de forma que todos os grupos compreendam e sintam-se motivados a resolvê-lo. É importante salientar que a participação do professor durante esse processo restringe-se somente em mediar as hipóteses e respostas. Esse fator é considerado muito importante para que os alunos sejam autônomos da própria construção em grupo do conhecimento.

Tendo início a segunda etapa de resolução do problema pelos alunos, Carvalho (2013), assinalam que o mais importante não é o conceito que se pretende ensinar nessa etapa, mas sim o processo que dá subsídios aos alunos elencarem hipóteses (ideias para resolvê-lo) e que os mesmos as testem (pondo ideias em prática), ou seja, a ação manipulativa e a troca de ideias acerca do problema poderão proporcionar a construção do conhecimento. Esse processo, oportuniza aos alunos selecionarem as hipóteses que deram certo dando a eles elementos de uma possível resposta à pergunta inicial.

Na terceira etapa, a sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos, cabe salientar que essa fase é dividida em duas subfases, ou seja, a *sistematização coletiva* e *sistematização individual*. Na sistematização coletiva, após a resolução do problema o professor recolhe o material e organiza a sala em semicírculo (quando possível) para debater a construção da resposta. Nessa etapa, o professor exerce uma função muito importante de conduzir a organização do conhecimento, pois por meio de perguntas sobre como encontraram a resposta,

atribui aos alunos o processo de argumentação, onde expõem seus esquemas mentais elencados durante a prática tomando assim, consciência do que realizaram.

Como nem sempre os alunos em sua totalidade têm vontade de se expressar na fala, alguns são mais introvertidos, é importante acessar seu entendimento por outras vias. Logo, entra em cena a sistematização individual que, nesse caso, Carvalho (2013), sugerem como a etapa do escrever e desenhar. Esse processo de desenho e a escrita são complementares, sendo considerados como instrumentos de aprendizagem que exteriorizam a construção pessoal do conhecimento (OLIVEIRA; CARVALHO, 2005).

Outra parte importante nesse processo é a avaliação. A autora destaca considerações importantes sobretudo no que se refere ao tratamento dado após a construção de conhecimentos. Ela sugere que a avaliação deve ser pensada de forma gradual oportunizando aos alunos avançarem nessa construção sugerindo trabalhos extras como criação de painéis, observação de vídeos da internet, entre outros.

Sendo assim, diante desse contexto metodológico, as SEI, segundo Carvalho (2013) abarcam tópicos do programa curricular nas escolas e podem oportunizar aos alunos: contradizerem suas ideias prévias, dando início a novos conhecimentos; terem ideias próprias e poder discutí-las com outros sujeitos, de modo a desconstruir conhecimentos espontâneos, o que significa reestrutura-los de modo a construir conhecimentos científicos.

Nesse contexto, consideraremos que um dos objetivos, além dos elencados anteriormente de se desenvolver as sequências de ensino investigativas é conduzir os alunos a terem autonomia na argumentação, sobretudo no que se refere aos aspectos científicos, sendo este um dos critérios da Alfabetização Científica (SASSERON; CARVALHO, 2011) que indiretamente, de acordo com Souza e Sasseron (2012, p. 595), perpassam “os motivos que guiam o planejamento deste ensino para a construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio ambiente”.

No próximo capítulo, discutiremos com maior ênfase as ideias relacionadas à importância de se ensinar Astronomia, baseado em alguns referenciais de estudo na área e, com isso, elencaremos as possíveis características a estarem contidas no Curso de Formação Continuada.

### **3 O Ensino de Astronomia nas Aulas Ciências Naturais**

Nesse capítulo descreveremos as características que favorecem o ensino de Astronomia. Começaremos na seção 3.1 apresentando a importância de ensinar Astronomia, segundo autores de trabalhos na área. Na seção 3.2 apresentaremos as prerrogativas contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Na seção 3.3 descreveremos a relação entre o ensino de Astronomia e o processo de Alfabetização Científica e, por fim, na seção 3.4 apresentaremos alguns trabalhos sobre o tratamento do ensino de Astronomia na Formação Inicial e Continuada de Professores.

#### **3.1 A Importância de Ensinar de Astronomia nas Aulas de Ciências**

A Astronomia apresenta características indispensáveis para o ensino de Ciências, das quais destacamos uma delas: a curiosidade. Com efeito, a curiosidade pode potencializar o ensino de Astronomia, uma vez que suas características interdisciplinares, conduzem a percepção de outras áreas da ciência, servindo muitas vezes como base fundamental para despertar o interesse dos alunos no desenvolvimento de conceitos científicos que estão presentes em seu cotidiano e de perceberem uma relação entre a teoria e a prática. Baseado nesse aspecto, Queiroz (2008, p. 16) assinala que:

O Ensino de Astronomia pode ser usado 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.

Apoiado nesse pressuposto, Caniatto (1974 pg. 39-40) assinala que: “o estudo do Céu sempre se tem mostrado de grande efeito motivador, como também dá ao educando a ocasião de sentir um grande prazer estético ligado à ciência: o prazer de entender um pouco do Universo em que vivemos”. Trilhando por vias de pensamentos similares, Tignanelli (1998, p.87) destaca a Astronomia como “[...] um motor poderoso o suficiente para permitir ao docente [...] aproveitar a curiosidade por essa ciência para não somente desenvolver conceitos básicos, mas favorecer o

desenvolvimento de outros pertencentes a diferentes disciplinas”, o que pode ser encarado como uma temática importante de ser discutida em sala de aula.

Entretanto, ensinar Astronomia constitui-se num desafio a ser superado, com o intuito de inserir o aluno no âmbito investigativo e participativo de tal forma que o mesmo torne-se protagonista de seu próprio conhecimento. Tendo explicitamente um caráter motivador, trabalhar Astronomia em sala de aula pode desenvolver nos alunos um olhar diferenciado para as outras faces da Ciência devido a característica interdisciplinar que a Astronomia possui (LATTARI; TREVISAN, 1995; BARROS, 1997; DOTTORI, 2003; LANGHI; NARDI, 2005).

Apoiado nesse pressuposto (Langhi, 2009, p.19) afirma que “o alto grau de interdisciplinaridade da astronomia é uma qualidade singular que poderia ser aproveitada beneficemente em sala de aula como um instrumento de conexão entre as diferentes ciências que nela confluem”, podendo motivá-los a conhecer o método científico que rege a natureza da Ciência. Nesse aspecto, Kantor (2001, p. 17) destaca:

A astronomia pode ser um ótimo tema para desenvolver a capacidade de observação, análise e interpretação de fenômenos naturais, uma vez que alguns acontecimentos astronômicos são de fácil observação. Outra vantagem da Astronomia é que alguns fenômenos terem implicações no cotidiano: a contagem de tempo, dia e a noite, as fases da lua e as estações do ano são experiências vivenciadas por todos, portanto pode-se a partir deles obter um aprendizado significativo. Além disso, o céu é um laboratório à disposição de tantos quantos queiram utilizar de suas facilidades para o ensino.

Diante das afirmações supracitadas, podemos configurar algumas indagações: *o que significa ensinar Astronomia?* Bartelmebs e Moraes (2011, p. 160) nos chamam à atenção dizendo que “para aprender astronomia é necessário saber ressignificar o comum” o que nesse caso, indiretamente, significa desconstruir a visão simplista de que a Ciência é algo irredutível e inquestionável. Visão infelizmente ainda presente no seu currículo.

Com essas características a astronomia pode ser considerada como uma ciência que propicia a integração entre a teoria e a prática. Sobre esse aspecto Trevisan e Queiroz (2009, p. 2) afirmam que:

O Ensino de Astronomia é elemento estimulador para o aprendizado em Ciências, 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.

Devido a aplicabilidade, a Astronomia permite uma visão mais ampliada sobre outros fenômenos naturais, cativando ainda mais a curiosidade dos alunos como um elemento importante na construção cidadã do indivíduo diante do mundo que o cerca. Nesse aspecto, nas aulas de Ciências, a Astronomia pode desenvolver nos alunos uma disposição de participarem das aulas, externando suas indagações, permitindo uma reorientação no que se refere ao conteúdo da própria aula, conforme destaca Tignanelli (1998, p. 58):

O interesse que a Astronomia desperta nas crianças, é um motor poderoso o suficiente para permitir ao docente uma reorientação da estrutura escolar e aproveitar a sua curiosidade por essa ciência para não somente desenvolver conceitos básicos, mas favorecer o desempenho de outros pertencentes a diferentes disciplinas científicas e humanas.

Nesse aspecto, baseado em Moore (1990), descrevemos que uma das características a ser destacada sobre a Astronomia é que seu fascínio independe da faixa etária, pois todos nós estamos inseridos num mesmo espaço experimental, a saber, o céu. Essa característica da Astronomia, possibilita uma integração das perspectivas teórica e prática (OSBORNE et al. 1983; BRASIL, 1999). Embora haja essa relação entre a teoria e a prática a Astronomia tem uma base bem fundamentada na história dos povos, devido às aplicações no dia a dia (PERCY, 1996).

Em síntese, concordamos com Caniato (1974, p. 39-40) que aponta algumas motivações para se ensinar Astronomia, das quais destacamos:

- A Astronomia, pela diversidade dos problemas que propõe e dos meios que utiliza, 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 ao educando, como nenhum outro ramo da ciência, a oportunidade de uma visão global do desenvolvimento do conhecimento humano em relação ao Universo que o cerca.
- 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 oportunidade para atividades que envolvam também trabalho ao ar livre e que não exigem material ou laboratórios custosos.

- A Astronomia oferece grande ensejo para que o homem perceba sua pequenez diante do Universo e ao mesmo tempo perceba como pode penetrá-lo com sua inteligência.
- O estudo do céu sempre se tem mostrado de grande efeito motivador, como também dá ao educando a ocasião de sentir um grande prazer estético ligado à ciência: o prazer de entender um pouco do Universo em que vivemos.

Baseados nesses argumentos, entendemos que o ensino de Astronomia pode despertar o interesse dos alunos pela Ciências Naturais potencializando o ensino da mesma bem como as demais áreas que a compõe. Entretanto, segundo o trabalho de Gama e Henrique (2010), se a Astronomia for apresentada superficialmente poderá não potencializar um ensino adequado e tão pouco permitir que os alunos percebam a profundidade a ser explorada por temas implícitos de outras Ciências.

Diante dessa exposição entendemos que a Astronomia se faz necessária como estudo nas séries iniciais como um eixo norteador devido a interdisciplinaridade, citada anteriormente. Nesse trabalho destacamos a importância da Astronomia para o ensino de Ciências, cabendo ao professor desenvolver estratégia para o seu ensino dentro de um paradigma construtivista onde as concepções espontâneas são trabalhadas de forma crítica. Nesse aspecto, os estudos de Driver (1989), Watts e Zylbersztajn (1981), Scarinci e Pacca (2006), apresentam o termo de concepções espontâneas dos estudantes que devem ser exploradas como base para investigações capaz de direcionar múltiplas estratégias além do incentivo à participação colaborativa em grupo, argumentos esses que também são direcionados pelos documentos oficiais.

### **3.2 Os Parâmetros Curriculares Nacionais e o Ensino de Astronomia**

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN do Ensino Fundamental apresentam algumas características importantes acerca do ensino de Astronomia. Dentre as características observadas, ressalta-se a parte do planejamento do professor, a necessidade de uma grande variedade de conteúdos teóricos contidos nas disciplinas científicas, das quais a Astronomia faz parte. Porém, nesses documentos considera-se a importância de que no planejamento tenha uma

finalidade prática com o conhecimento das ciências compreendidas em sala de aula.

Tratando-se de ciências naturais os PCN as dividem em quatro grandes eixos ou blocos temáticos para ensino no terceiro e quarto ciclos<sup>3</sup>, são eles: “Terra e Universo”, “Vida e Ambiente”, “Ser Humano e Saúde” e “Tecnologia e Sociedade”. No eixo “Terra e Universo”, os documentos oficiais de ciências naturais apresentam a necessidade de se socializar a temática Astronomia conferindo a ela noções que perpassam a compreensão sobre o Universo, o espaço, o tempo, a matéria, o ser humano, a vida, seus processos e transformações (BRASIL, 1998; 1999).

De acordo com Langhi (2012, p. 134), o terceiro ciclo é balizado pelo sistema Sol-Terra-Lua, onde geralmente se aborda replicações do Sistema Solar em modelos tridimensionais, dia e noite, estações do ano, fases da Lua, movimento das marés, eclipses. E prossegue argumentando que “no ciclo seguinte, os assuntos são ampliados e aprofundados, tais como comparações entre planetas, abordados de forma a evidenciar escalas de distância e grandeza em unidades usuais como o metro”. Cabe salientar que esses aspectos descrevem as indicações para o ensino de ciências cuja principal meta descrita é: “mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora com a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo [...]”. (BRASIL, 1997, p. 21).

Amaral (2008) apresenta elementos importantes sobre os PCN e o Ensino de Astronomia. A referida autora relata que esses documentos apresentam um agrupamento prático de conhecimentos contendo procedimentos e atividades sugeridas para o ensino de astronomia. Sendo assim, os aspectos supracitados apontam a Astronomia como uma temática interdisciplinar que desenvolve um importante papel para se discutir parâmetros descritos pelas disciplinas curriculares aplicadas, fazendo com que haja uma relação restrita com o processo de evolução das concepções científicas para a humanidade e constituindo um pilar importante para o ensino de Ciências Naturais.

O estudo da Astronomia no terceiro e quarto ciclo do Ensino Fundamental, contido na área de Ciências Naturais, desvelam a construção dos conceitos de

---

<sup>3</sup> O sistema de ciclos, foi um marco regulatório amparado pela Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação - LDB, que assegurou autonomia para estados, municípios e unidades escolares decidirem se incorporam ou não o novo modelo de avaliação. Os segundo, terceiro e quarto ciclos são divididos em dois anos, equivalentes às 3ª e 4ª séries, 5ª e 6ª séries, 7ª e 8ª séries, respectivamente.

natureza física como componente curricular, interligado aos conceitos da Química, da Biologia e das Geociências que articulam informações, onde as noções de Astronomia se destacam nos seguintes pontos:

- Sistema Solar;
- Origem, forma e tamanho da Terra;
- Movimentos da Terra, tempo, ano, calendário e estações do ano;
- O céu, fases da Lua, eclipses do Sol e da Lua;
- Estrelas e galáxias, telescópios, satélite de observação e sondas;
- Gravitação.

Os pontos supramencionados sugerem a importância de abordagens filosóficas, o que reflete a mudança de concepções astronômicas das observações e teorizações acerca do que se contemplava. Dessa forma, atividades práticas, além de visitas preparadas a observatórios, planetários, associações de astrônomos amadores, museus de Astronomia e de Astronáutica, podem ser implementadas nas aulas. É importante destacar essas visitas geralmente não ocorrem devido à distância dos grandes centros urbanos, dificultando o acesso mais informações que premeiam os aspectos práticos dessa temática.

No que se refere a participação dos alunos na observação direta do céu, com característica inicial da socialização do tema, ou seja, o ensino da Astronomia segundo os PCN (Brasil, 1998, p. 66), deve conter a:

[...] observação direta, busca e organização de informações sobre a duração do dia em diferentes épocas do ano e sobre os horários de nascimento e ocaso do Sol, da Lua e das estrelas ao longo do tempo, reconhecendo a natureza cíclica desses eventos e associando-os a ciclos dos seres vivos e ao calendário.

Contudo, os documentos oficiais ainda salientam que as atividades práticas como a observação direta não devem ser feitas de qualquer maneira, mas pautada em uma sequência de atividades bem planejadas, das quais visem o aprofundamento em fatos observáveis no céu e que causem curiosidade acerca do tema, orientando um enfoque no perceptível. Em outras palavras, os PCN (Brasil, 1998, p. 91):

A observação direta, contudo, deve continuar balizando os temas de trabalho, sendo desejável que, além da orientação espacial e temporal pelos corpos celestes durante o dia e à noite, os estudantes localizem diferentes

constelações ao longo do ano, bem como planetas visíveis a olho nu. Saber apenas os nomes das constelações não é importante, mas é muito interessante observar algumas delas a cada hora, por três ou quatro horas durante a noite, e verificar que o movimento das estrelas em relação ao horizonte ocorre em um padrão fixo, isto é, todas permanecem nas mesmas posições, enquanto o conjunto cruza o céu. Para essas observações, a referência principal continua sendo o Cruzeiro do Sul, visível durante todo o ano no hemisfério Sul.

Os PCN destacam ainda que o ensino de Astronomia deve apresentar aos alunos algumas considerações práticas. Em Brasil (1998, p. 95) os PCN sugerem:

Identificação, mediante observação direta, de algumas constelações, estrelas e planetas recorrentes no céu do hemisfério Sul durante o ano, compreendendo que os corpos celestes vistos no céu estão a diferentes distâncias da Terra, (...) estabelecimento de relação entre os diferentes períodos iluminados de um dia e as estações do ano, mediante observação direta local e interpretação de informações deste fato nas diferentes regiões terrestres, para compreensão do modelo heliocêntrico.

Outras orientações sobre como tratar conceitos também são apresentadas nos PCN. Um dos exemplos citados é o tratamento dado à “quebra de paradigmas” como no caso do modelo geocêntrico para o heliocêntrico. Os documentos oficiais advertem que no momento da socialização deve se levar em consideração os que os alunos já conhecem ou já ouviram falar sobre. Nesse aspecto, os PCN (Brasil, 1998, p. 95) destacam que:

O conhecimento do modelo heliocêntrico de Sistema Solar, com nove planetas girando ao redor do Sol é também difícil, ao colocar-se para os estudantes o conflito entre aquilo que observam, ou seja, o Sol desenhando uma trajetória curva no céu, e aquilo que lhes ensinam sobre os movimentos da Terra.

Baseado nesse pressuposto, os PCN indicam a importância de se valorizar o conhecimento prévio dos alunos como algo positivo na construção de conhecimentos, pois esses documentos (Brasil, 1998, p. 96) salientam que, “os estudantes possuem um repertório de representações, conhecimentos intuitivos, adquiridos pela vivência, pela cultura e senso comum, acerca dos conceitos que serão ensinados na escola”. Com efeito, nos baseamos os PCN (Brasil, 1998, p. 40) que nos orienta a:

[...] iniciar o estudo de corpos celestes a partir de um ponto de vista heliocêntrico, explicando os movimentos de rotação e translação, é ignorar o que os alunos sempre observaram. Uma forma efetiva de desenvolver as ideias dos estudantes é proporcionar observações sistemáticas, fomentando a explicitação das ideias intuitivas, solicitando explicações a partir da observação direta do Sol, da Lua, das outras estrelas e dos planetas.

No aspecto prático, os PCN (Brasil, 1998, p. 62) os alunos geralmente “manifestam a contradição entre o que observam no céu --- o movimento do Sol tomando-se o horizonte como referencial --- e o movimento de rotação da Terra, do qual já tiveram notícia”. Nesse contexto, deve-se levar em consideração as ideias prévias dos alunos de modo a verificar suas concepções sobre o que observam sugerindo uma ação coletiva na tentativa de confrontar as principais interpretações sobre o que se observa. Desse modo, os documentos oficiais (Brasil 1998, p. 90) assinalam a importância de "confrontar as diferentes explicações individuais e coletivas reconhecendo a existência de diferentes modelos explicativos na Ciência, inclusive de caráter histórico respeitando as opiniões para reelaborar suas ideias e interpretações", ou seja a mobilização de conhecimento ocorre de maneira participativa, onde a base da construção ou reconstrução de conhecimentos partem das ideias prévias dos alunos acerca do tema.

Compreendendo o enfoque dado a observação em Astronomia, explicitamente os PCN sugerem que os professores que atuam no Ensino Fundamental devam estar munidos das orientações pedagógicas para mobilizar o conteúdo de maneira satisfatória afim de que os alunos sejam orientados, segundo os PCN (Brasil, 1998, p. 96) a:

[...] identificar algumas constelações, mediante observação direta; compreender a atuação da atração gravitacional, a causa do dia e da noite, bem como das estações do ano; as distinções entre as teorias geocêntrica e heliocêntrica, estabelecendo relações espaciais e temporais na dinâmica e composição da Terra e, finalmente, valorizar o conhecimento historicamente acumulado, considerando o papel de novas tecnologias e o embate de ideias nos principais eventos da história da Astronomia até os dias de hoje.

No que se refere à valorização do conhecimento historicamente acumulado salienta-se, de acordo com os PCN (Brasil, 1998, p. 67), a "valorização dos conhecimentos de povos antigos para explicar os fenômenos celestes". Tendo em vista esse aspecto, tratar a Astronomia como composição histórica da evolução das Ciências confere a ela um *status* importante a ser discutido em sala de aula visto que, na maioria das vezes, a compreensão do fazer Ciência perpassa pela utopia onde “somente seres brilhantes tem acesso” e somente eles podem modificá-la.

Frente a toda esta discussão até aqui realizada, sintetizamos no Quadro 3.1, alguns aspectos identificados nos trabalhos de Bretones (1999), Barrabin (1995), Trumper (2001), Langhi (2012), Osborne et al. (1983) e Barros (1997), bem como

algumas sugestões feitas pelos PCN (BRASIL, 1998; 1999) sobre o ensino de Astronomia que julgamos essenciais, segundo os autores, para serem considerados na Formação Continuada:

**Quadro 3-1:** Alguns temas recorrentes sobre a Astronomia que mais aparece em caráter de discussão nas referências utilizadas.

<b>Ordem de Frequência</b>	<b>Temas fundamentais que mais se repetem nas discussões dos artigos analisados</b>
1	Conceitos Básicos de Astronomia
2	Concepções espontâneas
3	Discussões fenomenológicas
4	Desenvolvimento de habilidades científicas diante de fenômenos naturais
5	Erros Conceituais dos Livros Didáticos
6	Um olhar diferenciado para as outras faces das ciências
7	Identificação de algumas Constelações

Além dessas relações estabelecidas os PCN salientam a valorização humanista da própria ciência, neste caso a Astronomia, onde os professores devem destacar eventos como a orientação no espaço, que foi possível pela observação celeste antes do advento da bússola; dos relógios, horas, medidas de tempo e com isso a formulação do calendário. Entretanto, não se esquecendo de relatar que esses conceitos ainda hoje perduram na forma de organização das sociedades em culturas diferenciadas.

Diante dessa exposição de argumentos e recomendações dos documentos oficiais, embora sejam benéficas do ponto de vista pedagógico, o ensino de Astronomia eventualmente apresenta uma dificuldade prática no que se refere à observação de objetos no céu. Geralmente as aulas do Ensino Fundamental ocorrem no período matutino o que dificulta a observação de estrelas no céu e conseqüentemente, limita à observação do sol e lua.

Outra dificuldade também inerente à prática é que a observação depende diretamente das condições de tempo, ou seja, caso o tempo esteja nublado ou até mesmo chuvoso, impossibilitará a observação, o que retoma a necessidade de se programar antecipadamente os momentos práticos de observação.

Nesse sentido, em concordância com Shipman (1990), salientamos a necessidade de usar figuras, fotos e até mesmo vídeos para que diante de situações inesperadas como a condição de tempo, trabalhar a astronomia de maneira visual. Também é importante o professor fazer uso de maquetes, ou até mesmo criá-las como recursos didáticos para as suas aulas, de modo que os alunos participem da construção e visualizem alguns objetos não visíveis à olho nu e nesse aspecto o ensino de Astronomia pode ser, muitas vezes, um elemento motivador para a Alfabetização Científica, como veremos na próxima seção.

### **3.3 Ensino de Astronomia como processo de Alfabetização Científica**

Observando as relações feitas pelos PCN vemos que o Ensino de Astronomia pode ainda ser parte de um processo de Alfabetização Científica uma vez que a mesma tem se destacado como algo importante nos dias atuais. Sobre o processo de Alfabetização Científica encontramos uma variedade de estudos que tem surgido nas últimas décadas (AULER; DELIZOICOV (2001), GIL-PÉREZ; VILCHES, (2001), LORENZETTI; DELIZOICOV (2001), SASSERON; CARVALHO (2011)). A finalidade desses estudos consiste em discutir e retratar o significado da Alfabetização Científica. Apesar de não haver um conceito fechado esses autores comungam de um mesmo pensamento no que se refere a importância de se trabalhar nessa perspectiva com os alunos para que eles compreendam os fenômenos naturais e, com isso, tenham uma nova leitura de mundo.

Uma das possíveis definições acerca da Alfabetização Científica e o seu papel nas aulas de Ciências Naturais, pode ser encontrada em Chassot (2000, p. 34), que define:

A alfabetização científica como o conjunto de conhecimentos que facilitarão aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem. Amplio mais a importância ou as exigências de uma alfabetização científica. Assim como exige-se que os alfabetizados em língua materna sejam cidadãos e cidadãos críticos, em oposição, por exemplo, àqueles que Bertolt Brecht classifica como analfabetos políticos, seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que

vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-los, e transformá-los para melhor.

No trabalho de Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 43), encontramos outra definição acerca da Alfabetização Científica, para o ensino de ciências. Esses autores fazem a inferência de que:

A alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas séries iniciais é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade.

As características apresentadas pelos autores supracitados nos permitem inferir que o pré-requisito básico da Alfabetização Científica, em linhas gerais, é promover nas crianças a possibilidade de “fazer ciência” ou ainda, segundo Carvalho e Gil-Pérez (2006, p. 91), “o saber fazer”, de descobrir e participar dela podendo potencializar a construção de uma leitura crítica do mundo que a cerca, assim como a autonomia e liberdade de expressar-se no que tange a capacidade de buscar soluções a uma dada situação-problema. Sobre a autonomia, cabe uma reflexão importante, proposta por Kamii (1986, p. 72), onde nos diz que:

A essência da autonomia é que as crianças se tornam capazes de tomar decisões por elas mesmas. Autonomia não é a mesma coisa que liberdade completa. Autonomia significa ser capaz de considerar os fatores relevantes para decidir qual deve ser o melhor caminho da ação.

Sendo assim, a autonomia na formação crítica do cidadão deve ser foco das aulas de Ciências e a mesma, sendo trabalhada de forma interativa, poderá oferecer subsídios para que os alunos discutam de maneira coerente questões físicas, ambientais e sociais provenientes da região onde moram. O tratamento investigativo nas aulas de Ciências confere a ela um novo significado a partir do qual os alunos são protagonistas e professores coadjuvantes do processo de descoberta e produção de conhecimento, tanto em sala de aula, como fora dela.

O trabalho de Sasseron e Carvalho (2011) nos permite ainda ampliar as concepções acerca da Alfabetização Científica trazendo a concepção dos “eixos estruturantes da Alfabetização Científica” que representam conhecimentos básicos que o cidadão deve possuir para se aproximar de ser alfabetizado cientificamente. São eles:

- Compreensão básica dos termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais;
- Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos políticos que circundam sua prática;
- Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

Segundo Sasseron e Carvalho (2011, p.76) os eixos estruturantes são fundamentais para que se promova o início da Alfabetização Científica, diante da seguinte afirmação:

As propostas didáticas que surgirem respeitando esses três eixos devem ser capazes de promover o início da Alfabetização Científica, pois terão criado oportunidades para trabalhar problemas envolvendo a sociedade e o ambiente, discutindo, concomitantemente, os fenômenos do mundo natural associados, a construção do entendimento sobre esses fenômenos e os empreendimentos gerados a partir de tal conhecimento.

O trabalho de Sasseron (2013) nos orienta a uma compreensão acerca de cada eixo. Dessa forma, a *compreensão básica dos termos conhecimentos e conceitos científicos fundamentais* é tratado como a responsabilidade dos professores trabalharem adequadamente de modo a desenvolverem os conhecimentos científicos durante as aulas e, para isso, é necessária uma compreensão dos conceitos a serem abordados, bem como a forma de socializa-los de modo aos alunos promoverem reflexão e a prática no seu cotidiano em meio a uma situação-problema.

Sobre esse eixo podemos exemplificar, como possíveis contribuições que partem de explicações fenomenológicas, como o porquê de o céu ser azul, decidir o horário adequado para se tomar um “banho de sol” na praia, como também tratar de informações mais aprimorada, como compreender o fenômeno observável do dia e noite, estações do ano e sua influência na vida sociocultural da humanidade ao longo dos tempos. Nesse aspecto, esse eixo “possibilita reconhecer “as evidências que dão ou não suporte às afirmações, além da capacidade de integração dos méritos de uma afirmação” (CARVALHO; GIL PEREZ, 2006, p.115).

No que se refere ao eixo estruturante *compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos políticos que circundam sua prática*, a autora nos elucida que

esse eixo está relacionado a compreensão da natureza investigativa promovida pela ciência e que munido dela o indivíduo possui a capacidade de analisar questões do dia a dia de forma crítica, pautada em conceitos científicos que perpassam as fases de: “[...] aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes” (SASSERON, 2013, p. 46). Nesse contexto, entendemos que, exemplos astronômicos são normalmente utilizados em aulas de Ciências para mostrar o caráter provisório da construção histórica e ainda humana da Ciência (VANNUCHI, 2004).

E, por fim, o eixo que trata do *entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente*. Sabe-se que as implicações da Ciência interferem diretamente no desenvolvimento das demais áreas. Nesse sentido o currículo de Ciências deve ser pensado de forma integrada a elas, com o intuito de discutir questões importantes como as implicações da própria Ciência para o dia a dia e o viés de interesse que a mesma apresenta que nem sempre está voltado para o bem-estar comum dos cidadãos. Apoiado nesse pressuposto percebemos que as orientações contidas nesse eixo possibilitam um conhecimento crítico e modo a oportunizar os indivíduos a participarem ativamente na sociedade em questões científicas (VANNUCHI, 2004).

Com isso entendemos que o ensino de Astronomia faz parte do processo de leitura crítica de mundo e como elemento motivador nas aulas de Ciências pode, se for mediada de maneira compreensiva e participativa, potencializar o processo de Alfabetização Científica devido a interdisciplinaridade, capacidade de ser um tema que está muito presente em todos os eixos citados. Entendemos, portanto, que o ensino de Astronomia pode trazer discussões em todos os eixos, uma vez que destaca as revoluções ocorridas no pensamento científico e, portanto, na própria Ciência.

O ensino de Astronomia se for abordado de maneira interdisciplinar, como sugerido nos PCN permite os alunos despertarem o interesse pela ciência de um modo geral. Os eixos estruturantes podem ser abordados de maneira implícita, como por exemplo, abordar os processos históricos de evolução das concepções acerca das percepções dos movimentos dos astros, socialização de novos modelos planetários ao longo da história, além de abordar conhecimentos científicos fundamentais da própria temática, permite aos alunos compreenderem a natureza

multável da ciência, a qual não é absoluta, bem como relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.

A abordagem sobre a evolução do Modelo Planetário pode, por exemplo, romper com a acriticidade que comumente é apresentada nos livros didáticos. Nesse contexto, se o ensino de Astronomia ou temas relacionados a ele forem abordados de forma investigativa, é possível que os alunos, quando solicitados expressem aquilo que for mais significativo para eles em relação à aula. Outro exemplo, é que discutir aspectos históricos podem fazer com que os alunos tomem consciência de que o conhecimento está presente nas sociedades desde o início dos tempos, e que o mesmo tem poder de modifica-las, trazendo novas perspectivas na tentativa de resolver um problema ou uma inquietação de ordem política, social ou econômica.

É importante destacar que um aluno alfabetizado cientificamente possui as habilidades denominadas nos eixos estruturantes da Alfabetização Científica e dessa forma as discussões sobre a Astronomia em sala de aula, pode propiciar alguns indicativos dos mesmos nos diálogos, além de evidenciar compreensões por parte dos estudantes sobre questões que circundam o desenvolvimento de um conceito científico, motivando o aluno a se tornar um cidadão alfabetizado cientificamente principalmente no que se refere à tomada de decisão.

### **3.4 A Astronomia na Formação Inicial e Continuada de Professores**

Inúmeros trabalhos salientam que na formação inicial os professores geralmente não abordam ou vivenciaram a Astronomia em seu curso (BRETONES, 1999). Os trabalhos de Maluf (2000) e Bretones (1999) afirmam que os professores não desenvolveram as habilidades necessárias para abordar esse conteúdo ou pelo menos discutiram de forma rudimentar o mesmo, em sua formação inicial. Barros (1997, p. 226) elenca algumas características que levam os professores a não socializar essa temática:

- Dificuldades cognitivas deste tema;
- Ausência de evidências claras e perceptíveis que provem o movimento terrestre;

- Metodologia de ensino (excesso de leitura e falta de observações diretas do céu);
- Deficiente formação dos professores neste campo da Astronomia;
- Tipo de vida cada vez mais urbano, poluição luminosa.

Complementando esse aspecto, o trabalho de Camino (1995) destaca ainda os principais problemas sobre as concepções dos professores do Ensino Fundamental, no que se refere ao ensino de Astronomia elencando os mais citados problemas enfrentados pelos professores para a não tratarem a astronomia em suas práticas. O autor destaca: *a falta de tempo*, diante do cronograma previamente estabelecido; *a falta de habilidade* e experiência em como tratar a disciplina diante das lacunas não preenchidas na formação inicial; *a formação inadequada dos professores*, onde alegam que em sua formação inicial não estudam o tema; *a ausência* de um número considerável de astrônomos no Brasil; *a disseminação da temática* em outras disciplinas o que, segundo os professores, diminui a importância do tema, visto que outros professores irão abordar o mesmo problema de outra forma; e *os erros conceituais* em livros didáticos.

Paralelamente, em áreas mais próximas da Astronomia como no caso da Física, Langhi (2012) argumenta que para professores de matéria específica, como a física esse quadro não é tão diferente. O autor prossegue argumentando que a disciplina de Astronomia num curso de licenciatura em física, tem em seu currículo os seguintes assuntos que perpassam a astronomia de posição:

- *História da astronomia;*
- *Nossa posição no cosmo;*
- *Dimensões da Terra, do sistema solar e dos espaços intergalácticos;*
- *Noções preliminares da astronomia de posição;*
- *Orientação e Localização;*
- *Coordenadas de posição geográfica e de orientação: horizontais e equatoriais;*
- *Polos astronômicos, instrumentos de orientação, nascer, culminação e pôr de um astro;*

- *Dia solar, dia sideral e equação do tempo; declinação solar, equinócios e solstícios;*
- *Determinação da latitude e da longitude pela culminação solar;*
- *Constelações, estrelas e planetas; círculos e ângulos horários;*
- *Lua: fases, dimensões, eclipses; reta de altura, navegação astronômica; Determinação de horários do nascer, culminação e pôr de um astro;*
- *Telescópios e fotografias astronômicas.*

Como podemos observar o tratamento dado à disciplina de caráter científico, como a Astronomia, deve acima de tudo levar em consideração discussões fenomenológicas, das quais podem surgir concepções espontâneas (BARRABIN, 1995; TRUMPER, 2001). Para Langhi (2012) essas concepções são muito frequentes principalmente em se tratando da Astronomia. Geralmente os professores que trabalham no Ensino Fundamental, quando se deparam com um conteúdo que apresenta fenômenos dos quais a explicação perpassa por compreensões astronômicas ou requerem conceitos astronômicos, optam por dois caminhos: ou deixam de socializar aquele assunto específico, ou seguem as orientações dos livros didáticos acriticamente. (BARROS, 1997; BIZZO, 1996 e 2000; CANALLE, 1997).

Apoiado nessas afirmações, podemos inferir que na formação inicial dos professores que atuam no segmento do Ensino Fundamental o tratamento dado à temática Astronomia tende a piorar. Trabalhos como os de Camino (1995), Trevisan (1998), Barrio (2007) apresentam que nas entrevistas dos professores, relatam de forma unânime que os em seus cursos de licenciatura não foram contemplados com os conteúdos de Astronomia, o que não se configura numa realidade local.

Portanto, é necessário saber que tanto os livros didáticos como os PCN não são os únicos caminhos para se trabalhar em sala de aula e que esse problema possui uma escala muito maior, pois abrange mudanças no currículo das licenciaturas, principalmente do curso de ciências biológicas, dos quais os professores que atuam no Ensino fundamental são a maioria.

Partindo desse entendimento Lima e Maués (2006), apresentam que a formação de professores para o ensino de Ciências, de um modo geral, ainda é pensada de modo a contemplar a racionalidade técnica, dando ênfase aos conceitos matemáticos e novas descobertas ignorando o contexto histórico. Nesse aspecto,

podemos extrapolar para esse argumento para o ensino de Astronomia, visto que fez parte do processo de evolução da própria Ciência.

Diante da realidade das formações dos professores que atuam no Ensino Fundamental, entendemos que torna-se necessário saber discutir e refletir sobre a própria prática, bem como aprender por meio de troca de experiências em ambientes que constantemente pensa-se acerca do processo de ensino e aprendizagem. Assim, outra alternativa seria a participação desses professores em eventos da área, como os Simpósios Nacionais de Ensino de Astronomia – SNEA, ou ainda os eventos de ensino de Física e Ciências de um modo geral como os Encontros de Pesquisa em Ensino de Física – EPEF e os Simpósios Nacionais de Ensino de Física – SNEF, onde é possível encontrarmos trabalhos sobre Astronomia. Outro evento em que encontramos alguns trabalhos sobre o ensino de Astronomia foram os Encontros Nacionais de Pesquisa em Ensino de Ciências – ENPEC, ao qual foi tema do trabalho de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática, ora citado na introdução desse trabalho.

A participação em eventos da área é de extrema importância, pois entendemos que eles proporcionam trocas entre pares que comungam aspectos parecidos em sala de aula e com isso podem em comunidade responder algumas inquietações, além da possibilidade de promover parcerias entre professores e em alguns casos instituições de forma a desenvolverem juntos projetos de pesquisas na tentativa de dirimir as principais dificuldades enfrentadas no dia a dia de sala de aula. Sabe-se porém, que a divulgação desses eventos geralmente ficam em exposição nas universidades e faculdades particulares, além dos preços, muitas vezes distantes da realidade financeira dos professores. Dessa forma, para muitos professores da rede pública e estadual de educação, esses eventos tornam-se inacessíveis.

#### 3.4.1 Formação continuada: uma necessidade para o Ensino

Diante da discussão feita anteriormente a respeito dos desafios e possibilidades para o ensino de Astronomia, consideramos formação continuada como fundamental para formação docente, visto que a mesma pode promover mudanças conceituais e metodológicas, potencializando assim a práxis pedagógica.

Com esse intuito iremos tecer alguns apontamentos pertinentes acerca da necessidade de haver uma capacitação dos professores por meio desse recurso. Como já mencionado no capítulo I, a formação docente tem caráter contínuo (GARCIA, 1999; NÓVOA, 2001). Apoiado nesse pressuposto, compartilhamos o que Couto (2005, p. 14), diz afirmando que:

A formação continuada é condição importante para a releitura das experiências e das aprendizagens. Uma integração ao cotidiano dos professores e das escolas, considerando a escola como local da ação, o currículo como espaço de intervenção e o ensino como tarefa essencial. É um continuum.

O estudo de Candau (1997) sugere três aspectos fundamentais para o processo de formação continuada de professores. Segundo ele, a escola é o *locus* privilegiado de formação, o que significa dizer também, que não só o espaço da escola deve ser usado para a formação continuada como também, este espaço sinaliza as necessidades reais do cotidiano dos professores; a valorização do saber docente, que está relacionado com suas experiências, tanto curricular quanto disciplinar; e o ciclo de vida dos professores, o que faz com que o curso de formação continuada possua vários formatos de tal modo que atenda a necessidade local de acordo com seus objetivos, conteúdos, modalidades e tempo de duração (PINTO; VIANNA, 2008).

Na prática, o ato de reflexão dentro do próprio espaço escolar pode contribuir para o surgimento de uma re-significação do conceito de professor, de aluno, de aula, de metodologia, de aprendizagem, entre outros fatores dentro desse espaço de relações. Considerar os saberes dos professores, a medida que vão se formando

Nesse contexto, podemos perceber a importância do professor em sua própria relação de ser, bem como a reflexão da sua importância na formação crítica dos alunos. Apoiado nesse pressuposto Garcia (1999) sublinha a relevância da distinção entre “um curso de formação continuada” de “mero treino de professores”, no sentido de que um curso de formação deve promover mudanças de concepções: teóricas, metodológicas e práticas dos professores de tal maneira que os mesmos, segundo Harres (1999), supere a visão tradicional da Ciência.

No próximo capítulo apresentaremos os procedimentos metodológicos que melhor se enquadram no perfil desse trabalho. Descreveremos as principais

características e justificaremos a abordagem utilizada para realizar a obtenção das informações, bem como a análise das mesmas.

## 4 PERCURSO METODOLÓGICO

Nesse capítulo descreveremos as etapas do processo de desenvolvimento desse trabalho. Na seção 4.1 apresentamos o delineamento metodológico onde abordaremos, de forma panorâmica, as características da pesquisa. Na seção 4.2 descreveremos o contexto de pesquisa, onde apresentamos as características da escola, bem como os sujeitos participantes e colaboradores deste trabalho. Na seção 4.3 apresentaremos a organização do Curso de Formação Continuada onde, baseado no referencial teórico, elencamos as temáticas que julgamos pertinentes a serem tratadas no curso. Na seção 4.4 exibiremos os instrumentos utilizados para a obtenção de informações. Na seção 4.5, mostraremos como foram estabelecidas as categorias para a análise das informações obtidas e finalizaremos com a seção 4.6 descrevendo o procedimento de análise das informações.

### 4.1 Características da pesquisa

O delineamento metodológico dessa pesquisa está balizado pelos parâmetros descritos pela abordagem qualitativa. De acordo com Bogdan e Biklen (1994) há quatro características que fundamentam este tipo de abordagem. A primeira delas nos informa que *o ambiente natural é a fonte direta dos dados e o pesquisador é tido como principal instrumento*. Nesse caso entende-se que o investigador faz parte do ambiente onde será realizada a aquisição de dados que futuramente será analisado. Sendo assim é possível presumir o deslocamento do investigador até o local onde o trabalho será desenvolvido propiciando uma interação melhor com a pesquisa e conseqüentemente com os sujeitos e colaboradores da mesma.

A segunda característica é que *os dados coletados são predominantemente descritivos*, ou seja, os dados são adquiridos por meio de palavras escritas, imagens, desenhos, geralmente com poucos ou, em alguns casos, sem atributos numéricos. Dessa forma, é comum o uso de entrevistas, fotografias, uso de vídeo-gravação, descrevendo o campo da pesquisa de forma apropriada. A terceira característica direciona o pesquisador a ter uma *maior preocupação com o processo, do que com o resultado*. Nesse aspecto, especula-se o processo em interações vivenciadas, de modo geral, em atividades processuais diárias. A quarta característica nos mostra

um elemento intrínseco, a análise dos dados que, segundo os autores supracitados ela *tende a seguir um processo indutivo*. Sendo assim, a análise é feita por meio dos diálogos e discursos dos professores, com o intuito de se obter informações sobre os professores e suas concepções frente a um determinado problema e separadas conforme o interesse, por meio de aspectos intrínsecos próprios, à medida que os dados vão se apresentando no processo.

Na investigação qualitativa em educação, segundo Goldenberg (2001), o pesquisador deve estar interessado no aprofundamento da compreensão de um grupo, instituição ou organização social, quando não há representatividade numérica significativa e havendo, torna-se secundária. Nesse cenário, a pesquisa qualitativa pode ser compreendida como uma “exposição e elucidação dos significados que as pessoas atribuem a determinados eventos e objetos” (LUDWING, 2003, p. 6).

## **4.2 Contexto e sujeitos da pesquisa**

O campo de pesquisa escolhido para a realização desse trabalho foi uma escola pública da região de atuação da Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC. A justificativa em escolher esta escola se deu em virtude da parceria e a receptividade que com a UESC visto que nesta unidade escolar desenvolvem-se alguns projetos de ensino e extensão dos quais destacamos o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Em termos gerais a escola comporta tanto os anos iniciais quanto os finais do Ensino Fundamental, com profissionais que desenvolvem atividades complementares como acompanhamentos pedagógicos em disciplinas de Ciências, Letramento e Alfabetização, Matemática, além de artes e cultura.

A infraestrutura apresenta: acessibilidade aos portadores de deficiências, possui uma biblioteca, um laboratório de informática, um laboratório de ciências, sala de leitura, quadra de esportes, sala para diretoria e sala de professores e três salas de atendimento educacional especializado (deficiência visual, deficiência auditiva e deficiência intelectual). Nesse ano, o colégio apresentou uma demanda de 766 alunos matriculados no Ensino Fundamental (anos iniciais e finais).

A Escola dispõe de 57 professores dos quais 9 aceitaram ser colaboradores desse trabalho, participando do curso de formação continuada. Considerando o

aspecto do sigilo, para o nome dos professores utilizaremos, nesse trabalho, nomes de estrelas, são elas: **Sirius, Rigel, Vega, Achenar, Aldebaran, Betelgeuse, Pollux, Antares, Canopus**. Algumas informações sobre os colaboradores podem ser visualizadas no Quadro 4.1.

**Quadro 4-1:** Alguns dados dos professores que colaboraram nesse estudo.

Nome	Tempo de magistério	Formação	Nível em que atua
Achenar	22 anos	Matemática	Ensino Fundamental
Aldebaran	4 anos	Química	Ensino Médio
Antares	14 anos	Biologia	Ensino Fundamental e Médio
Beteugeuse	29 anos	Pedagogia	Ensino Fundamental e Médio
Canopus	21 anos	Pedagogia	Ensino Fundamental
Pollux	15 anos	Letras	Ensino fundamental
Rigel	5 anos	Geografia	Ensino Fundamental
Sirius	21 anos	Pedagogia	Ensino Fundamental
Vega	32 anos	Filosofia	Ensino Fundamental

Como podemos observar esses profissionais possuem formações variadas, das quais podemos verificar na *ficha de inscrição* (APÊNDICE B) no curso proposto. Como pode-se observar, tanto o tempo em exercício quanto a formação inicial desse grupo são heterogêneas, onde em alguns casos os professores trabalham em dois níveis, além de possuírem outras atividades, que geralmente é exercido no período oposto ao período em que se encontram em sala de aula. Outra característica também evidenciada é que, além da vice direção, alguns trabalham em turno oposto dando assistência à deficientes visuais e intelectuais.

Dentre eles existem também os articuladores de área, onde periodicamente realizam reuniões de *Atividades Complementares – AC<sup>4</sup>*, para a exposição de problemas e novidades acerca de metodologias para o ensino. Esses articuladores

<sup>4</sup> Atividades Complementares é um momento destinado à participação coletiva dos docentes, por área de conhecimento aos professores em efetiva regência de classe, com o intuito de preparação e avaliação do trabalho didático, às reuniões pedagógicas e ao aperfeiçoamento profissional, de acordo com a proposta pedagógica de cada Unidade Escolar.

ficam responsáveis por garantir a homogeneidade do currículo da área ao qual tornou-se responsável e foi em uma dessas reuniões que esse projeto foi apresentado.

### **4.3 Elaboração do Curso de Formação Continuada**

Como aspecto inicial que subsidiará a pesquisa, planejamos quatro encontros de formação com a intenção de discutir aspectos do ensino de Astronomia e este baseado em atividades investigativas. Nas reuniões de AC foi acordado entre os participantes da pesquisa, em utilizar alguns sábados letivos para a realização de encontros da formação. Foi decidido então que haveriam quatro encontros de 5 horas, no período matutino. Para os encontros de formação foram inicialmente planejadas atividades orientadas pelos trabalhos expostos no referencial teórico.

Após essa etapa, passamos a desenvolver o curso de formação, onde buscamos, inicialmente, compreender o contexto no qual a escola participante está envolvida e identificar as características dos sujeitos que optaram por colaborar com este projeto. Tornou-se, portanto, necessário fazer um “plano de ação”, para nortear as nossas futuras atividades e como as mesmas seriam desenvolvidas. Sobre o planejamento de ações, Padilha (2001, p. 30) compartilha que:

O ato de planejar é sempre processo de reflexão, de tomada de decisão sobre a ação; processo de previsão de necessidades e racionalização de emprego de meios materiais e recursos humanos disponíveis, visando à concretização de objetivos, em prazos determinados e etapas definidas, a partir dos resultados das avaliações.

O plano de ação foi construído em etapas de atividades por encontro (vide APÊNDICE D), de forma a trabalhar os aspectos mais relevantes sobre o ensino de Astronomia. Baseado em Candau (1997), conforme foi descrito no capítulo anterior, tendo a escola, como locus privilegiado de formação; considerando a valorização do saber docente; e o ciclo de vida dos professores, e com base nos PCN consideramos para o curso de Formação Continuada as ações que nortegassem as temáticas apresentadas no expostas no Quadro 4.2.

**Quadro 4-2:** Temas propostos a serem, como sugestão, tratados nos encontros estabelecidos

<b>Encontro</b>	<b>Possíveis temas a serem trabalhados nos Encontros</b>
1	Primeiras impressões sobre Astronomia
2	O Sol e os Movimentos da Terra e da Lua
3	As Constelações e signos
4	Observação de Objetos no Céu

Entretanto, salientamos que no quadro anterior, elencamos as temáticas que mais apareceram nas discussões dos autores utilizados no referencial teórico e por também atenderem às sugestões dos PCN e por isso são temas norteadores. No curso de formação construímos uma proposta mais aberta sobre Astronomia e pretendemos, com isso, que as atividades desenvolvidas trouxessem questões apresentadas pelos professores na formação.

Após o período de construção inicial da formação entramos em contato com a direção da escola e em comum acordo, combinamos um dia para a apresentação do projeto. Cabe salientar que foram necessários quatro encontros para a apresentação e divulgação do curso, com os professores da escola, uma vez que nem todos os professores estavam presentes nos turnos em que foram dadas as oportunidades para apresentação.

Durante a apresentação entregamos aos professores da escola a ficha de inscrição para o curso intitulado: *O ABC da Astronomia na Escola* e um *Folder* (APENDICE A), constando informações importantes acerca do mesmo.

#### 4.3.1 O Primeiro Encontro de Formação

No primeiro encontro entregamos aos participantes da pesquisa o Termo de Consentimento Livre Esclarecido – TCLE (APÊNDICE D) onde explicamos sobre a importância da pesquisa, os possíveis riscos ou desconfortos que os mesmos poderiam passar ao participarem deste estudo, assim como o direito de sigilo de seus nomes para daí seguirmos nossas discussões.

##### 4.3.1.1 *Momento inicial 1:*

Inicialmente organizamos a sala em forma de semicírculo e começamos a conversar (em forma de entrevista) sobre a motivação em fazer o curso, os contatos que tiveram com a temática e as principais dificuldades que eles tinham em

socializar a Astronomia em sala de aula. De maneira aleatória, um a um foi apresentando suas falas e nelas foram percebidas suas concepções acerca da temática, além de inquietações que os professores tinham sobre a mesma.

Julgamos essa parte importante pois nela pudemos verificar quais concepções os professores possuem acerca do ensino de Astronomia nas aulas de Ciências, caso eles já abordem, além de possibilitar uma intervenção mais satisfatória, pois os mesmos podem, por meio do curso proposto, melhorar as próprias práticas diante da abordagem didática vivenciada por eles.

#### *4.3.1.2 Atividade realizada:*

Para tratarmos de maneira prática as primeiras impressões sobre a Astronomia, optamos por realizar a atividade: “O Problema das Sombras Iguais” que inicialmente foi inserida em um projeto de educação continuada para professores da Secretaria do Estado de São Paulo, realizado no Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física – LaPEF da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – FEUSP. Essa atividade de conhecimento físico baseada no trabalho de Gonçalves e Carvalho (1995), aborda o conteúdo de sombras e eclipses, cujo objetivo é compreender a natureza da sombra desconstruindo a ideia substancialista de que a sombra depende do objeto e de sua cor.

A proposta de trabalhar com os professores essa atividade, além do objetivo exposto anteriormente teve o intuito de estimulá-los a compreender melhor tanto a metodologia como o contexto de sala de aula diante de uma abordagem investigativa. Com essa finalidade foi preciso possibilitar vivências de modo a estabelecerem conceitos fundamentais sobre o fenômeno físico estudado e investigar se as discussões que orientamos, baseadas em nosso planejamento, faria com que os professores participantes do curso refletissem sobre os diferentes aspectos dos processos de ensino e aprendizagem.

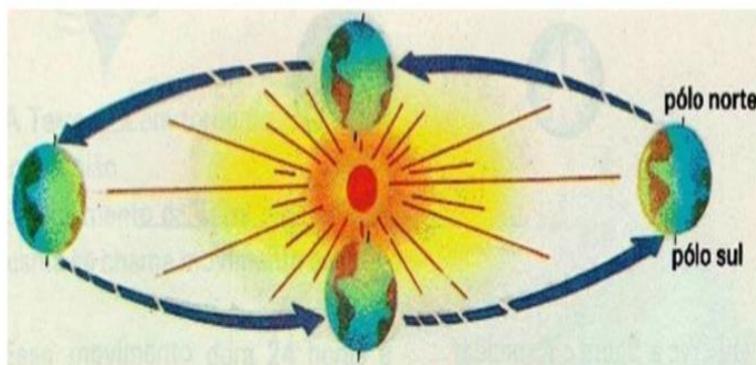
#### *4.3.2 Segundo Encontro de Formação: Sistema Sol – Terra – Lua.*

No primeiro momento, nos realizamos uma retomada das ideias principais da formação anterior, principalmente no que se refere a metodologia. Após esse

momento, começamos a dialogar sobre os movimentos da terra em torno do sol e uma possível explicação das estações do ano. Nesse contexto, foi apresentado uma maquete de isopor, de forma a leva-los a perceber a praticidade de construir modelos explicativos sobre o fenômeno.

#### 4.3.2.1 Primeira Atividade realizada: explicando as estações do ano.

Para a realização dessa atividade, separamos em três grupos de ter pessoas e oferecemos os materiais já previamente confeccionados. O problema proposto para os grupos foi: “como explicar as estações do ano usando a maquete com a terra nas posições de solstícios e equinócios? Essa maquete possibilitou verificações importantes e situações comparativas de modelos. Após chegarem a uma conclusão foi então sugerido que eles explicassem seus modelos de forma a estarem percebendo possíveis equívocos. Nesse contexto, foi apresentado uma figura do trabalho de Paula e Oliveira (2002).



**Figura 1:** erros nos livros didáticos, análise de Paula e Oliveira (2002).

No momento de exposição dessa figura os professores foram levados a apresentarem pontos de discordância do que estava sendo exposto e assim verificarem possíveis falhas nas representações de alguns livros didáticos.

#### 4.3.2.2 Segunda atividade realizada: construindo um relógio de sol.

Após as conclusões geradas pela maquete e a comparação com a figura do livro didático, mudamos o referencial e fixamo-na terra. Nesse caso, discutimos em primeira instância o movimento aparente do sol. Para este fim sugerimos duas atividades. A primeira era verificar a passagem do sol através do *gnomon*. E segunda atividade foi a confecção de um relógio do sol.

#### 4.3.2.3 Terceira atividade realizada: representando as fases da lua.

Nessa terceira atividade do encontro de formação propomos a confecção de outra maquete, para a explicação das fases da lua. Antes dessa construção discutimos sobre o porquê da ocorrência das mesmas. Em nossa abordagem perguntamos como eles compreendiam, explicavam e qual metodologia utilizavam e principalmente se estas eram satisfatórias, no sentido de que as explicações acerca do tema traziam evidências de forma clara da compreensão fenomenológica.

Por meio de maquetes, os professores puderam expor suas dúvidas e estabelecer relações importantes sobre a trajetória, fases, movimentos da lua em torno da terra e estes em torno do sol, assim como diferenciar os movimentos real e aparente do mesmo, uma vez fixando-se como referencial uma posição na terra.

#### 4.3.3 Terceiro Encontro de Formação: trabalhando com o *Stellarium*

Nesse encontro de formação, propomos uma visita ao espaço da Universidade Estadual de Santa Cruz no laboratório de informática da instituição. Nesse espaço apresentamos o programa *Stellarium* e suas principais características. Fizemos um panorama de como utilizar o programa para simulação do céu e como utilizar suas ferramentas.

##### 4.3.3.1 Atividade realizada: Conhecendo o software *Stellarium*

Propomos uma atividade no *Stellarium*, baseada num trabalho de Decker (2005) que trata uma série de perguntas mais aprofundadas para o uso panorâmico

do programa e melhor aprofundamento de alguns conceitos da astronomia. Fizemos então uma modificação em algumas questões para melhor atender a realidade do grupo de professores, visto que o intuito era trazer uma percepção acerca dos signos do zodíaco e sua trajetória ao longo do ano. Cabe salientar que a mesma se encontra no ANEXO.

#### 4.3.4 Quarto encontro de formação: visita ao observatório da UESC

Após o uso da sala de informática, os professores foram levados ao observatório da UESC, onde puderam conhecer alguns instrumentos de observação, bem como fazer contatos para futuras visitas com os alunos, visto que o observatório, promove visitas em datas específicas e também, os pesquisadores envolvidos fazem parte de um projeto de divulgação científica chamada: “Céu na Praça”, que propicia a comunidades observações no céu noturno.

Como essa parte da formação era apenas uma visita não consideramos as falas dos professores em caráter de análise desse trabalho, pois o intuito era que os mesmos vivenciassem a experiência da observação, além da aprendizagem e com isso criassem vínculos para que futuramente pudessem participar de visitas com os alunos de suas turmas.

### 4.4 Instrumentos de Obtenção de Informações

Com o intuito de utilizar um instrumento adequado de apropriação de dados, e as dificuldades e inquietações acerca do ensino da temática Astronomia nas aulas de Ciências Naturais, utilizamos videogravações. Segundo Kenski (2003) o uso de videogravação permite ainda um melhor acompanhamento durante a apropriação de dados frente aos tradicionais questionamentos da subjetividade da pesquisa qualitativa.

O uso de filmagens permite, além de captar sons e imagens, reduzir aspectos que poderiam interferir na fidedignidade da apropriação dos dados observados (PINHEIRO, KAKEHASHI, ANGELO, 2005). Outra contribuição desse instrumento é

que outros pesquisadores podem fazer uso do mesmo material, permitindo uma análise em grupo e com isso uma interpretação mais aprofundada.

Nesse aspecto, examinar os dados inúmeras vezes permite ao pesquisador novos olhares e reestruturação de possíveis interpretações equivocadas de um episódio em análise. Neste caso, a imagem oferece um suporte de observação e descrição à prática (MAUAD, 2004).

Para realizar a análise das informações obtidas e transcritas a partir da videogravação, selecionamos o que o Carvalho (1996) denomina de *Episódios de Ensino* que consistem em momentos extraídos de uma aula em que se evidencia uma situação de caráter investigativo. Carvalho (2004, p. 8) ainda salienta que:

O episódio faz parte do ensino e é, pois, um recorte feito na aula, uma sequência selecionada onde situações chaves são resgatadas. Essas situações se relacionam com perguntas do pesquisador, pode ser, por exemplo, a participação dos alunos levantando hipóteses durante a resolução de um problema experimental, a argumentação que aparece em um debate entre professor e aluno.

Baseado no tratamento dado pela referida autora, chamaremos de *episódios* os momentos da formação em que iremos analisar. É importante salientar também que no curso de formação proposto, os professores foram tratados como alunos sendo o formador, o mediador das atividades e discussões realizadas. Para uma melhor organização das falas transcritas, geramos quadros dos quais apresentam os seguintes dados de cabeçalho: *Turno, Sujeito e Falas transcritas*. As falas transcritas de forma completa, encontram-se no ANEXO 1.

#### **4.5 A Construção de Categorias para a Análise das informações**

Para analisar as informações obtidas nos encontros de formação foi necessária a construção de categorias de análise. Com esse intuito, nortearmos a análise desse trabalho, a partir dos saberes docentes elencados nos Quadros 1.1 e 3.1, apresentados anteriormente chamados nessa seção de Quadros 4.3 e 4.4 respectivamente. Sendo assim, as informações contidas no mesmo passarão a serem compreendidas como categorias para a análise das transcrições, a serem feitas a partir das falas dos professores.

**Quadro 4-3:** Categorias de análise, baseado em Carvalho e Gil-Perez (2006) e complementado com Castro e Carvalho (2006)

<b>Áreas do Saber</b>		<b>Saberes</b>	<b>Descrição</b>
<b>Saberes Pedagógicos</b>	<b>Saberes Conceituais e Metodológicos</b>	<b>Saber o conteúdo que irá ensinar</b>	Conhecer os problemas que originaram a construção, as orientações metodológicas empregadas, as interações Ciência/Tecnologia/Sociedade associadas os desenvolvimentos científicos recentes e suas perspectivas, bem como a aquisição de conhecimentos de outras disciplinas relacionadas na construção do próprio conhecimento.
		<b>Saber dirigir o trabalho dos alunos</b>	Desconstruir concepções acerca de como preparar aula do método tradicional, levando-se em conta outros fatores, tais como: levar em conta o que os alunos pensam a respeito de um determinado tema; iniciar uma discussão a partir de problemas geralmente interligados ao dia a dia; utilizar metodologias diferenciadas para uma socialização mais efetiva, entre outros.
		<b>Saber preparar um programa de atividades</b>	Interligar as relações da prática como sequências de ensino entre outras metodologias a uma característica importante para o ensino de ciências que é a pesquisa dirigida como estratégia de ensino.
		<b>Saber avaliar</b>	Ter uma visão crítica das ideias do pensamento docente, acerca do que sempre foi feito como avaliação de aprendizagem.
	<b>Saberes Integradores</b>	<b>Saber analisar criticamente o ensino tradicional</b>	Conceber o currículo não como um conjunto de conhecimentos e habilidades, mas como um programa de atividades através das quais esses conhecimentos e habilidades possam ser construídos e adquiridos,
		<b>Saber da existência de concepções espontâneas</b>	Compreender que a proposta de ensino apresentada pelo professor em sala de aula será compreendida, pelos alunos, a partir dos esquemas conceituais prévios que eles possuem acerca do tema apresentado.

Paralelamente, discorreremos de modo complementar a essas categorias, o conjunto de temas de Astronomia apresentada no Quadro 4.4.

**Quadro 4-4:** Alguns temas recorrentes sobre a Astronomia

<b>Ordem de Frequência</b>	<b>Temas fundamentais que mais se repetem nas discussões dos artigos analisados</b>
1	Conceitos Básicos de Astronomia
2	Concepções espontâneas
3	Discussões fenomenológicas
4	Desenvolvimento de habilidades científicas diante de fenômenos naturais
5	Erros Conceituais dos Livros Didáticos
6	Um olhar diferenciado para as outras faces das ciências
7	Identificação de algumas Constelações

Compreendemos, portanto, que os quadros supramencionados possuem características complementares que irão nortear os aspectos formativos do curso de formação uma vez que, durante o processo, poderão surgir dúvidas, questionamentos e etc. nesse contexto, consideraremos a ocorrência desses aspectos como necessidades formativas que deverão ser abordadas em formações posteriores. Cabe salientar que, além da atividade no primeiro momento realizamos um diagnóstico sobre o que eles conhecem e abordam sobre a temática Astronomia em sala de aula.

#### **4.6 Procedimento de Análise das Informações**

A análise das falas dos professores segue em forma de recortes dos episódios enumerados onde julgamos apresentar características que elencamos dentro das categorias apresentadas na formação. Por meio das falas dos professores iremos comparar com uma ou mais características descritas no Quadro 4.3 e 4.4. Cabe salientar que quando tratarmos de mais de um saber, ou ainda

quando aparecerem nas falas dos professores detalhes que chamam a atenção para uma discussão específica iremos fragmentar os episódios enunciando-o na forma como exemplo: ***Episódio 5.1*** – *Episódio 5 e primeiro fragmento*, conforme iremos expor no próximo capítulo desse estudo.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Nesse capítulo apresentaremos as análises feitas a partir das falas dos professores nos encontros de formação. Para facilitar nossa análise apresentaremos, a partir dos episódios selecionados na formação, os saberes separados por seções. Na seção 5.1 apresentaremos a construção dos saberes dos docentes nos momentos da formação, onde serão discutidos elementos importantes sobre a composição dos saberes integradores e os saberes conceituais e metodológicos que foram apresentados nas falas dos professores durante a formação e participação das atividades investigativas.

### **5.1 Construindo Saberes na Formação Continuada**

Nos encontros foram abordados em grande parte com os conhecimentos que os professores tinham a respeito da Astronomia, desde a motivação em fazer a formação, construção de maquetes e explicações de fenômenos, até atividades de conhecimentos físicos realizada por eles. Cabe salientar que cada recorte de episódio aqui apresentado está completamente transcrito no ANEXO, porém o que iremos tratar neste capítulo, são os recortes de alguns episódios, conforme descrito na metodologia desse trabalho, definido como trechos do encontro que evidenciam as categorias que queremos analisar.

#### **5.1.1 Saberes Integradores**

Como relatado no capítulo I desse estudo, os saberes integradores estão relacionados com a atuação docente como professor-pesquisador da própria prática, ou seja, sua atuação profissional é complementada com pesquisas realizadas na área de ensino do conteúdo a ser abordado levando em conta os principais desafios enfrentados na própria formação de professores. Tendo em vista o primeiro objetivo específico desse estudo, optamos por conhecer as principais características e necessidades do grupo de modo que a abordagem do curso fosse direcionada por elas.

Com esse intuito, começaremos nossa análise balisada pelo **saber da existência das concepções espontâneas** e o **saber analisar criticamente o ensino tradicional**.

#### 5.1.1.1 Saber da existência de concepções espontâneas

Esse saber se relaciona aos conhecimentos prévios que os alunos possuem e que geralmente estão relacionados a uma dificuldade de compreensão acerca de um determinado fenômeno, que pode ser abordado em sala de aula. Cabe salientar que sendo este aspecto relacionado à interação professor-aluno, extrapolamos esse conceito para a realidade apresentada na formação, ou seja, formador-professores, visto que os mesmos vivenciaram a mesma como alunos.

O aparecimento de concepções espontâneas dos professores se deu durante na maior parte do tempo dos encontros de formação. Existem alguns trabalhos que apresentam concepções espontâneas dos alunos, como (Preto (1985), Bizzo (1996; 2000), Trevisan (1997), Fracalanza (1992). Entretanto, estudos como os de Teodoro (2000), Trevisan (2004), Barrio (2007) e Langhi (2009) abordam essa questão, também relacionada com a prática docente. Logo essas concepções são importantes de serem abordadas na formação, visto que geralmente professores que não são da área e por isso não receberam formação necessária para tal, apresentam de forma marcante esse aspecto (PAULA; OLIVEIRA, 2002; BARRIO, 2007).

Sendo assim, destacamos o **Episódio 1** abaixo, a fala do professor Rigel (turno 2), onde o mesmo apresenta concepções espontâneas sobre astronomia.

**Quadro 5-1:** Reflexões iniciais do professor Rigel.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
1	Formador	Então, bom dia a todos! Hoje nós daremos início ao curso de formação continuada em Astronomia. E como está ali no slide iremos começar conversando um pouco sobre a formação de vocês e principalmente amotivação em estarem aqui fazendo esse curso, pois conversando, a gente se entende! Então me digam por que disseram: Sim eu vou fazer esse curso?
2	Rigel	Então...eu trabalho a geografia e <i>[o que mais me despertou foi o tema astrologia. Que é o que os alunos sempre falam. Tem relação com isso?]</i> Por isso que é um tema que quero começar a dar uma estudada, <i>[por que tem coisas que a gente fala sem saber]</i> e tem umas coisinhas que está me chamando a atenção. Aí eu quero começar a trabalhar um pouquinho nessa área.

No turno 2, o professor Rigel relata as questões que envolveram a sua motivação em participar do curso de formação continuada. Nessa fala ele apresenta uma dúvida, que foi pronunciada pelos alunos. Embora ter relação com astronomia, no que se refere a constelações e a observação do céu noturno por diferentes povos, o professor sugere possuir uma concepção de senso comum e que socializa mesmo se ter noção disso ou ainda pode representar dúvidas pessoais sobre o que trata a temática em questão.

Esse relato apresenta um dos aspectos fundamentais da Astronomia: *concepções espontâneas*. Sobre esse aspecto, Teodoro (2000) salienta que o mesmo está, de modo geral, presente nos diálogos entre professores e alunos, além de que segundo Cachapuz et al. (2007), as concepções espontâneas são compreendidas como um dos principais temas de investigação na didática das ciências. Nesse episódio, percebemos que a motivação do docente em participar do curso de formação continuada, pode estar relacionada ou vem do fato de que em alguns aspectos socializados sobre a astronomia, não estão claros o suficiente lhe causando insegurança, esse resultado também foi apontado pelo trabalho de Trevisan (2004).

Barrio (2007) descreve que, muitas vezes, os próprios professores apresentam opiniões que dificultam a aprendizagem de um conceito e, extrapolando essa afirmativa e ainda o trabalho de Castro e Carvalho (2006) destaca que os alunos sempre irão partir do que sabem, ou compreendem acerca de um tema em discussão e, mesmo que a informação não tenha um caráter científico, se o tema apresenta interesse da parte deles, os alunos sentem-se motivados a falar o que sabem. Um exemplo dessa afirmação podemos encontrar entre os turnos 51 e 55, na fala da professora Betelgeuse, conforme o **Episódio 2** abaixo:

**Quadro 5-2:** Reflexões da professora Betelgeuse.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
50	Formador	Gostaria de ouvir vocês também, que trabalham com a pedagogia. E aí?
51	Betelgeuse	Eu tive lúdico na minha infância, a minha fala é puramente lúdica e vai derrubar todas as falas de vocês... a minha é de chegar de olhar para o céu e vê lá o dragão de imaginar uma escada para alcançar o céu, né? E eu via isso, por que na infância você enxerga isso mesmo, <i>[ou seja, é sair desse lúdico tão fantástico e extraordinário e ir para a sala de aula foi assim um balde de gelo, porque não aproveitaram meu</i>

		<i>lúdico, não me explicaram nem me negaram nada e vieram com outras informações que deu uma confusão no cérebro.]</i>
52	Formador	Que informações?
53	Betelgeuse	Ah .. esses negócios de distância, tempo e outras coisas. Então não tenho grandes prazeres na vida sistemática da astronomia na sala de aula não, não tenho. O que eu tenho de lembrança é isso, tão forte é isso, né? De contar os carneirinhos na nuvem... de conseguir ver os desenhos a estrela descer e eu corre e esconder para fazer um pedido essas coisas mesmo assim né. <i>[Aí eu vou para a escola e ninguém relaciona isso ao que sabia e o que eu acreditava e aí vem com outra informação.]</i> Como é que fica se eu não seguir a graduação estudando isso? Eu optei por outra área que sou pedagoga. Aí eu fui me deliciar quando eu fui ensinar na educação infantil. Agora é a vez da gente ir longe e a gente conseguiu ir em algumas coisas foi aí que consegui ver um pouquinho sobre astronomia porque na educação infantil você tem que sempre estar lendo, né?
54	Formador	E sobre o que você leu?
55	Betelgeuse	Ah! A Gente lê: <i>[Astronomia, antropologia, sociologia, filosofia, para você tentar fazer o ambiente ser fértil para aquela criança no ambiente imaginário dela trazer o científico de vagar junto com eles e esse meu fato.]</i>

Como podemos observar nos turnos 51, 53 e 55 a docente Beteugeuse relata sua experiência e frustrações sobre o que ela acredita se tratar de Astronomia. A relação que ela faz com o entendimento que possui desde a infância, denota indiretamente que ela também possui concepções espontâneas acerca da temática.

Ainda no **Episódio 7**, podemos observar que os professores de modo geral apresentam uma ideia substancialista da existência da sombra independente da luz, como na fala de Vegae Aldebaran, o que pode indicar um obstáculo epistemológico que precisa ser abordado de modo a reconsiderar a existência da sombra condicionada à presença da luz.

**Quadro 5-3:** Concepção espontânea ds docentes acerca da sombra.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
153	Formador	E o que é a sombra afinal?
154	Veja	<i>[A sombra é o reflexo da luz.]</i> Quando estamos numa sala escura, não vemos nada, mas se tivermos um pontinho de luz podemos ver a sombra dos objetos.
155	Antares	O corpo cobre o ponto de projeção da luz. <i>[A sombra é a projeção do objeto]</i>
156	Pollux	<i>[A sombra é a barreira]</i>
157	Antares	<i>[Sombra é uma zona de oclusão da luz.]</i>
158	Formador	E a sombra existe?
159	Aldebaran	<i>[Ué existe]</i>

Extrapolando para a formação, Castro e Carvalho (2006) orientam que a aprendizagem nesse ambiente deve ocorrer de forma que os conhecimentos iniciais sejam transformados em conceitos científicos, o que podemos extrapolar para esse curso de formação, visto que os professores além de vivenciarem como alunos também apresentaram concepções similares. Essa mudança de conhecimentos iniciais para conceitos científicos é abordada em Silva (1999) e Mortimer (1994), caracteriza como evolução conceitual.

Os **Episódios 1, 2 e 7**, percebemos que os professores precisam modificar suas próprias concepções sobre a Astronomia. Com esse indicativo, o curso de formação deve propiciar momentos de reflexões docentes sobre a temática, orientando que **saber da existência de concepções espontâneas** dos professores, que vem de conhecimentos formados, baseado em vivências fora do ambiente educacional e que às vezes, o próprio docente possui em relação a um determinado tema. Nesse sentido, propomos uma relação entre um saber e um aspecto a ser contemplado na formação, exposta na Tabela 1.

**Tabela 1:** O saber da existência de concepções espontâneas e sua relação com o ensino de Astronomia.

Saber	Aspectos fundamentais a serem trabalhados na Formação	Relevância Didático-pedagógica
Saber da existência de concepções espontâneas	Concepções espontâneas	[...] concepções espontâneas dos estudantes, devem ser exploradas como base para investigações, capaz de direcionar múltiplas estratégias, além do incentivo de participação colaborativa em grupo, argumentos esses que também são direcionados pelos documentos oficiais. DRIVER (1989) E WATTS E ZYLBERTAJN (1981), SCARINCI E PACCA (2006).

#### 5.1.1.2 Saber analisar criticamente o ensino tradicional

Um dos aspectos importantes de se considerar uma abordagem investigativa é comparar os elementos que ela possui e com isso refletir na própria prática. Nesse contexto, torna-se seguro presumir que este saber está relacionano com o professor reflexivo (SCHÖN, 1992; ZEICHNER, 2008). Para tanto, esse saber aborda o currículo não como um conjunto de conhecimentos e habilidades, mas como um

programa de atividades através das quais esses conhecimentos e habilidades possam ser construídos e adquiridos.

É importante destacar que a relação desse saber e o saber avaliar são complementares, ou seja, existe uma linha tênue que separa esses dois saberes, o que faz so saber analisar criticamente o ensino tradicional, com algo mais amplo, do que o saber avaliar. Entretanto, entendemos que o saber analisar criticamente o ensino tradicional, não pode ser desvinculado do saber avaliar, portanto a análise que fizemos trouxe também aspectos avaliativos, como por exemplo o argumento encontrado no turno 108, na fala da docente Pollux no **Episódio 5.4**, abaixo:

**Quadro 5-4:** Descrição sobre o Livro didático da docente Pollux.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
108	Pollux	<i>Na minha visão, [o livro didático é apenas um dos materiais, mas deve considerar que o indivíduo que está aí é um complexo humano que possui informações que deve ser trabalhadas. É trabalhar certos conteúdos com adequação à realidade deles.]</i>

Aqui a docente Pollux faz considerações acerca de trabalhar na sala de aula, não negando o contexto dos alunos e nesses dois turnos (102 e 108) encontramos aspectos complementares, onde relaciona-se diretamente com o **saber analisar criticamente o ensino tradicional**.

Tratando-se ainda dos livros didáticos, refere-se ao ato de socializar informações que não são mais verdadeiras. Embora algumas ações realizadas pelo Ministério de Educação e Cultura – MEC, tenham promovido o Programa Nacional do Livro Didático – PNLD, algumas instituições podem não receber os livros aprovados e com isso forçam os docentes a retomarem edições anteriores, das quais as afirmações podem ter sofrido alterações com o tempo. No turno 104, do **Episódio 5.5**, abaixo, o docente Achenar parece ter consciência disso, ao afirmar que:

**Quadro 5-5:** Descrição da opinião do docente Achenar sobre o Livro didático.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
104	Achenar	<i>[O livro didático as vezes fica limitado a uma certa época... mas o que mudou? O que não é mais aquilo? As vezes a gente vai transmitindo uma informação que até está ultrapassada.]</i>

Entendemos, portanto, que outro saber que está relacionado ao livro didático que é o **saber avaliar**, não sugerindo que este elemento do saber seja esgotado com apenas este aspecto, mas baseado em análises feitas nos livros didáticos para adolescentes, segundo (Castro, 2000; Espinosa e Carvalho, 1991 apud Castro e Carvalho, 2006, p.108) “têm mostrado que, na procura de *simplificar o conteúdo*, seus autores somente tornam estes muito mais áridos e difíceis que os usados por universitários”. Nesse aspecto o livro didático, como já discutido anteriormente, tem uma aceitação muitas vezes acrítica e deve também passar por uma avaliação do professor, onde o mesmo deve destacar pontos equivocados, se houver, e trabalhar em sala de aula a diferença entre o que está exposto equivocadamente e o que é correto.

Outra característica podemos verificar no turno 105, onde a professora Betelgeuse relata a necessidade de conhecer outras áreas do conhecimento, revelando assim além da dependência direta entre as áreas, citado por Barros (1997), Langhi e Nardi (2005), Queiroz (2008) e pelos PCN (Brasil 1998; 1999) uma das características da Astronomia: a interdisciplinaridade, conforme o **Episódio 5.6**, abaixo:

**Quadro 5-6:** Descrição da opinião de Beteugeuse sobre o Livro didático.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
105	Betelgeuse	Eu acho que apresenta algumas coisas complexas pra gente também. Usar essa linguagem... a anos luz, quer dizer é difícil você fazer isso até essa fase de ver a questão de 24 h, dias semanas. Então essas coisas vão sendo construídas sem respeitar esse imaginário e fica complexo de se entender imagine anos luz. <i>[O livro também da dica de observarmos informações que precisam de outras áreas para a gente entender, por exemplo se eles estão negando uma informação eu devo estar buscando outros que confirme.]</i>

Sobre essa característica, Langhi (2009) sugere que essa qualidade descrita pela temática deve ser aproveitada em sala de aula como um instrumento de conexão entre as diferentes ciências. Nesse aspecto, justifica-se porque a Astronomia está presente no contexto do Ensino Fundamental II, ou seja, existe uma relação direta entre essa temática e as outras ciências, das quais tiveram seu início por meio dela. É importante destacar que durante a formação, o aspecto da interdisciplinaridade fica evidente, ainda mais por se tratar de professores de diferentes áreas das Ciências Naturais no **Episódio 13**, apresentado abaixo:

Quadro 5-7: Discussão sobre estações do ano.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
291	Formador	Isso é mais perceptível quando estou mais próximo dos polos.
292	Pollux	Ah perai. Essa linha é qual?
293	Formador	Do equador
294	Pollux	<i>[Então que se encontra na linha do equador quase não deve sentir os efeitos das estações.]</i>
295	Antares	<i>[Eu no terceiro ano estou estudando com os alunos os biomas, quer dizer os biomas mais exuberantes, com maior biodiversidade estão exatamente ao longo do equador nas ilhas tropicais e mais precisamente na linha do equador, onde fica a região temperada. Onde os pássaros migram fugindo do frio.]</i>
296	Betelgeuse	<i>[Você viu a natureza é sabia. Os pássaros sabem para onde exatamente irem. Então não é a distancia que vai garantir a estação mas aposição da terra ao longo da trajetória.]</i>

Diante do exposto podemos perceber a importância de realizar um curso de formação continuada com professores de diferentes áreas de formação. No turno 294, Pollux apresenta um argumento muito interessante a respeito da incidência dos raios solares numa determinada região da terra. Esse argumento fez com que Antares no turno 295, relacionasse com algo de sua área de formação trazendo aspectos da interdisciplinaridade, como também apresentado em Barros (1997); Brasil (1998; 1999) e Langhi; Nardi (2005).

Outra característica apresentada com saber analisar criticamente o ensino tradicional, é o perfil do professor-perquisador de sua própria prática, conforme relatamos anteriormente. No **Episódio 14**, esse perfil aparece em uma das falas dos professores, conforme podemos observar no recorte abaixo:

Quadro 5-8: Comparação entre o uso de maquetes e o livro didático.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
311	Aldebaran	Eu achei interessante a maquete. <i>[Quando nós comparamos fica bem evidente as estações e as explicações para isso. Eu tinha dificuldade nisso de equinócios e solstícios, mas na maquete ficou bem evidente.]</i>
312	Pollux	<i>[Um exemplo simples de fazer que auxilia na compreensão.]</i>
313	Aldebaran	<i>[Achei interessante isso aí. Tem pesquisas sobre os erros dos livros didáticos?]</i>
314	Formador	Tem sim, muitas conheço alguns autores que trabalham com isso caso queria eu te passo depois!

Nesse contexto, Aldebaran percebe a importância de se conhecer mais profundamente os aspectos que norteiam a sua prática da qual a análise de outros trabalhos, podem elucidar ainda mais suas inquietações, o que o torna crítico com relação aos argumentos apresentados nos livros didáticos. Dessa forma, verificamos uma relação importante evidenciada na Tabela 2.

**Tabela 2:** Saber analisar criticamente o ensino tradicional e o saber avaliar e sua relação com o ensino de Astronomia.

Saberes	Aspectos fundamentais a serem trabalhados na Formação	Relevância Didático-pedagógica
Saber analisar criticamente o ensino tradicional	Um olhar diferenciado para as outras faces das ciências	A Astronomia [...] pode desenvolver nos alunos, um olhar diferenciado para as outras faces da Ciência devido ao seu caráter interdisciplinar (LATTARI; TREVISAN, 1995; BARROS, 1997; DOTTORI, 2003; LANGHI e NARDI, 2005).

### 5.1.2 Saberes Conceituais e Metodológicos abordados na formação

Diante do que expomos na seção anterior pudemos verificar aspectos que sugerem abordar saberes específicos que norteiam os aspectos do Saber Conceitual e Metodológico como uma área ampla que abarca quatro saberes específicos baseados em Castro e Carvalho (2006). Para as referidas autoras existem algumas características necessárias para essa área do saber, tais como: *Conhecer os problemas que originaram a construção de tais conhecimentos; Conhecer as orientações metodológicas empregadas na construção dos conhecimentos; Conhecer as interações Ciência/Tecnologia/Sociedade associadas a construção de conhecimentos, Ter algum conhecimento dos desenvolvimentos científicos recentes e suas perspectivas, para poder transmitir uma visão dinâmica do conteúdo a ser ensinado e Adquirir conhecimentos de outras disciplinas relacionadas.*

Partindo desses pressupostos, iremos abordar nas subseções a seguir, a construção durante a formação dos seguintes saberes: **o saber o conteúdo que irá ensinar; o saber dirigir o trabalho dos alunos; o saber preparar um programa de atividades e o saber avaliar.** Entendemos, portanto, que abordar esses saberes

supracitados implica considerar também os saberes metodológicos, visto que este aparece de maneira implícita.

### 5.1.2.1 Saber o conteúdo que irá ensinar

Um dos pré-requisitos básicos no contexto educacional é que o professor deve conhecer a matéria que ele se propôs a ensinar. Carvalho e Gil-Perez (2006) afirmam que, saber ensinar a matéria perpassa pelo conhecimento do conteúdo a ser ensinado que reflete, segundo Castro e Carvalho (2006), como saberes conceituais e metodológicos da área específica e por isso é um pré-requisito didático para a prática.

Como destacado no Quadro 4.3 desse estudo, este saber está relacionado entre conhecer as orientações metodológicas, interações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, bem como a aquisição de conhecimentos de outras disciplinas relacionadas na construção do próprio conhecimento. Podemos perceber o desenvolvimento desse saber no episódio 4 - turnos entre 72 e 87, características que revelam a conscientização de que em suas formações não foram abordadas habilidades em Astronomia e que as mesmas se fazem necessárias, quando tratadas em sala de aula. Nessa análise, optamos por fragmentar o episódio 4 em quatro partes, a primeira refere-se ao turno 72 a 76, conforme o **Episódio 4.1**, abaixo:

**Quadro 5-9:** Inquietações dos professores Rigel e Sirius.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
72	Formador	Então me digam: quem já trabalhou astronomia em sala de aula? Ou melhor quem teve algum contato com a astronomia em suas próprias áreas de ensino? E como foi?
73	Rigel	Trabalhamos sempre no fundamental a formação e a criação do universo e fica pergunta que não quer calar: de onde viemos? Somos privilegiados em estar aqui só nós, o planeta terra só existe vida aqui. Como fica essa situação depois da vida?
74	Formador	E você trabalha isso em sala de aula?
75	Rigel	<i>[Não, mas eles (alunos) sempre perguntam.]</i>
76	Sirius	E perguntam mesmo, <i>[por isso nem toco no assunto.]</i> Não vai adiantar eles não vão entender mesmo. <i>[A gente também não entende. Isso fica complicado.]</i>

Percebemos que no turno 75 o docente Rigel tem consciência de que o ensino deve ser direcionado, embora ele reconheça que não possui conhecimento conceitual necessário. Porém, apesar de não ser suficiente, sabemos que este saber o conteúdo é uma das condições necessária para o ensino. Concordando com essa afirmação a docente Sirius, ainda apresenta no turno 76 uma justificativa de não apresentar aos alunos discussões das quais ela não tem uma noção mínima. Nesse caso, podemos inferir que os docentes sempre vão optar por “não tocar no assunto”, quando se tratar de algo que fogem de seu domínio de compreensão, também refletido em outros trabalhos como Osterman e Moreira (1999), Bretones (1999).

Outra característica, também percebida nos diálogos entre os docentes é a justificativa de não trabalhar a Astronomia nas aulas de Ciências, conforme podemos perceber no turno 77 a 79, na fala da docente Antares, de acordo com o **Episódio 4.2**, abaixo:

**Quadro 5-10:** Reflexões sobre a prática da professora Antares.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
77	Antares	Eu trabalho, trabalhei, com ciências naturais nos livros do ensino fundamental tem algumas dessas informações para você explicar por exemplo: composição do universo, o <i>Bigbang</i> , os planetas do nosso sistema solar e que plutão não é mais um planeta. <i>[Eu trabalhei alguma coisa, embora eu não esteja na minha área de biologia, mas a gente trabalha essas noções também.]</i>
78	Formador	E como tem sido essas experiências?
79	Antares	Então, os meninos ficam empolgados. quando você vai explicar as fases da lua, as estações do ano o eclipse. <i>[Então, embora não saber muito, essas noções assim eu tenho algum conhecimento a nível de ensino fundamental e não aprofundado.]</i>

A docente Antares, não nos deixa claro o que ela trabalha sobre Astronomia em sala de aula, no entanto ela se justifica falando da sua área de formação e que de uma certa forma, o currículo de sua formação não contempla as noções básicas do ensino de Astronomia, ou a fazem de maneira superficial. Trabalhos recentes, como os de Langhi (2004), Bretones (2009) afirmam que essa realidade se perpetua a algum tempo, sendo segundo Brito, Leões e Guimarães (2011) a causa da insegurança em sala de aula quando se aborda temas da Astronomia.

Essa falta de habilidade em lidar com temas diversos, também foi evidenciado no trabalho de Leite (2008), onde afirma que as instituições de Ensino Superior não preparam de forma adequada os docentes que irão atuar na educação básica,

proporcionando uma desarmonia entre a teoria e a prática. Esse modelo perpetua o modelo de ensino baseado na racionalidade técnica. Assim percebemos a necessidade de se trabalhar os **conceitos básicos de Astronomia**, de modo a sugerir estratégias de ensino que mobilizem os professores a adquirirem habilidades para direcionarem as suas aulas.

Baseado em nosso planejamento optamos por começar com a atividade: **O problema das sombras iguais**, por ser uma atividade que promove uma interação entre os professores e por relacionar alguns conceitos básicos de astronomia e conforme já relatamos em nossa metodologia trata-se de um trabalho já realizado em outros contextos.

Assim como apontado por Briccia (2012), os professores realizaram esta atividade como aprendizes, pois acreditamos que este é um passo inicial para a construção de conteúdos conceituais e metodológicos sobre a atividade em questão, uma vez que é conhecido que os professores não podem ensinar ou trabalhar com aquilo que não sabem. Este momento, também é fundamental para a construção de conhecimento sobre a metodologia observada.

Nessa atividade iremos dividir a análise em partes: *interagindo com os objetos; explicando a atividade; sistematizando o conhecimento; aplicando o conhecimento sistematizado.*

#### 5.1.2.1.1 Interagindo com os objetos

Muitas vezes a hipótese que surge para a solução da atividade é que a sombra é um retrato fiel do objeto em sua forma tamanho. Diante do processo de tentativa de resolução do problema, os docentes apresentaram as seguintes falas, conforme o **Episódio 6**, abaixo:

**Quadro 5-11:** Os primeiros contatos com a abordagem didática.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
109	Formador	Essa é uma atividade de conhecimento físico. Estão vendo esses objetos? Eu quero que vocês peguem figuras que consideram diferentes e mostrem para mim, como produzir sombras iguais.
110	Sirius	É possível isso?
111	Betelgeuse	É a posição da imagem, né não?
112	Aldebaran	Sim é isso mesmo. <i>[Olha aqui se eu pego esse quadrado e esse círculo e coloco assim (O quadrado projetando a sombra</i>

		<i>e o círculo atrás perpendicular aos raios do sol) um encobre o outro. Não é assim?]</i>
113	Formador	Não é bem isso. Tem que mostrar a sombra dos dois objetos.
114	Aldebaran	Ah! Vixe é difícil!
115	Formador	Não, não é. Pense um pouco mais.
116	Antares	Depende do <i>[ângulo de inclinação com a luz. ]</i>
117	Formador	Explique melhor.
118	Antares	Por exemplo se você pegar os raios solares na forma frontal à sombra será um círculo, mas de você pegar perpendicular a sombra será um risco. É o ângulo de incidência do sol!
119	Canopus	É o que ela <i>[Antares]</i> falou.
120	Formador	E o que ela falou?
121	Canopus	Alguma coisa relacionada ... perpendicular. Se mudar a forma de ver.
122	Betelgeuse	Isso mesmo. Vejam... se eu colocar assim... olha lá na sombra.
123	Sirius	Como assim a sombra?
124	Betelgeuse	Olha lá. Se eu virar aqui... a gente vê os objetos diferentes, mas se colocar assim
125	Formador	Assim como? Explique melhor.
126	Betelgeuse	Ó... <i>[se eu colocar na frente do sol, dessa forma onde os raios solares pegam a figura com todo, faz um sombra no formato do objeto, mas se eu virar os dois objetos, os raios solares não batem no objeto totalmente.]</i> Pega só o lado aí a gente vê assim os dois riscos.
127	Canopus	E se fossem figuras iguais?
128	Rigel	Ai daria sombras iguais.
129	Aldebaran	Será mesmo?
130	Rigel	Faz o teste!
131	Aldebaran	Olá, não falei?
132	Antares	Para serem iguais devem também ficar na mesma posição.
133	Formador	E se fossem figuras semelhantes?
134	Betelgeuse	<i>[Somente a imagem que estiver na frente é que ela iria prevalecer e a outra ficaria escondida. Aí vai ser a distância... um mais à frente e outro mais atrás, à medida que vou distanciando um do outro vai diminuindo e à medida que vou aproximando vai aumentando.]</i>

Nesse momento, os docentes começam a interagir com os objetos e fazer algumas hipóteses. Podemos observar no turno 112, que o docente Aldebaran expõe sua forma de resolver o problema, porém equivocada. No processo investigativo isso é muito importante, pois por meio de tentativa e erro, os docentes vão descartando as hipóteses que não foram verificadas como uma direção para a resposta. Carvalho (2013) baseado em Bachelard (1938) sinaliza a importância do tratamento do erro na construção de novos conhecimentos como a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual, apontando o erro como parte do processo previsto na teoria construtivista.

Os autores ainda nos chamam a atenção no que se refere ao erro. Para eles, o erro deve ser trabalhado e superado pelo próprio aluno e isso requer um tempo para a reflexão. Percebemos então que nesse processo, no turno 126 a docente Betelgeuse percebe, que não é de qualquer forma que se obtém a resposta, mas por meio de manipulação seguindo o raciocínio do formador, mesmo que sua construção de conhecimento se apoie num conhecimento anterior.

Nesse momento da atividade podemos dizer que foram trabalhados os **saberes conceituais**, pois os docentes começam a gerar hipóteses (turno 127-132) onde desenvolvem explicações sobre a atividade e ainda atribuem caráter de proporção como uma nova perspectiva para se pensar e a fazer relações, como podemos perceber no turno 134.

#### 5.1.2.1.2 Explicando a atividade

Nesse momento os docentes relatam a experiência de terem participado da atividade e expõem questões importantes a serem analisadas no **Episódio 7**, abaixo:

**Quadro 5-3:** Explicando o problema das sombras iguais.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
130	Formador	E aí, alguém poderia me explicar como foi possível fazer as sombras?
131	Sirius	Por causa da mudança da posição do objeto
132	Veja	De acordo com a posição. Não é a questão da forma. Aqui eles estão na paralela. Veja.
133	Achenar	Tem a ver com harmonia.
134	Aldebaran	Nem tudo que a gente vê é o que realmente é.
135	Betelgeuse	Na verdade, quando eu peguei os objetos, eu fiquei confusa. <i>[Depois de tentar com objetos até de cores diferentes, vi que não depende disso aí desisti.]</i>
136	Pollux	Não importa a cor.
137	Formador	Como? O que disse?
138	Pollux	<i>[Não o tamanho, não importa a cor, o que importa é a posição que se encontra o objeto de acordo com a luz.]</i>
139	Betelgeuse	Isso, e quando a colega falou sobre a posição eu resolvi tentar com as duas formas ao mesmo tempo aí consegui.
140	Formador	e..
141	Betelgeuse	Ah! Desculpe.
142	Formador	Sem problemas pode falar.
143	Betelgeuse	Se desse jeito eu estou dizendo que são diferentes, <i>[quando estão numa posição, então nem sempre a forma que eu enxergo o objeto no universo, representa a forma que ele realmente é.]</i>

144	Achenar	A forma é relativa
145	Canopus	[Tem a ver com a posição e a forma como colocamos na luz.]

No turno 135, a docente Betelgeuse apresenta uma desconstrução do que por hipótese poderia acreditar: *objetos de cores diferentes fazem sombras diferentes*. Corroborando esse aspecto no turno 138, a docente Pollux apresenta outro elemento importante, trazendo a dependência da *posição do objeto* diante de uma fonte de luz. O trabalho de Lima e Maués (2006) confirma essa atribuição conferida ao Ensino por investigação pois, segundo os autores, essa abordagem didática apresenta um potencial para desenvolver novas compreensões acerca dos fenômenos observados. A formação de hipóteses é um dos aspectos importantes a serem consideradas na construção do conhecimento, conforme Pontes et al. (2006) e Carvalho et al. (2013).

Como parte da solução observamos, no turno 145, que a professora Canopus forma uma possível resposta ao problema. Sobre esse aspecto, Carvalho et al. (2013), assinala que o importante é evidenciar os processos que favoreçam a criação de hipóteses (ideias para resolver um problema) e que os mesmos as testem (pondo ideias na prática). Em outras palavras, a autora revela que a ação manipulativa e a troca de ideias acerca do problema poderão proporcionar a construção do conhecimento, consolidando os **saberes conceituais** básicos possibilitando, nesse caso, a futuras comparações com um tema ligado à Astronomia.

#### 5.1.2.1.3 Sistematizando o conhecimento

Embora a ideia de sombra seja formada no nosso cotidiano, sua relação de dependência com a luz geralmente não costuma ser percebida. A sombra inicialmente é tomada como substância, que existe mesmo quando não há luz. Percebemos que os docentes, apesar de ainda haver concepções equivocadas, todos atribuem a existência da sombra a uma fonte luminosa, conforme o **Episódio 8**, abaixo:

Quadro 5-13: Diálogos sobre a tentativa de sistematizar o conhecimento

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
146	Formador	E alguém sabe explicar por que faz sombra?
147	Pollux	<i>[Por que existe a luz, né? Quando não há luz.... A sombra é ausência da luz.]</i>
148	Aldebaran	<i>[Tem que ter luz para ter sombra. A sombra é gerada quando algo é colocado na frente da luz.]</i>
149	Formador	E o que mais podemos dizer sobre ela?
150	Betelgeuse	Essa coisa desenhada que a gente chama de sombra, <i>[na escuridão ela não existe.]</i>
151	Formador	Algo mais?
152	Sirius	Só há sombra quando tem luz. Na lua nova a lua deixa de existir?
153	Formador	E o que é a sombra afinal?
154	Veja	<i>[A sombra é o reflexo da luz.]</i> Quando estamos numa sala escura, não vemos nada, mas se tivermos um pontinho de luz podemos ver a sombra dos objetos.
155	Antares	O corpo cobre o ponto de projeção da luz. <i>[A sombra é a projeção do objeto]</i>
156	Pollux	<i>[A sombra é a barreira]</i>
157	Antares	<i>[Sombra é uma zona de oclusão da luz.]</i>
158	Formador	E a sombra existe?
159	Aldebaran	<i>[Ué existe]</i>
160	Sirius	<i>[Na presença da Luz, sim!]</i>
161	Rigel	O sol vem e <i>[reflete e pega numa barreira, como ele falou. Para existir sombra tem que ter uma barreira.]</i>
162	Betelgeuse	Não existe, existe a luz. Quando a sombra o que eu estou vendo é a luz no espaço em que ela pode atravessar. O outro espaço impediu, mas ela está aqui. <i>[A sombra por si só ela não existe.]</i>
163	Veja	Quando tá tudo escuro você não vê sombra. Você só vê sombra quando tem luz. <i>[Tudo que a gente vê é reflexo da luz]</i>
164	Achenar	A incidência dos raios em determinados objetos. <i>[Tem que ter luz.]</i>

Sendo assim, ao afirmarem que a sombra não existe por si mesma, os docentes romperam com a ideia substancialista e passaram a relacionar a produção da sombra com a fonte de luz. Ainda assim, nesse contexto, são abordados os **saberes conceituais**, mesmo os docentes, debatendo suas ideias e apresentando as concepções errôneas sobre o fenômeno, conforme os turnos 154, 156 e 164.

### 5.1.2.2 Aplicando o conhecimento sistematizado

Uma parte muito importante a ser relacionada com a atividade dentro dos **saberes conceituais** é o momento de sistematização. É o momento onde os

participantes refletem em sua realidade e buscam neste caso, fenômenos naturais que possam associar com a atividade para poderem compreender os mecanismos que o descrevem. Nesse episódio, ainda podemos perceber concepções errôneas dos docentes, conforme **Episódio 9**, abaixo:

**Quadro 5-44:** Correlacionando com um tema da Astronomia.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
165	Formador	Existe algum fenômeno que pode ser explicado por esse exercício prático que fizemos?
166	Aldebaran	A questão do sol a estrela a gente vê, que ele tem a forma circular, <i>[mas outras estrelas a anos luz vemos as estrelas de forma pontiaguda]...</i> a <i>[lua com a questão das marés.]</i>
167	Formador	Como assim explique melhor.
168	Aldebaran	A lua atrai as mares.. eu ouvi isso. Por isso que tem período de maré alta e baixa.
169	Antares	Ah! <i>[Eu tava pensando no eclipse. Para mim, isso é muito evidente.]</i>
170	Formador	E como poderíamos explicar o eclipse?
171	Antares	<i>[O sol é muito grande e a lua infinitamente pequena, mas aí nós percebemos o eclipse, um tapando o outro. É por causa da distância.]</i>
172	Canopus	A distância é o que implica aí, por que nós não enxergamos a terra e quem está lá no espaço enxerga a terra de outra forma. Então depende do ponto em que o observador está.
173	Antares	<i>[Na verdade, o sol tá muito, mas muito longe e a lua nem tanto, mas a gente vê os círculos sobrepostos. É assim que ocorre]</i>

No turno 166, o docente Aldebaran começa a relatar a distância como um fator importante capaz de modificar o que vemos, porém ainda apresenta concepções errôneas acerca da observação de objetos, e não associa a outros fatores como a atmosfera turbulenta que impede a observação com “nitidez” dos objetos no espaço. Essa concepção pode ser o resultado de verificações de animações em livros didáticos, o que ser considerado um obstáculo animista (BACHELARD, 1938). Já no turno 169, 171 e 173 a docente Antares, faz associações corretas do ponto de vista científico, embora apresente uma visão sobre um plano ao tratar o sol e a lua como “círculos” e não como esferas que realmente são.

Pelo fato de iniciar uma discussão a partir de uma inquietação interligado ao dia a dia e fazendo uso de uma metodologia diferenciada, no caso investigativa, para uma socialização mais efetiva, podemos associar indiretamente ao **saber dirigir o trabalho dos alunos**. Esse saber apesar de não ser um saber avaliado em sala, ele

é trabalhado implicitamente com os professores uma vez que cada atividade é realizada com eles como aprendizes, podendo potencializar o **saber metodológico**.

Na segunda formação, onde discutimos o sistema sol – terra – lua. No primeiro momento discutimos as concepções que eles tinham sobre os movimentos da terra e através do modelo, pudemos ainda verificar a construção do saber o conteúdo a ser ensinado, conforme o **Episódio 12**, abaixo:

**Quadro 5-15:** Discutindo os movimentos da terra.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
228	Formador	Agora vamos continuar nosso curso nos baseando nesses três objetos: terra, sol e lua. Para esse momento iremos falar um pouco mais sobre a terra. Quais os movimentos que a terra faz?
229	Pollux	Bem, a gente estuda nos livrinhos que ela tem dois. O nome eu não lembro.
230	Sirius	Rotação e translação. Isto é, rotação quando ela gira em torno de si mesma e translação em torno do sol.
231	Formador	E qual a órbita, vocês podem me dizer algo sobre isso?
232	Sirius	Orbita elíptica. Pelo menos é o que a gente lê. Os alunos nem entendem direito. <i>[Bem o fato de ser elíptica é que dá os aspectos das estações do ano, junto com os movimentos.]</i>
233	Formador	Ouvi algo interessante, mas gostaria de que me explicassem melhor isso. Vocês falaram de orbita elíptica, como seria isso
234	Sirius	É um círculo achatado. Os desenhos falam que é elíptico.
235	Formador	E as estações do ano, como vocês me explicariam?
236	Sirius	Por favor pegue aquele globo. <i>[O que mais me impressiona é que a posição em ela está inclinada é que causa as estações do ano.]</i> Ai os alunos ficam perguntando: por que professora e a agua, por que não cai? Ai eu falo um pouco sobre a gravidade da terra.
237	Beteugeuse	Bem me ajudem. O que é uma elipse?
238	Rigel	Formato oval.
239	Aldebaran	A terra não girar de forma circular como pensavam antes.
240	Beteugeuse	Perai eu na condição de aluna preciso saber. Na minha ideia eu imaginei sobre a elipse é a distancia. Tipo a terra circulando mais próxima do sol e também mais distante do sol
241	Antares	Sim, mas quando ela tem movimento em torno do sol, ela também gira em torno de si mesma. Em torno do próprio eixo. Só que um mais rápido do que o outro, um em 24h e outro em 365 dias, que resulta no ano lunar. <i>[Que resulta nas estações do ano que ocorre de três em três meses de uma estação para a outra.]</i>
242	Beteugeuse	Perai, me expliquem. Eu sou a terra. Eu mudo de posição de três e três meses.
243	Sirius	Ai muda a estação, primavera, verão, outono e inverno.
244	Aldebaran	É interessante o seguinte, <i>[a parte da terra que fica de frente ao sol é verão e do outro lado é inverno.]</i>

É possível perceber que nessa abordagem, que a interação entre os professores e estes com o conteúdo torna-se intensificado por se tratar de um aspecto que já discutiram em sala de aula ou já de alguma forma ouviram falar. Nesse sentido, torna-se interessante verificar nos turnos 232 e 236, que Sírius associa as estações do ano primeiramente a órbita elíptica, que pode ser uma visão transmitida por alguns livros didáticos, e depois associou à inclinação da terra. Outro aspecto importante é que os professores de um modo geral apresentam suas ideias de forma aleatória, sendo este fato já esperado, pois aspectos similares foram encontrados no estudo realizado por Maluf (2000), Barros (1997) e Bretones (1999), acerca das dificuldades em se abordar Astronomia em sala de aula.

As discussões em Astronomia sempre cativam a curiosidade e principalmente quando se é apresentado uma inquietação pessoal, como podemos perceber no turno 240, quando Beteugeuse começa a fazer relações para tentar compreender o fenômeno, o que faz da astronomia um elemento motivador (TIGNANELLI, 1998) independente da faixa etária (MOORE, 1990). O mesmo ocorre no turno 245 abaixo:

**Quadro 5-16:** Estações do ano e a inclinação da terra.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
245	Beteugeuse	No momento que ela gira em torno de si mesma e isso dá o efeito das estações. Quer dizer que se não houvesse a rotação teríamos a mesma estação no mesmo local.
246	Aldebaran	Quer dizer a face que não tiver a luz ela vai estar no inverno.
247	Sírius	Equinócio...quer dizer solstício... quando o raio solar está perpendicular a linha do equador é uma estação, quando esta perpendicular a o trópico é uma estação em cima e outra em baixo

Nesse recorte, podemos perceber que Sírius já começa a fazer uma nova relação agora com a “inclinação” dos raios solares, o que indiretamente revela a inclinação da própria terra, como argumento de haver mudanças de estações de ano próximo aos polos.

No terceiro momento da segunda formação, abordamos das fases da lua e os eclipses, utilizando outra maquete das fases da lua. Na maquete também foi possível representar os eclipses de forma que eles percebessem o efeito da projeção da sombra na terra, no **Episódio 16**, conforme o recorte abaixo:

**Quadro 5-17:** Explicando o eclipse

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
426	Formador	Isso ocorre por causa do eixo de rotação da lua não ser paralelo ao eixo de rotação da terra. O eixo de rotação da lua é oblíquo. E aí fica dessa forma.
427	Betelgeuse	E o outro eclipse?
428	Formador	Fica do lado oposto
429	Beteugeuse	<i>[O eclipse então fica como efeito da sombra da lua quando ela passa na frente do sol esse é o solar, e o lunar quando a terra fica na frente do sol]</i>
430	Beteugeuse	Muito simples de fazer e explicar.

É possível verificar que a maquete pôde trazer uma percepção diferente do fenômeno principalmente no turno 429. Os PCN (Brasil, 1998; 1999) sugerem que o ensino de Astronomia deve ser socializado de forma a utilizar a criatividade dos professores visto que podem utilizar outros recursos didáticos, como maquetes. É interessante salientar que o uso de maquetes pode potencializar e facilitar o ensino de Astronomia, além fazer com que os próprios professores construam seu próprio material didático.

Na Terceira Formação utilizamos o programa *Stellarium* e a abordagem do trabalho de Decker (2005). Esse momento foi importante para eles chegarem a relações importantes, tais como: nitidez da visualização dos objetos sem a atmosfera no **Episódio 17**, conforme o turno 445 – 447 no recorte abaixo:

**Quadro 5-18:** Abordagem com o Stellarium.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
444	Formador	Vamos lá. Desliguem a atmosfera nesse ícone, estão vendo? Qual a diferença de uma observação com e sem a atmosfera terrestre?
445	Beteugeuse	<i>[A visão do céu melhora, nos vemos melhor as estrelas.]</i>
446	Pollux	<i>[Planetas também olha aqui no meu.]</i>
447	Achenar	<i>[Sem a atmosfera eu vejo o céu com mais riqueza de detalhes.]</i>

Outra relação importante que o *software* permitiu foi a abordagem de verificar o nascer e o pôr do sol em posições diferentes ao longo da trajetória da terra em torno do sol, como podemos verificar no turno 455 - 457; conforme o recorte abaixo:

**Quadro 5-19:** Desmistificando a posição do nascer e o pôr do sol.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
454	Formador	Agora acelerem mais o tempo...vejam no horizonte o que acontece com o nascer e o por do sol. Vocês centralizem o leste, isso e vocês vejam o oeste. Acelerem o tempo... deem dois cliques.

455	Achenar	<i>É o sol parece que esta se deslocando ao nascer.</i>
456	Pollux	<i>Aqui também ao se pôr.</i>
457	Veja	<i>Agora ela nasceu no leste.</i>
458	Betelgueuse	<i>Agora foi mais para a esquerda. Agora tá voltando, ué que estranho.</i>
459	Formador	Alguém sabe me dizer por que isso ocorre e onde ocorre? Lembram da formação anterior? Onde ocorriam o fenômeno de o sol nascer no leste e se por no oeste?
460	Achenar	<i>Me parece que eram nos equinócios.</i>
461	Formador	Isso.
462	Betelgeuse	<i>Ah então esse distanciamento do sol para a esquerda e para a direita do leste é devido a inclinação dela no seu trajeto?</i>

É importante destacar que relações importantes foram construídas, como a que o sol não nasce e se põe sempre no mesmo lugar, como apresentado nos turnos 455 – 458. Percebe-se que Beteugeuse, chega a uma conclusão acerca da trajetória aparente do sol e a inclinação da terra, no turno 462. Nesse contexto, apoiados no PCN (Brasil, 1998;1999) destacamos a importância abordar temas da Astronomia fazendo o uso de software, principalmente na simulação de fenômenos que não podem ser visualizados ao longo do dia, como no caso a relação do imaginário zodiacal com o caminho percorrido aparentemente pelo sol, como podemos verificar, abaixo:

**Quadro 5-20:** Abordando a relação entre Astronomia e Astrologia.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
480	Formador	Ok. Agora faça o tempo avançar. Observe a trajetória do sol.
481	Achenar	<i>O sol passa por eles. Então eles situam na linha do sol?</i>
482	Formador	Isso. Como faremos para saber que signo estamos? O Sol passa por eles durante o ano, certo? Então como podemos dizer em que signo estamos?
483	Veja	Bem eu nasci em junho e sou de gêmeos. O sol está onde... deixe eu ver a data. <i>Isso mesmo tá aqui a data do meu nascimento e o sol esta aqui nesse signo.</i>
484	Pollux	<i>Acho que é o sol que diz qual é o signo no mês.</i>
485	Formador	Isso, a constalação mais próxima é que indica o signo. Gostaram?
486	Beteuguese	Sim, interessante.

Percebe-se que os docentes conseguiram fazer a relação de que as constelações seguem aparentemente uma linha imaginária, que é a mesma do sol e que a posição em que a constelação zodiacal se encontra mais próxima do sol, é a que define o signo desse período. Embora a astrologia, ainda se discute no tocante a não ser uma considerada ciência, esse momento foi importante para apresentar

uma possível relação entre Astronomia e astrologia, dado que no momento inicial, foi cogitada essa possibilidade.

### 5.1.2.3 Saber preparar um programa de atividades

Este saber está relacionado com mudanças na prática metodológica. Nesse caso, a compreensão de sequências de ensino entre outras metodologias e a característica importante para o ensino de ciências que é a pesquisa dirigida como estratégia de ensino. Durante a realização das atividades, também observamos que os professores trabalharam e refletiram sobre a metodologia de Ensino por Investigação, não era apenas nossa intenção de que os mesmos construíssem conhecimentos sobre conteúdos, mas também sobre a metodologia envolvida. A atividade de conhecimento físico realizada nos trouxe alguns elementos explícitos da construção de saberes a este respeito, pois proporcionou a reflexão sobre a forma de se abordar.

Sobre esse aspecto, Castro e Carvalho (2006) apontam que a principal dificuldade para que os professores se envolvam realmente na implantação de propostas inovadoras é a falta de domínio das questões fundamentais do conhecimento e isso implica diretamente em suas práticas. No **Episódio 10**, em questão percebemos que os docentes compreenderam a proposta do Ensino por investigação:

**Quadro 5-5:** Diálogos sobre a abordagem didática.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
174	Formador	O que acharam da atividade que realizamos?
175	Achenar	Eu achei interessante [sair do ambiente de sala de aula.] Isso nunca fiz.
176	Rigel	Pelo que percebi, isso dá ao aluno a questão da autoconfiança. Por que aí se ele sabe que se [erro vai ser tratado o erro como conhecimento], ele não vai ter a tensão de estudar para responder com medo de errar.
177	Pollux	É de uma certa forma, como fazer esse [aluno ser investigativo, sabe? Investigador.]
178	Formador	E o que chamou a atenção de vocês?
179	Betelgeuse	Eu achei interessante pois me parece que [os alunos que fazem o conhecimento. Foi o que aprendemos e construímos lá fora. Não é dizer que está errado, né? É como se fosse assim... deixa ver até onde o conhecimento dele (o aluno) pode levar a outro conhecimento, ou não.]
180	Formador	Como assim? Pode explicar melhor?

181	Betelgeuse	Se diante da explicação de um problema ainda assim o aluno não consegue sair daquele ponto que ele tava, <i>[você tem aí uma obrigação pedagógica de fazê-lo sair daquele lugar e não negando o lugar que ele se encontra, entende isso?]</i>
182	Formador	Você fala sobre o conhecimento que está sendo construído?
183	Betelgeuse	Isso... na verdade é uma <i>[reconstrução de conhecimento... É você mesmo aproveitar o seu conhecimento e fazer um movimento de acrescentar, sabe? Ou de você mesmo... e isso que é importante... você mesmo negar o seu conhecimento e construir outro e não outro que tá lá e dizer... sabe?]</i>
184	Formador	Algo mais?
185	Antares	Tem a questão do erro não como uma questão de inferioridade, né? <i>[Mais o erro como uma possibilidade de um novo conhecimento. É que nem a ideia de desconstruir uma ideia e construir outra.]</i>
186	Achenar	É o conhecimento dos alunos não pode ser jogados fora. <i>[Tem algo de bom no que eles falam e devemos aproveitar.]</i>

Nesse episódio percebemos alguns pontos chaves da perspectiva construtivista em praticamente todas as falas dos docentes. Percebemos com isso os prenúncios dos **saberes metodológicos**, pois tratando de uma concepção em relação à prática, como por exemplo: o professor-pesquisador e mediador do conhecimento, alunos como protagonista do próprio, etc. Compreendemos, portanto, que a abordagem didática foi adequada para se socializar aspectos científicos sobre um tema da Astronomia e diante da prática também pudemos verificar que os professores discutiram e elegeram elementos importantes nessa abordagem. Nesse caso levamos em conta o interesse docente em compreender razoavelmente o processo de ensino e aprendizagem, diante dessa abordagem temática.

Nos turnos 175 e 181, Achenar e Beteugeuse destacam um dos pontos importantes no que se refere à mudança metodológica, que é o “sair da sala de aula”. Nesse aspecto, percebe-se que o que chama a atenção no docente é a quebra de paradigma do ensino tradicional, em outras palavras, também pode ser compreendido, como o indicio do **saber analisar criticamente o ensino tradicional**, que verificaremos adiante.

Outro ponto interessante é relatado nos turnos 176, 179,185, nas falas de Rigel, Beteugeuse e Antares respectivamente. Eles compreendem que nessa metodologia o erro, tem um tratamento diferente, ou nas palavras de Antares: “O erro como uma possibilidade de um novo conhecimento”, o que diante de uma abordagem investigativa esta de acordo com Bachelard (1993).

Paralelamente Achenar destaca outro fator importante na abordagem que é a dialogicidade entre professor e aluno, em outras palavras e de acordo com Freire (2001), os alunos não podem ser considerados uma “tábula rasa”. Nesse sentido o docente compreende a importância de se levar em consideração o que Bachelard (1993) também pronuncia: “todo o conhecimento advem de um conhecimento anterior”. E essa característica torna-se muito importante principalmente na transposição de obstáculos e nesse caso epistemológico.

Na segunda formação pudemos identificar outra ca... do saber metodológico e que é o interesse pela manipulação de maquetes para a socialização do conhecimento. Nos turnos 311 e 312, os professores Aldebaran e Pollux, concordam entre si, sobre a facilidade de se explicar as estações do ano utilizando maquetes, conforme o recorte abaixo:

**Quadro 5-22:** Opinião sobre o uso de maquetes em sala de aula.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
311	Aldebaran	Eu achei interessante a maquete. Quando nós comparamos fica bem evidente as estações e as explicações para isso. Eu tinha dificuldade nisso de equinócio e solstícios, mas na maquete ficou bem evidente.
312	Pollux	Um exemplo simples de fazer que auxilia na compreensão.

Nesse contexto, os professores foram levados a construir suas maquetes para o uso em sala de aula, quando a abordagem se tratar das estações do ano, o que também é proposto como uma atividade para o professor no PCN (BRASIL, 1998; 1999).

Nos recortes até agora destacados, portanto, foram abordadas *discussões fenomenológicas*, juntamente com *conceitos básicos de Astronomia* associado ao **saber o conteúdo que irá ensinar** e as discussões fenomenológicas além de elementos explicativos de um fenômeno associados à Astronomia pôde-se associar ao **saber dirigir o trabalho dos alunos**. E com relação aos indícios de mudanças na própria prática dada a fala analisadas de alguns professores, formação também contemplou o **saber preparar um programa de atividades**. Nesse episódio, podemos sugerir a relação evidenciada na Tabela 3.

**Tabela 3:** Relação entre saber o conteúdo que irá ensinar, o saber dirigir o trabalho dos alunos e o saber preparar um programa de atividades com os conceitos básicos de Astronomia e as discussões fenomenológicas.

Saberes	Aspectos fundamentais a serem trabalhados na Formação	Relevância Didático-pedagógica
Saber o conteúdo que irá ensinar	Conceitos Básicos de Astronomia	A Astronomia permite o docente aproveitar a sua curiosidade por essa ciência para desenvolver conceitos básicos e outros pertencentes a diferentes disciplinas TIGNANELLI (1998).
Saber preparar um programa de atividades	Discussões Fenomenológicas	O tratamento dado à disciplina de caráter científico deve levar em consideração discussões fenomenológicas e promover maior interatividade entre os alunos (BARRABIN, 1995; TRUMPER, 2001).
Saber dirigir o trabalho dos alunos		

#### 5.1.2.4 Saber avaliar

O saber avaliar esta relacionado com a compreensão e reflexão docente acerca de como avaliar o aprendizado de forma mais eficaz. Pelo fato de estarmos apresentado atividades investigativas a forma de avaliar os alunos deve, portanto, ser diferenciada. Com o intuito de mostrar aspectos da formação que conteplaram esse saber, destacamos o **Episódio 8** no qual apresenta mudanças, no que se refere a um aspecto da avaliação, neste caso o erro, como veremos no Quadro 5.23 abaixo:

**Quadro 5-23:** A importância do erro como parte do processo de aprendizagem .

Turno	Sujeito	Falas Transcritas
179	Formador	O que acharam da atividade que realizamos?
180	Achenar	Eu achei interessante sair do ambiente de sala de aula. Isso nunca fiz.
181	Rigel	Pelo que percebi, isso dá ao aluno a questão da autoconfiança. <i>[Por que aí se ele sabe que se erro vai ser tratado o erro como conhecimento, ele não vai ter a tensão de estudar para responder com medo de errar.]</i>
182	Pollux	É de uma certa forma, como fazer esse aluno ser investigativo, sabe? Investigador.

183	Formador	E o que chamou a atenção de vocês?
184	Betelgeuse	Eu achei interessante <i>[pois me parece que os alunos que fazem o conhecimento. Foi o que aprendemos e construímos lá fora. Não é dizer que está errado, né? É como se fosse assim... deixa ver até onde o conhecimento dele (o aluno) pode levar a outro conhecimento, ou não.]</i>
185	Formador	Como assim? Pode explicar melhor?
186	Betelgeuse	<i>[Se diante da explicação de um problema ainda assim o aluno não consegue sair daquele ponto que ele tava, você tem aí uma obrigação pedagógica de fazê-lo sair daquele lugar e não negando o lugar que ele se encontra], entende isso?</i>

Como podemos perceber, no processo investigativo o erro de um modo geral, e relatado nos turnos 181, 184 e 186 é uma parte importante na construção de conhecimento, pois por meio dele é possível criar e descartar hipóteses que de maneira prática não foram verificadas. Esse aspecto é também relatado em Bachelard (1997), onde o mesmo aponta o erro como parte do processo previsto na teoria construtivista.

No turno 217, e ainda considerando o mesmo questionamento, Sírius apresenta uma perspectiva interessante acerca da prática pedagógica, representada no Quadro 5.24 abaixo:

**Quadro 5-24:** Reflexão sobre a prática pedagógica de Sírius.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
217	Sírius	Isso e outra coisa, <i>[é difícil mas temos que admitir ... temos que modificar nossas aulas, porque o aluno chega e se depara com o sistemático, sendo que ela já traz algo em mente sobre aquilo ... ele já tem uma noção. É preciso saber como trabalhar e avaliar aquilo que ele já sabe.]</i>

Além da preocupação com a forma de avaliar o aluno, Sírius apresenta características de professor reflexivo; característica essa descrita em (Schön, 1983) e Zeichner (2008) que por sua vez traz a prática reflexiva do docente que contrapõe modelos tradicionais de educação. Semelhantemente Betelgeuse no turno 227 tece um comentário importante acerca do trabalho docente, conforme o Quadro 5.25 abaixo:

**Quadro 5-25:** Reflexão sobre a prática pedagógica de Betelgeuse.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
227	Betelgeuse	<i>[O professor deve trabalhar na perspectiva de que o aluno pode superar até o seu conhecimento. O professor que não possui essas perspectivas não irá trazer essas propostas inovadoras.]</i>

Nos recortes acima, podemos perceber que tanto Sírius quanto Betelgeuse apresentam em suas falas características importantes da prática reflexiva, pois esta implica na participação ativa dos professores na busca de melhoria do seu próprio ensino a partir da reflexão sobre sua experiência (SCHÖN, 1983) e (ZEICHNER, 2008). Nesse sentido, a reflexão docente configura-se num desafio a ser superado, no entanto a formação trouxe momentos em que os docentes refletiam e questionavam a própria prática, o que também se enquadra no que Garcia (1999) traz como a distinção entre “um curso de formação continuada” de “mero treino de professores”. Percebe-se então, que o curso de formação pode proporcionar momentos de reflexão sobre a própria prática para os docentes podendo ainda ser um prenúncio de superação da visão tradicional e transmissiva da ação docente em sala de aula.

Outra dimensão importante que pode ser compreendida como saber avaliar é considerar o uso de livros didáticos como fonte única de informações para se conhecer Ciências. O saber avaliar, portanto, traz essa dimensão no sentido de que os professores precisam compreender as possíveis falhas apresentadas nos livros didáticos avaliando o conteúdo teórico e sugestões de atividades para a socialização do conhecimento. Nesse sentido, destacamos no **Episódio 5** a discussão sobre a utilização de um material didático para as aulas de Astronomia e tratando-se ainda do primeiro encontro de formação percebemos no turno 89 a docente Vega, a justificativa para o uso livro didático. Sua paratica docente se apoia no livro didático por causa da própria formação, conforme o **Episódio 5.1**, abaixo:

**Quadro 5-26:** Opinião dos professores Vega, Aldebaran e Antares sobre o livro didático.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
88	Formador	Vocês utilizaram algum material didático em suas aulas?
89	Vega	Uso sempre o livro didático. <i>[Eles falam geralmente coisa que veem no dia a dia e isso geralmente tivemos em nossa formação. Somos de áreas diferentes e por isso usamos também o livro didático.]</i>
90	Aldebaran	Tem algumas coisas nas revistas científicas também. Eu nuca trabalhei isso. <i>[Deve ser difícil dar aula com reportagem. A gente vê que eles podem trazer coisas interessantes, mas acho difícil, controlar uma sala com essas informações.]</i>
91	Antares	Eu trabalhei as estações do ano, a projeção do sol nas estações do ano. Porque que é verão e porque que é inverno só desenhos esquemáticos, não chegamos a fazer maquetes não, só desenhos mesmo. Para determinar por que é lua cheia, e em contrapartida se quais você tem essa visão dia,

		porque em outra região é noite. <i>[Então esses esquemas assim, mas com desenho esquemático e as próprias gravuras dos livros de ensino fundamental.]</i>
--	--	---

No turno 89, a docente Vega traz a justificativa de aderir o livro didático como de uma certa forma o único material de uso em sala de aula. No turno 91 a docente Antares utiliza gravuras dos livros didáticos para suas aulas, caracterizando o mesmo aspecto, dos trabalhos de Kantor (2001), Beraldo (1997) e Mees (2004), no que se refere ao livro didático como uma fonte de alta confiança. Sobre esses aspectos, Bizzo (1996; 2000), Trevisan (1997), entre outros advertem sobre fato dos professores adotarem o livro didático de maneira acrítica transmitindo, assim, algumas concepções errôneas. Na formação alguns professores apresentaram compreensões diferenciadas sobre o livro didático, como podemos verificar no **Episódio 5.2**, abaixo:

**Quadro 5-27:** Opiniões sobre o livro didático, das professoras Antares e Sirius.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
92	Formador	E agora surgiu algo interessante: o livro didático. O que vocês acham deles?
93	Antares	<i>[O livro do ensino fundamental é muito superficial, apresentam teorias que as vezes não entendo]</i>
94	Sirius	Eu acho que há uma carência muito grande. Meu sonho é em cada <i>[sala ter uma parede com muitos livros, revistas e tal]</i> e as vezes a gente traz assim uma gravação eles não pega eu queria que eles tivessem parte assim como Alice no país das maravilhas e se envolver com a televisão e que eles tivessem a oportunidade de vivenciar mais isso aqui. Na Paraíba tem um planetário que eu achei uma coisa linda. Entra uma turma de 10 em 10 e vão tendo oportunidade de uma simulação de como seria se tivesse no espaço, dizem que é lindo. Eu não tive a oportunidade por que tinha muito menino. Mas você via no semblante das crianças a alegria e prazer de estar participando e eles saem radiantes deveria ter na UESC.
95	Formador	É tem algum aspecto no livro didático que chama a atenção de vocês?
96	Sirius	Uma questão que eu não entendo e que não falo em sala de aula é a questão do ano luz. Eles não vão entender, mesmo eu explicando. Ao meu ver isso não seria tão importante assim. Por mais que a gente explique da nossa maneira eu acho que fica assim meio vago. <i>[As atividades do livro eu não utilizo, eu peço a eles para anotarem o número da página e depois eu comparo as respostas. Aí eu digo a eles para anotarem os pontos significativos que mais chamaram a atenção. Por que o livro didático não é compatível com a forma que eu tento passar aquele conteúdo para eles parece que complica muito.]</i>

No turno 93, a docente Antares relata que os livros didáticos apresentam, algumas vezes, incompreensíveis ao seu entendimento, e baseado nos resultados do trabalho de Langhi (2009) poderá implicar uma aprendizagem quase simultânea dos professores e os alunos sobre a temática astronomia no livro didático. No turno 94 a docente Sirius destaca em sua fala a necessidade de haver outras fontes de informação, em sala de aula, tanto para alunos quanto para professores.

Nesse episódio alguns docentes relataram a consciência de que o livro didático não é a única fonte de conhecimento e sinalizaram suas concepções acerca dele, conforme o **Episódio 5.3**, abaixo:

**Quadro 5-28:** Declaração do docente Aldebaran sobre o Livro Didático.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
102	Aldebaran	<i>[O livro não é somente uma fonte de informação pra que a gente pode criar o nosso conhecimento. Muita coisa a gente constrói no diálogo. O livro é só uma porta de entrada]</i>

No turno 102, o docente Aldebaran, nos chama a atenção a um detalhe muito importante, também citado por Freire (1997) que a construção do conhecimento se dá por meio do diálogo. O autor ainda relata que os alunos não devem ser considerados uma tábula rasa. Outro fator importante foi percebido, quando na formação após os professores terem construído suas maquetes, relataram possíveis discordâncias de uma figura do livro didático. Nesse momento, os professores de forma unânime compreenderam que os livros didáticos devem ser analisados, antes de se socializar qualquer temática. No recorte do **Episódio 14**, apresenta algumas falas a esse respeito:

**Quadro 5-29:** Explicando as estações do ano pela maquete.

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
297	Formador	Bem baseado nessas conclusões que chegamos olhem para essa figura retirada de um livro didático. O que podemos dizer sobre ela?
298	Betelgeuse	<i>[A inclinação]</i>
299	Achenar	<i>[A trajetória esta muito achatada]</i>
300	Pollux	<i>[O sol esta no centro da imagem]</i>
301	Formador	O que mais?
302	Rigel	<i>[Do jeito que aparece o sol ilumina os polos de maneira igual em todo o tempo.]</i>
303	Aldebaran	<i>[Ou seja devemos tomar cuidado, isso foi de um livro]</i>

		<i>didático?]</i>
304	Formador	<i>Sim foi.</i>
305	Aldebaran	<i>[olha isso. Pois é eu acreditava que estava certo.]</i>
306	Formador	Mas não são todos os livros que trazem informações errôneas como essa.
307	Vega	<i>[O que eu trabalho aparece de forma igual a da maquete e explica tudo direitinho.]</i>
308	Aldebaran	<i>[Parece que nos equinócios a terra esta mais próxima.]</i>
309	Pollux	<i>[É qualquer pessoa vendo essa figura, diz que essas posições é verão e nos solstícios é inverno por que a terra está mais afastada do sol.]</i>
310	Veja	<i>[Se um professor pegar um livro desse e não saber dessas informações ele ira passar isso ai.]</i>

Percebe-se que os docentes, em comparação com a maquete trazem elementos teóricos para justificar, os possíveis equívocos da figura do livro. Nesse contexto, podemos perceber que os argumentos elecados por eles evidenciam aspectos do **saber avaliar**, o que nos sugere a Tabela 4.

**Tabela 4:** Saber avaliar e os aspectos fundamentais da astronomia.

<b>Saberes</b>	<b>Aspectos fundamentais a serem trabalhados na Formação</b>	<b>Relevância Didático-pedagógica</b>
<b>Saber avaliar</b> <i>(Um dos aspectos)</i>	Erros Conceituais dos Livros Didáticos	Os professores desconsideram as concepções errôneas por eles transmitidas, [...] e muitas vezes podem apresentar conceitos inadequados sobre Astronomia (PRETTO 1985, BIZZO 1996; 2000, TREVISAN 1997, FRACALANZA 1992, PAULA; OLIVEIRA 2002).

## 6 Considerações Finais e Perspectivas Futuras

Diante do exposto, os resultados aqui apresentados perfazem a reflexão das análises dos encontros de formação, e diante do que foi apresentado percebemos a importância em se planejar um curso de formação baseado no que os professores sabem a respeito da temática Astronomia. Como pôde ser verificado, a construção de saberes ocorreu de forma processual diante do percurso de formação. Os primeiros aspectos a serem elencados na formação foram as concepções sobre o ensino de Astronomia nas aulas de Ciências Naturais, onde conforme o primeiro objetivo específico identificamos os obstáculos que os professores apresentam na abordagem da Astronomia nas aulas de Ciências Naturais.

A partir da primeira formação, embora havendo compreensões equivocada dos professores sobre o ensino de Astronomia, compreendemos que em alguns momentos as concepções espontâneas ainda determinam a prática dos mesmos. Esse aspecto motivou-nos a tentar compreender os saberes necessários a serem trabalhados na formação, como neste primeiro caso, o **saber da existência de concepções espontâneas**, ou seja, deve-se considerar em caráter de importância conhecer as concepções dos professores antes de socializar qualquer assunto sobre a temática.

Embora compreendamos que esse saber esteja relacionado com o fato de que os professores precisam saber que nas aulas de Ciências, os alunos de um modo geral apresentam concepções espontâneas na tentativa de descrever ou interpretar o fenômeno. Dessa forma foi importante perceber que o curso, além de conscientizá-los a respeito disso, pôde ao longo do processo proporcionar aos professores mudanças em relação aos conceitos e/ou concepções sobre Astronomia.

Quando nos deparamos com essa realidade, entendemos que os docentes possuem interesse em fazer algo diferente em sala de aula, mudando suas concepções e indiretamente suas práticas, percebemos que os professores possuem uma preocupação com o **saber o conteúdo que irá ensinar** e por isso em algumas falas percebemos que os professores, por falta de conhecimento sobre um determinado conteúdo, se adequam a realidade do livro didático adotando-o acriticamente, ou simplesmente podemos presumir que alguns ignorem temas que

julguem mais complicados ao seu próprio entendimento, sem refletirem de maneira sobre quais conteúdos são de fato significativos para serem trabalhados em sala de aula.

Foi possível também observar, nesse encontro, outros aspectos como a reflexão sobre o trabalho docente, o uso de outras formas de ensino, como também aspectos relacionados à crítica ao próprio ambiente de aprendizagem, que se interligam ao **saber analisar criticamente o ensino tradicional**, que também foi percebido na interação dos professores com as maquetes mostrando e argumentando suas concepções acerca de um determinado fenômeno físico ou astronômico;

Para abordar as dificuldades e obstáculos epistemológicos que os professores apresentaram durante o curso de formação continuada fizemos uso de uma atividade do ensino por investigação: “o problema das sombras iguais”, que por sua vez norteou a evolução conceitual dos professores nos permitindo perceber relações entre trabalhar os saberes do estudo de Castro e Carvalho (2006) e Aspectos fundamentais para o ensino de Astronomia.

Em outras palavras a atividade do Ensino por investigação nos permitiu perceber que:

- As concepções espontâneas: sugeriu trabalhar o **saber da existência de concepções espontâneas**;
- Interesse em fazer algo diferente em sala de aula: sugeriu trabalhar o **saber o conteúdo que irá ensinar, o saber preparar um programa de atividades** e consequentemente **o saber dirigir o trabalho dos alunos**;
- A organizar as fases dessa atividade investigativa nos permitiu abordar o **saber analisar criticamente o ensino tradicional**;
- A comparação feita com as maquetes e explicações expostas no livro didático nos permitiu abordar, em partes, o **saber avaliar**.

No que se refere ao **saber avaliar** entendemos que por definição esse saber não se resume em apenas analisar livro didático, sendo mais amplo na questão de se abordar o por meio de um processo de ensino e aprendizagem diferenciado, como deixar os paradigmas de avaliação apresentado no ensino tradicional e

abordando de modo a perceber a sala de aula com um ambiente de construção de saberes, dos quais ele, o professor, ocupa a posição de mediador do conhecimento e o aluno o protagonista do mesmo. Dessa forma, os professores ao apresentarem críticas sobre o Livro Didático, pôde se perceber de maneira implícita características do saber avaliar, além da reflexão da própria prática docente.

Além disso, pudemos perceber que uma atividade do Ensino por Investigação “o problema das sombras iguais”, proporcionou de maneira implícita e por meio da reflexão sobre a prática, uma apropriação da metodologia de atividades investigativas para abordagem de tais conteúdos, o que atende ao último objetivo específico desse estudo.

Percebemos também que nesses momentos da atividade investigativa, outro fator importante, uma participação assídua dos professores para tentarem resolver o problema proposto e, com isso, a atividade propiciou ferramentas para que, no momento de sintetização e aplicação do conhecimento, os professores associassem a fenômenos específicos tratados na Astronomia.

Esse fato nos remete à conclusão que a atividade: *o problema das sombras iguais*, do ensino por investigação pôde potencializar o ensino de um tema tratado na Astronomia, pois durante essa atividade os professores foram apresentando elementos básicos que fundamentam o fenômeno em questão (nesse caso, o eclipse) e conseguiram compreender relações básicas que o descrevem.

Tais análises nortearam os principais aspectos da formação apontando os saberes específicos a serem considerados ao se abordar determinados conteúdos de astronomia. Estes foram apresentados durante a própria formação sequencialmente por meio de quadros comparativos que foram se construindo à medida que proporcionou relações entre os saberes docentes e os saberes em astronomia, o qual pudemos sintetizar na Tabela 5. Nessa tabela, a coluna referente a relevância didático-pedagógica traz aspectos elementares como análise dos saberes a partir do curso de formação, levando em consideração que para isso o curso proporcionou aos professores a vivência da prática, o que pode proporcionar a replicação desse aprendizado em outros contextos.

**Tabela 5:** Saberes e possível correlação com os principais conteúdos de Astronomia.

<b>Saber</b>	<b>Aspectos fundamentais a serem trabalhados na Formação</b>	<b>Relevância Didático-pedagógica</b>
<b>Saber da existência de concepções espontâneas</b>	Concepções espontâneas	[...] concepções espontâneas dos estudantes, devem ser exploradas como base para investigações, capaz de direcionar múltiplas estratégias, além do incentivo de participação colaborativa em grupo, argumentos esses que também são direcionados pelos documentos oficiais. DRIVER (1989) E WATTS E ZYLBERTA JN (1981), SCARINCI E PACCA (2006).
<b>Saber analisar criticamente o ensino tradicional</b>	Um olhar diferenciado para as outras faces das ciências	A Astronomia [...] pode desenvolver nos alunos, um olhar diferenciado para as outras faces da Ciência devido ao seu caráter interdisciplinar (LATTARI; TREVISAN, 1995; BARROS, 1997; DOTTORI, 2003; LANGHI e NARDI, 2005).
<b>Saber o conteúdo que irá ensinar</b>	Conceitos Básicos de Astronomia	A Astronomia permite o docente aproveitar a sua curiosidade por essa ciência para desenvolver conceitos básicos e outros pertencentes a diferentes disciplinas TIGNANELLI (1998).
<b>Saber preparar um programa de atividades</b>	Discussões fenomenológicas	O tratamento dado à disciplina de caráter científico deve levar em consideração discussões fenomenológicas, das quais podem surgir concepções espontâneas (BARRABIN, 1995; TRUMPER, 2001).
<b>Saber dirigir o trabalho dos alunos</b>		
<b>Saber avaliar</b> <i>(Um dos aspectos)</i>	Erros Conceituais dos Livros Didáticos	Os professores desconsideram as concepções errôneas por eles transmitidas, [...] e muitas vezes podem apresentar conceitos inadequados sobre Astronomia (PRETTO 1985, BIZZO 1996; 2000, TREVISAN 1997, FRACALANZA 1992, PAULA; OLIVEIRA 2002).

Sendo assim, percebemos que os encontros de formação nos ofereceram subsídios para analisar os elementos formativos do curso de formação continuada em Astronomia e pudemos constatar mudanças significativas em relação aos conceitos e/ou concepções sobre a temática, sendo este o objetivo geral desse estudo.

Outra característica importante nesse estudo foi a relação o ensino de Astronomia e os eixos estruturantes da Alfabetização Científica, ainda que de forma indireta, visto que em alguns momentos foram proporcionados a *compreensão básica dos termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais* ainda que na maioria das vezes vinculados a conhecimentos em Astronomia. Durante a formação também foram abordados a *compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos políticos que circundam sua prática*, pois pelo fato dos professores serem de áreas diferentes, as discussões proporcionaram relações interdisciplinares entre as áreas de atuação, além de que as mesmas apresentavam algumas *relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente*. Sendo assim, os conteúdos de Astronomia podem proporcionar uma inserção nestes eixos e consequentemente potencializar o processo de Alfabetização Científica.

Concluimos, portanto, que ensino de Astronomia faz parte do processo de leitura crítica de mundo como elemento motivador nas aulas de Ciências podendo trazer discussões em todos os eixos estruturantes de forma implícita, uma vez que destaca as revoluções ocorridas no pensamento científico e, portanto, na própria Ciência.

Como perspectivas futuras sugerimos a replicação desse curso de formação em outros contextos, para fins de comparação e aperfeiçoamento desse estudo e consequentemente uma melhor adequação dessa proposta, visto que diferentes realidades podem proporcionar diferentes olhares para a mesma, trazendo aspectos complementares importantes para a viabilização do processo de ensino e aprendizagem sobre Astronomia.

## REFERÊNCIAS

AULER, D.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização Científico-Tecnológica Para Quê?** Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v.3, n.1, junho, 2001.

BACHELARD, G. : 1938, La formation de l'esprit scientifique, Vrin, Paris. In: CASTRO, A.D.; CARVALHO, A. M. P. de (Org). **Ensinar a Ensinar. Didática para a Escola Fundamental e Média** (pp. 53-70). (2006)

BARROS S. G., **A Astronomia nos textos escolares da Educação primária.** (tradução). Enseñanza de la ciencia v.15,n.2,p.225-232,1997.

BATISTA, A. A. G. **Alfabetização, leitura e escrita.** In: Carvalho, Maria A. F. & Mendonça, Rosa H. (org.). Práticas de leitura e escrita. Brasília: Ministério da Educação, 2006. p. 13-17.

BARRABÍN, J. M. **¿Por qué hay veranos e inviernos? Representaciones de estudiantes (12-18) y de futuros maestros sobre algunos aspectos del modelo Sol-Tierra.** Enseñanza de las Ciencias, v.13, n.2, p.227-236, 1995.

BARRIO, J. B. M. **Planetários recuperam as noites urbanas.** Astronomy Brasil, São Paulo, v.2, n.14, p.68-69, junho, 2007.

BARTELMEBS, R., C., MORAES, R., **Teoria E Prática Do Ensino De Astronomia Nos Anos Iniciais: Mediação Das Aprendizagens Por Meio De Perguntas.** Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, v 1, n. 1 jun, 2011.

BERALDO, T. M. L. **O ensino de conceitos relacionados com a Terra no espaço, nas séries iniciais do ensino fundamental: elementos para reflexão em torno da formação docente.**1997. 189 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Instituto de Educação, UFMT, Cuiabá, 1997.

BIZZO, N. M. V. **Graves erros de conceito em livros didáticos de ciências.** Ciência Hoje, Rio de Janeiro, v. 21, n. 121, p. 26-34, jun. 1996

\_\_\_\_\_. **Falhas no ensino de Ciências: Erro em Livros didáticos ainda persistem em escolas de Minas e São Paulo.** In. Ciência Hoje, V.27, n. 159, p 26-31, 2000.

BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação.** Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC/SEMTEC, 1998 - 1999.

\_\_\_\_\_, **Lei n. 10.172/2001, que aprovou o Plano Nacional de Educação.**  
Disponível em <<http://www.camara.gov.br>>. Consultado em 10/02/2015.

BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil.** Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, UNICAMP (1999).

BRITO, P. E.; LEONÊS, A. S.; GUIMARÃES, E. M. **Reflexões do Ensino de Astronomia segundo os PCN e as Diretrizes Curriculares da Secretaria de Educação do Distrito Federal em Planaltina DF.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. Anais... Campinas: ABRAPEC, 2011.

BRICCIA, Viviane. **Sobre a natureza da Ciência e o ensino.** In: Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 111 – 128

BRZEZINSKI, Iria. **Pedagogia, pedagogos e formação de professores: Busca e Movimento.** Campinas, Sp: Papyrus, 1996.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; PESSOA, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das Ciências.** São Paulo: Cortez, 2007.

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

CANALLE, J. B. G. et al. (1997) **Análise do conteúdo de Astronomia de livros de geografia de 1º grau.** Caderno Catarinense de Ensino de Física, v.14, n.3, p.254-263.

CANDAU, V. M. F. Formação continuada de professores: tendências atuais. In: CANDAU, V. M. (Org.). Magistério: construção cotidiana. Petrópolis: Vozes, 1997, p.51-68.

CANIATO, R. **Um projeto brasileiro para o ensino de física.** Tese (Doutorado), Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 1978.

CASTRO, H. G.; CARVALHO, M. M. **Critical issues in project management best practices implementation: multiple cases in Brazilian telecommunication companies.** In: ANNUAL CONFERENCE OF POMS, 17., 2006, Boston. Anais... Boston: POMS, 2006. p. 1-16.

CARVALHO, A.M.P., O Uso do Vídeo na tomada de dados: Pesquisando o desenvolvimento do ensino em sala de aula. Pró-posições, v.7, n.1, p. 5-13, 1996. In. CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências.** São Paulo: Cortez, 2000. 120p

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências. Coleção Questões da nossa Época**, n.26, 8. ed., São Paulo: Cortez, 2006.

CARVALHO, A. M. P., Anna Maria Pessoa de Carvalho (org.), **O Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo. 2004. p. 1

\_\_\_\_\_ (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: CENGAGE Learning, 2013.

CARVALHO, R. E. **Removendo barreiras para a aprendizagem**. In: Salto para o futuro: tendências atuais / Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 1999.

CASTRO, A.D.; CARVALHO, A. M. P. de (Org). **Ensinar a Ensinar. Didática para a Escola Fundamental e Média** (pp. 53-70). (2006)

CONTRERAS, J. **Autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.

COCHRAN-SMITH, M., LYTLE, S. L. (1999). **Relationships of knowledge and practice: Teacher learning in communities**. In A. Iran-Nejad & C. D. Pearson (Eds.), Review of research in education (Vol. 24, pp. 251-307). Washington, D.C.: American Educational Research Association.

COUTO, M. E. S., **A Aprendizagem da Docência de Professores em Curso de Formação Continuada na Modalidade a Distância**. VIII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores - 2005 UNESP - Universidade Estadual Paulista - Disponível em < file:///C:/Users/Fabio/Downloads/9eixo%20(2).pdf> Acesso em:05/11/2015.

CHAKUR, C.R.S.L. **(Des)profissionalização docente e formação continuada: situação e perspectivas atuais**. In: LEITE, C.D.P.; OLIVEIRA, M.B.L.; SALLES, L.M.F. (Orgs.). Educação, psicologia e contemporaneidade. Taubaté: Cabral Ed. Universitária, 2000. p.71-89.

CHASSOT, A., **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Editora Unijuí. 2000.

DECKER L., STELLARIUM-Roteiro Prático de Atividades com Cartas Celestes.(2005). Disponível em: < [http://www.if.ufrgs.br/fis02001/fis2004/trabalhos\\_082/Stellarium\\_Leonardo.pdf](http://www.if.ufrgs.br/fis02001/fis2004/trabalhos_082/Stellarium_Leonardo.pdf)> Acesso em: 05/07/2015.

DEMO, P. **Pesquisa princípio científico e educativo**. 11. ed. São Paulo: Cortez, 2005. Biblioteca da Educação. Série 1. Escola, v. 14.

DOTTORI, H. A. **Ensinando ciências através da astronomia: recursos didáticos e capacitação de professores** (2003). Disponível em: . Acesso em: 14 jan. 2015.

DRIVER, R. **Students' conceptions and the learning of science**. International Journal of Science Education, v.11, special issue, p.481-490, 1989.

DRIVER, R. OLDHAM, V. **A constructivist approach to curriculum development in science.** Studies in Science Education, v. 13, p. 105- 122, 1986

ESTEVE, J. M. **Mudanças sociais e função docente.** In: NÓVOA, Antonio (Org.). Profissão professor. 2. ed. Porto: Porto Editora. (1995).

FALSARELLA, A. M. **Formação Continuada e prática de sala de aula.** Campinas: Autores Associados, 2004.

FOUREZ, G. **Crise no Ensino de Ciências?** Investigações em Ensino de Ciências– v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

FRACALANZA, H. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de ciências no Brasil.** 1992. 302 f. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 1992.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 12ª. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1983.

GAMA, L.; HENRIQUE, A. B. de. **Astronomia na sala aula: por quê?** Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, São Carlos, n. 9, p. 7-15, 2010. Disponível em: Acesso em: 06 jun. 2014.

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

GIL-PÉREZ, D. e VILCHES, A. **Educación ciudadana y alfabetización científica: mitos y realidades.** Revista Iberoamericana de Educación, n. 42, p. 31-53, 2001

GOLDENBER, M., **A arte da Pesquisa – Como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais.** 10ª Ed. Editora Record. Rio de Janeiro – 2001.

GONÇALVES, M. E. R.; CARVALHO, A. M. P. de. **As atividades de conhecimento físico: um exemplo relativo à sombra.** Cad. Bras. Ens. Fis. v.12, n.1, p.7-16, 1995.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais.** Campinas: Papyrus, 2004.

HARRES, J. B. S. **Uma revisão de pesquisa nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino.** Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 4, n. 3, p. 197-211, 1999. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>>. Acesso em: 25 ago. 2014.

KAMII, C., **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos.** 4ª ed. Campinas: Papyrus; 1986.

KANTOR, C. A., **A Ciência do Céu: uma proposta para o Ensino Médio**, 2001. 126f. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física/Faculdade de Educação, USP, São Paulo. 2001.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papyrus, 2003.

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

\_\_\_\_\_. **Educação em astronomia e formação continuada de professores: a interdisciplinaridade durante um eclipse lunar total**. Revista Latino Americana de Educação em Astronomia, n. 7, p. 15-30, 2009.

LANGHI, I. 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 , n. 2, p. 75-92 , 2005.

LATTARI, C. J. B.; TREVISAN, R. H., **Implantação de Astronomia em currículo básico do curso de Ciências**, Atas do XI SNEF, Niterói, 1995

LESSA, P. B., **Os PCN em Materiais Didáticos para a Formação de Professores**. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2012.

LEITE, Y. U F., **Formação de Professores: caminhos e descaminhos da prática**. - Brasília: Líber livro Editora, 2008.

LEITE, Y. U F., DI GIORGI, C., A., G., **Saberes docentes de um novo tipo na formação do professor: alguns apontamentos**. Revista do Centro de Educação da UFSM, v. 29, n. 2, dez 2004.

LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** 6ª ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LIMA, M.E.C.C.; MAUÉS, E; **Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças**. Revista Ensaio. Vol 8. n.2. 2006.

LORENZETTI, L. e DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Ensaio, v. 3, n. 1, 2001

LUDWING, A.C., **A pesquisa em Educação. Linhas**, Florianópolis, v. 4, n.2, 2003. Disponível em <http://www.periodicosudesc.br/index.php/linhas/article/viewFile/1215/1029>. Acesso em 13 de mai. 2014.

MALUF, V. J. **A Terra no espaço: a desconstrução do objeto real na construção do objeto científico.** Dissertação de Mestrado. Instituto de Educação, Univ. Fed. de Mato Grosso (2000).

MARANDINO, M. **A formação inicial de professores e os museus de Ciências.** In: SELLES, Sandra E. e FERREIRA, Márcia S. (Orgs.). Formação docente em Ciências: memórias e práticas. (p. 59–76). Rio de Janeiro: EdUFF, 2003.

MAUAD, A. M. **Fotografia e história: possibilidades de análise.** In: CIAVATTA, M.; ALVES, N. A leitura de imagens na pesquisa social: história, comunicação e educação. São Paulo: Cortez; 2004. p. 136.

MEES, A. A. **Astronomia: Motivação para o Ensino de Física na 8ª Série.** 2004. 132 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física). Instituto de Física, UFRGS, Rio Grande do Sul, 2004.

MORTIMER, E.F. **Evolução do atomismo em sala de aula: mudança de perfis conceituais.** São Paulo, Faculdade de Educação da USP. (Tese, Doutorado). (1994).

MOORE, P. **The popularization of astronomy.** In: PASACHOFF, J.; PERCY, J. (Orgs.). The teaching of astronomy. Cambridge: U. Press, 1990. p.323-364.

NOGUEIRA, M. L. de L.; OLIVEIRA, H. da S. G. de. **Educação a distância e formação continuada de professores: Novas perspectivas.** Colabor@. Revista digital da CVA. RICESU. Vol.3, N 10, novembro de 2005.

NÓVOA, A., **Os professores e a sua formação.** Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.

\_\_\_\_\_. **Os professores e as histórias de sua vida.** In: NÓVOA, António (Org.). Vidas de professores. Porto: Porto Editora, 2000. p. 11–30.

OLIVEIRA, C. M. A., CARVALHO, A. M. P. **Escrevendo em aulas de Ciências.** Ciência e Educação (UNESP. Impresso) v.11, p.347 - 366, 2005.

OSBORNE, R. J. et al. **Science teaching and children's view of the word.** *European Journal of Science Education*, v.5, n.1, p.1-14, 1983.

OSTERMANN, F.; MOREIRA, M. A. **A física na formação de professores do ensino fundamental.** Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1999. 151p. (Coleção educação continuada).

PAULA, A.S.P.; OLIVEIRA, H.J.Q. **Análises e propostas para o ensino de Astronomia.** Disponível em: <<http://cdcc-gwy.cdcc.sc.usp.br/cda/erros-no-brasil/index.html>>. Acesso em: 15 janeiro 2014.

PADILHA, R. P. **Planejamento dialógico: como construir o projeto político-pedagógico da escola.** São Paulo: Cortez; Instituto Paulo Freire, 2001.

PERCY, J. R. (ed.) **Astronomy Education: Current Developments, Future Coordination.** Astronomical Society of the Pacific Conference Series, vol. 89, 1996.

PIMENTA, S. G. **Formação de professores: identidade e saberes da docência.** In: PIMENTA, S. G. (Org.). *Saberes pedagógicos e atividade docente.* 6. ed. São Paulo: Cortez, 2002. p. 15-34

PINTO, S. P.; VIANNA, D. M. **Atuando na sala de aula após a reflexão sobre uma oficina de astronomia.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v.6, n.1. Minas Gerais: ABRAPEC. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revistas/V6N1/v6n1a4.pdf>>. Acesso em: 01 jan. 2015.

PINHEIRO E.M, KAKEHASHI T.Y, ANGELO M. **O uso de filmagem em pesquisas qualitativas.** Rev Latino-americana. Enfermagem 2005 setembro-outubro; 13(5):717-22.

PONTES, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula.** Belo Horizonte: Autêntica, 2013. 151 p.

POZO, J. I.; CRESPO, M.A.G., **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científica.** 5. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRETTO, N. L. **A ciência dos livros didáticos.** Campinas: Unicamp, 1985

QUEIROZ, V. **A Astronomia presente nas séries iniciais do Ensino Fundamental das escolas municipais de Londrina.** 146f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática): Universidade Estadual de Londrina. 2008

SASSERON, L. H., **Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor** In: Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 40 – 61

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P., **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica,** Investigações em Ensino de Ciências – V16(1), pp. 59-77, 2011

SCARINCI, A. L. e PACCA, J. L. A. **Um Curso de Astronomia e as Pré-Concepções dos Alunos.** Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 28, no. 1, p. 89-99, (2006).

SILVA, C. S. B., **Curso de Pedagogia no Brasil: História e Identidade.** Campinas, São Paulo: Autores Associados, 1999 (Coleção Polêmica de Nosso Tempo).

SILVA, L. H. A., ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

SCHÖN, D. A. (1983). **The reflective practitioner: How professionals think in action**. New York: Basic Books. (Reprinted in 1995).

SLONGO, L. F., DENTE E. C., GONZATTI, S. E. M., BORRAGINI, E. F., **Extensão Em Astronomia: uma iniciativa bem sucedida para o Ensino Não Formal**. III Salão de Ensino e Extensão – ACANET – Universidade de Santa Catarina –UNISC, 2012.

SHIPMAN, H. L. **Starting out: the dilemma of the benning college astronomy teacher**. In: PASACHOFF, J.; PERCY, J. (org). The teaching of astronomy. Cambridge: U. Press, 1990.

TEODORO, S. R. **A história da ciência e as concepções alternativas de estudantes como subsídios para o planejamento de um curso sobre atração gravitacional**. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência).Bauru: Faculdade de Ciências, UNESP, 2000.

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.

TREVISAN, R. H., **Assessoria na avaliação do conteúdo de Astronomia dos livros de ciências do primeiro grau**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v.14, n.1, p.7-16, 1997.

TREVISAN, R. H.; QUEIROZ, V., **Investigação dos Conteúdos de Astronomia Presentes nos Registros de aula das séries iniciais do Ensino Fundamental**, Florianópolis, VII ENPEC, atas do evento, 2009. Disponível em:<<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viipec/pdfs/872.pdf>> Acesso em 26 jun. 2014.

TREVISAN, E. J. **A importância da astronomia amadora e o trabalho da REA no Brasil**. Revista CIÊNCIAONLINE, ano 03, n.9, fev. 2004. Disponível em: <<http://www.cienciaonline.com.br>>. Acesso em: 03 mar 2015.

TUNES, E.,TACA, M.C., BARTHOLO JUNIOR,R. **O professor e o Ato de Ensinar**. Acervo Digital da Unesp. (2010) Disponível em: <<http://www.acervodigital.unesp.br/handle/123456789/142>> Acesso em 12 fev 2015.

TRUMPER, R. **A cross-age study of junior high school students' conceptions of basic astronomy concepts**. International Journal of Science Education, v.23, nº 11, p.1111-1123, 2001.

VANNUCHI A. I. **A relação Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino de Ciências.** In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciência: unindo pesquisa e a prática.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 77-99.

VIGOTSKY, L.S. A Formação Social da Mente. São Paulo, Martins Fontes, 1984. In: CASTRO, A.D.; CARVALHO, A. M. P. de (Org). **Ensinar a Ensinar. Didática para a Escola Fundamental e Média** (pp. 53-70). (2006)

WATTS, D. M.; ZYLBERSZTAJN, A., **A survey of some children's ideas about force.** Physics Education 16 (6): 360–365, 1981.

ZEICHNER, Kenneth M. **Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente.** Revista Educação e Sociedade. vol.29, n.103, p. 535-554, maio/ago. 2008.

## APÊNDICE A - Folder de divulgação do Curso de Formação Continuada

# O ABC da Astronomia na Escola:



**Curso de Formação Continuada**  
GRUPO DE PESQUISA:  
*Ensino por Investigação em Ciências*

**Ministrante: Prof. Fábio M. Rodrigues**  
**Carga Horária: 20h**  
**Local: CIOMF**  
**Período: à Combinar com os Docentes**  
**Horário: à Combinar com os Docentes**

### *Justificativa*

A Astronomia é tida, pela maioria dos professores da Educação Básica, como uma ciência que somente cientistas com conhecimentos bem específicos podem pronunciá-la. Entretanto, o céu aberto é por conseguinte, um laboratório onde todos podem compartilhar experiências de observarem objetos bastante curiosos.

Devido a importância dessa temática, evidenciada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, verifica-se que o Ensino de Astronomia tem sido apresentado cada vez mais nos livros didáticos.

Entretanto, geralmente devido a formação inicial, alguns professores desconhecem algumas ferramentas que podem subsidiar a socialização desse conhecimento. Nesse contexto, esse curso de formação continuada visa proporcionar subsídios para a construção de uma sequência de ensino sobre essa temática motivando a uma maior interação entre: professor – conhecimento – alunos.

### *A proposta*

A formação continuada em Astronomia, tem por objetivo construir uma sequência de atividades sobre essa temática nas aulas de Ciências.

### *Metodologia de trabalho*

Nesse curso a participação do professor é imprescindível, pois entendemos que ele, inserido no contexto educacional, compreende muito bem as questões que envolve a sala de aula. Nesse processo, valorizamos os temas pré-definidos pelos professores, intervindo....por meio de:

- ❖ *Aulas expositivas e dialogadas;*
- ❖ *Discussões teóricas;*
- ❖ *Produção de Materiais de Baixo Custo;*
- ❖ *Visita ao Observatório.*

### *Objetivo do Curso*

O curso de Formação Continuada em Astronomia, tem por objetivo contribuir no processo de melhorias das práticas pedagógicas dos professores em sua rotina de trabalho em sala de aula acerca da temática.

### *Vínculo de pesquisa*

Esse curso está vinculado a pesquisa: O Ensino de Astronomia nos Anos Finais do Ensino Fundamental: Desafios e Possibilidades Para a Alfabetização Científica, como dissertação de Mestrado. Dessa forma, os professores interessados em participar do curso receberão instruções acerca desse vínculo.

Durante a formação será feito o uso de vídeo gravação, fotos, entre outros registros, que o ministrante achar coerente para o encontro. Não há obrigatoriedade na participação da pesquisa.

### *Certificação*

O curso de Formação Continuada irá oferecer a certificação referente às horas participadas no curso, uma vez comprovado 75% de participação no mesmo. A certificação é garantida pelo SAEC – *Seminários Acadêmicos de Ensino de Ciências*.



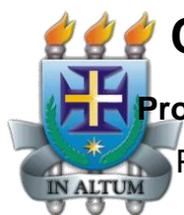
Apoio



SEMINÁRIOS ACADÊMICOS  
DE ENSINO DE CIÊNCIAS  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ



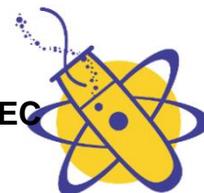
**APÊNDICE B - Ficha de Inscrição no Curso de Formação Continuada**



**CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA**

Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências – PPGECC

Pesquisador: Me. Fábio Matos Rodrigues / Dr. Viviane Briccia



**FICHA DE INSCRIÇÃO**

**Dados de Identificação**

Nome: ..... Sexo F ( ) M ( )

Nascimento: ...../...../.....

E-mail: .....

Tel. ( ) .....-.....

**Formação profissional**

Possui Graduação? SIM ( ) NÃO ( )

Caso a resposta anterior for SIM, em qual Instituição de nível superior cursou/cursa?

.....

Ano de conclusão (graduação):.....

Leciona desde.....

**Situação funcional**

Escola(s) em que trabalha:.....

Cargo(s)/função:.....

Tempo de serviço:.....

....., ..... de ..... de 2015.

**Nome e Assinatura do Candidato**

**SAEC**

SEMINÁRIOS ACADÊMICOS  
DE ENSINO DE CIÊNCIAS

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ

## ANEXO - Episódios do Curso de Formação Continuada

### Episódio 1

<i>Turno</i>	<i>Sujeito</i>	<i>Falas Transcritas</i>
1	Formador	Então, bom dia a todos! Hoje nós daremos início ao curso de formação continuada em Astronomia. E como está ali no slide iremos começar conversando um pouco sobre a formação de vocês e principalmente amotivação em estarem aqui fazendo esse curso, pois conversando, a gente se entende! Então me digam por que disseram: Sim eu vou fazer esse curso?
2	Rigel	Então...eu trabalho a geografia e o que mais me despertou foi o tema astrologia. Que é o que os alunos sempre falam. Tem relação com isso? Por isso que é um tema que quero começar a dar uma estudada, porque tem coisas que a gente fala sem saber e tem umas coisinhas que está me chamando a atenção. Aí eu quero começar a trabalhar um pouquinho nessa área.
3	Formador	E o que te chama à atenção?
4	Rigel	Ah. O céu, o universo tudo isso chama a atenção!
5	Vega	Eu mesmo eu disse sim, por que eu acho que todo curso é válido para o nosso crescimento profissional e eu sempre e eu mesmo quando encontro algum colega que estudou junto comigo, eu sou daquele tempo que não havia a licenciatura plena. Era a licenciatura curta e e agente escolhia no que iria se especializar. Eu fiz o curso de Ciências Natureza e Matemática.
6	Formador	Mas você trabalha com o que no Ensino Fundamental?
7	Vega	Com Matemática. Bem, eu sempre me queixo que a UESC nada oferece à área a nossa área para o crescimento do professor. A gente vai lá estuda e vem para a escola e a UESC abandona. Não ... para assim para estar oferecendo o curso e, em algumas vezes ela chegou a oferecer e eu participei até nas férias... ofereceu um curso de férias e eu participei. Então por isso que estou aqui, porque eu sempre me queixo disso e isso aqui vai me ajudar. Um curso em si, sempre ajuda em alguma coisa. Alguma coisa a gente sai daqui diferente do que a gente entrou.
8	Formador	Interessante vejo que tem muitas áreas de ensino aqui. Alguém de uma área que não seja a área de Ciências da Natureza?
9	Achenar	Eu! Eu sou professor de filosofia e estou me formando em engenharia também. O que me moveu aqui foi a curiosidade em aprender algo novo, porque nunca a gente sabe tudo e sempre a gente tem que estar renovando o que já sabe, ou seja, a minha experiência com a novidade. Para mim é algo interessante.
10	Formador	Mas esse algo novo seria...
11	Achenar	O curso em si, todo cursos tem algo novo a oferecer. Mas quando fala de astronomia... isso é interessante.
12	Formador	Alguém mais?
13	Aldebaran	Eu! Bem eu estou me formando em química e esse curso me chamou a atenção porque eu participei de um curso na UESC e agora eu nunca tinha participado de um curso realizado

		numa escola. Então um curso que venha tratar de pesquisa na área de metodologia na área científica. Eu achei interessante eu gosto de estudo nessa área que envolve ciência, então eu tive a curiosidade de saber o que que vem por ai ... passar pela experiência. Então por isso que estou aqui hoje.
14	Formador	Mas assim, o que lhe achou a atenção? Algum assunto específico?
15	Aldebaran	Bem. Nada em específico, mas o que me chamou muita a atenção quando foi falado que iria tratar algo sobre a astronomia, então é uma coisa curiosa, né? Nunca me deparei com o estudo de algo desse tipo. Então é uma área da física bastante interessante de ser algo surpreendente.
16	Formador	O que mais vocês podem dizer sobre a motivação de estarem aqui?
17	Betelgeuse	Eu assim na verdade, a preocupação é como nossos desafios hoje são mais voltados para que a gente consiga não só do aluno, mas também de nós aprendizes-pesquisadores, né? Nessa relação de aprender na relação dialética, tem momentos que alguém aprende e momentos que alguém ensina e se troca de sujeitos, né? E com aluno que tá cada vez mais.... Alguns a gente sabe que usa a tecnologia da informação para outros fins, mas muitos estão buscando e mesmo em sala de aula estão a anos luz na frente. Então com esse cuidado eu vi que a gente precisa cada vez mais estar se voltando para isso e a escola está num movimento muito legal de estudo, de busca, né? Tentando se atualizar então eu disse poxa, é a oportunidade de nosso grupo não ficar de fora desse movimento, né?
18	Formador	Sem dúvida. E a sua área de atuação?
19	Betelgeuse	Eu sou pedagoga e trabalho na sala de recurso de deficiência visual, e sou apaixonada pela esta questão de o aluno protagonizar o conhecimento, né? E a gente estar nesse trabalho colaborativo, cada um no seu setor e a gente tentando ajudar e a gente não se destaca lá na sala. Cada um colabora e atua no seu espaço e aí é claro que, nesse espaço não se encontra todo mundo por que nessa data está acontecendo algo também importante, mas tentamos garantir um público, né? Razoável para ter o curso. E a gente agradece por você ter no escolhido para ter esse curso e encontrar aqui o campo que pudesse estar tratando de algo que é tão cativante e ao mesmo tempo muito sério que é o olhar diferente para o conhecimento.
20	Formador	Por nada, na verdade eu agradeço a oportunidade de estar conhecendo um pouco sobre vocês, o trabalho de vocês e vamos sim trocar experiências! Alguém mais gostaria de compartilhar?
21	Pollux	Eu resolvi participar por incentivo, né? De [Betelgeuse] e também um dos curiosidade eu amo a literatura e é, é eu quero entender mais esse lado da Astronomia que está relacionado com a poesia, né? Tem alguma relação, né? Então é isso!
22	Formador	E sua área de formação?
23	Pollux	Ah! Sou professora de português e literatura.
24	Formador	Alguém mais?
25	Antares	Eu sou professora de biologia, trabalho no Fundamental e

		Médio acredito muito no profissionalismo de <i>[Betelgeuse]</i> , então eu acho que se ela trouxe algo novo pra gente aqui eu acho que tinha alguma coisa boa a ser oferecida, né? Então eu estou também curiosa.
26	Formador	Você é vice diretora também, né? Lembro que <i>[Betelgeuse]</i>
27	Antares	Sim. E confesso que não conheço muitos os detalhes do que vai ser proposto, mas como o partiu e essa iniciativa foi dela então eu acho que vai ter coisa boa, eu estou curiosa para saber o que é.
28	Formador	E...
29	Canopus	Compartilho da mesma ideia <i>[Antares]</i> a respeito de <i>[Betelgeuse]</i> e também a curiosidade, acho que o que mais me motivou foi a curiosidade. Também apesar de que todo o conhecimento é válido e estou aqui mais por causa do conhecimento, a curiosidade para obter conhecimento.
30	Formador	Você dá aula de?
31	Canopus	Bem, na verdade sou pedagoga, mas faço acompanhamento de pessoas com D.I. (Deficientes Intelectuais).
32	Formador	Bem agora...
33	Antares	Falta Sirius falar...
34	Formador	Ok. Gostaria de compartilhar?
35	Sirius	Não (gesticulando com a cabeça)
36	Formador	Fique a vontade.

## Episódio 2

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
37	Formador	Bem, agora gostaria de saber de vocês se já tiveram algum contato com a astronomia e que compartilhassem como foi esse contato. Quem se habilita?
38	Sirius	Bem eu lembro que, uma vez, a minha menina disse: minha mãe a senhora sabia que um grupo de estudantes vão fazer a experiência de tentar morar em marte? E sem retorno a terra e tem um brasileiro no meio. Aí eu disse meu Deus que loucura, mas são coisa que assim pra gente chama a atenção. O que será? Como vão sobre viver a experiência sem retorno à terra? É uma loucura um suicídio, né?
39	Formador	É mesmo, imaginem aí...
40	Rigel	O que me intriga é situação da criação do universo que está tão estudada agora, teve nessa semana que eu assisti um documentarizinho no <i>Canal History</i> e um cientista que não me lembro agora.... Eles acabaram dizendo que nós só estudamos 4% do nosso planeta. E a gente tá aqui engatinhando, um pontinho, né? Destruindo antes de conhecer, de estudá-lo mais a fundo.
41	Formador	Esse foi seu contato, teve algum outro tipo?
	Rigel	Ai umas coisinhas que tá sempre me chamando a atenção. E agora tão trabalhando bastante a questão da teoria do tudo. Com é o nome dele.... Como é rapaz, o nome dele?..

42	Formador	Steven Hawking?
43	Rigel	Isso o Steven Hawking. E isso está me deixando cada vez mais curioso em relação do universo, que a gente trabalha muito aqui nos anos iniciais tanto no fundamental, quanto no médio.
44	Formador	Mas você já leu algo sobre o trabalho dele?
45	Rigel	Não, ainda não.
46	Formador	E...
47	Aldebaran	Eu é como o professor acabou de citar ali, né? A astronomia é algo muito curioso, eu já assisti comentários filmes que envolve essa área, já participei do observatório astronômico que tem na UESC, né?
48	Formador	Ah! Então você já participou de uma seção de observação do céu noturno, legal! E o que você viu?
49	Aldebaran	A lua. A gente observa os astros, lá. Então sempre me chamou a atenção é saber algo de outro universo agora de um universo maior. Então esse foi meu contato que tive com essa área.
50	Formador	Gostaria de ouvir vocês também, que trabalham com a pedagogia. E aí?
51	Betelgeuse	Eu tive lúdico na minha infância, a minha fala é puramente lúdica e vai derrubar todas as falas de vocês... a minha é de chegar de olhar para o céu e vê lá o dragão de imaginar uma escada para alcançar o céu, né? E eu via isso, por que na infância você enxerga isso mesmo. Ou seja, é sair desse lúdico tão fantástico e extraordinário e ir para a sala de aula foi assim um balde de gelo, porque não aproveitaram meu lúdico, não me explicaram nem me negaram nada e vieram com outras informações que deu uma confusão no cérebro.
52	Formador	Que informações?
53	Betelgeuse	Ah .. esses negócios de distância, tempo e outras coisas. Então não tenho grandes prazeres na vida sistemática da astronomia na sala de aula não, não tenho. O que eu tenho de lembrança é isso, tão forte é isso, né? De contar os carneirinhos na nuvem... de conseguir ver os desenhos a estrela descer e eu corre e esconder para fazer um pedido essas coisas mesmo assim né. Aí eu vou para a escola e ninguém relaciona isso ao que sabia e o que eu acreditava e aí vem com outra informação. Como é que fica se eu não seguir a graduação estudando isso? Eu optei por outra área que sou pedagoga. Aí eu fui me deliciar quando eu fui ensinar na educação infantil. Agora é a vez da gente ir longe e a gente conseguiu ir em algumas coisas foi aí que consegui ver um pouquinho sobre astronomia porque na educação infantil você tem que sempre estar lendo, né?
54	Formador	E sobre o que você leu?
55	Betelgeuse	Ah! A Gente lê: Astronomia, antropologia, sociologia, filosofia, para você tentar fazer o ambiente ser fértil para aquela criança no ambiente imaginário dela trazer o científico devagar junto com eles e esse meu fato.
56	Pollux	eu também (na minha infância), quando na minha adolescência eu li aquele livro: eram os deuses astronautas? E aí a gente começa a pensar, né? Que esse planetinha que a gente vive é um pontinho no universo e que tem muitas

		outras coisas muito interessantes que a gente não conhece, né? É uma fronteira praticamente inexplorada. Quase nada é conhecido, né?
57	Formador	Sim, sabemos muito pouco e recentemente...
58	Antares	Ah! Peraí essa eu sei... a informação que tive foi que a sando da NASA aproximou-se, né? De plutão o planeta anão, né isso? E pelo fato de estar inscrita no curso tudo que passa eu devo estar sabendo no mínimo, as notícias mais recentes, certo? E aí, não é isso que aconteceu agora?
59	Formador	Sim essa informação é bastante recente.

### Episódio 3

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
60	Formador	Me digam uma coisa... quais informações que vocês acham importantes para se trabalhar astronomia em sala de aula?
61	Sirius	Bem eu acho que deve ser coisas da atualidade. Eu vi uma reportagem a quase dois anos atrás que a intensidade do sol estava muito grande que estava soltando labaredas de fogo por todo o universo e que uma dessas labaredas atingiu a terra principalmente o Canadá que diz que teve um apagão. Aí se continuar assim com essa intensidade o meio de comunicação a gente teria um grande prejuízo de um modo geral. Aí junta será que é verdade? Por que a gente houve uma reportagem depois não dá continuidade, não sei se pra assustar a população ou mais conhecimento para passar mesmo.
62	Aldebaran	A astronomia apresenta uma série de informações e novidades que deixa a gente todo mundo assim surpreso, né? E principalmente nessas questões: de onde viemos e para onde vamos... a gente fica com essa interrogação aí, que leva conflitos em relação à existência e conflita a todo tempo com a religião e fico me perguntando todos os dias temos estudos aqui na terra que a gente esquece que vem as pesquisas e os estudos em um ambiente agora depois da atmosfera... explorar o universo cósmico, porque? Isso vai trazer resultados em que? Aí tive que pensar nisso, como teria que trazer esses resultados, nesses estudos nessa área do espaço, no espaço sideral, né? E a gente vê que temos um retorno. Toda a tecnologia que temos hoje como transmissão de internet em alta velocidade, telefonia, transmissão de TV a cabo, transmissão ao vivo, tudo isso é por causa de satélites, que estão aí em volta do planeta transmitindo esses sinais em diversos pontos do planeta e seguindo para outros pontos.
63	Formador	Isso é interessante.
64	Aldebaran	Então isso aí é tão cotidiano na gente, mas está no esquecido de muita gente e seria interessante. Muita gente ainda não sabe que o estudo da astronomia traz um retorno pras tecnologias e tá fazendo parte do nosso dia a dia. Para você ter uma ideia a google investe bastante para ter o melhor satélite. A astronomia é uma coisa que envolve muito dinheiro a NASA tá aí envolvida nessas pesquisas. E outra coisa

		mesmo é a questão da vida, né? Até quando vamos viver, né? Ninguém quer que a vida seja extinta de si próprio. A gente quer saber até quando a gente vai viver e estava lendo na revista <i>Galileu</i> que o sol é uma estrela e que ela está perto do fim. Nosso sol vai ter um fim, vai chegar um momento que vai se apagar, né? E quando o sol perder a, deixar de emitir essa luminosidade que vai para o nosso planeta que faz tudo, que em nosso planeta tudo é gerado em torno dessa entrada de calor aqui. Então quando o sol deixar de emitir e se apagar a vida aqui na terra deixará de existir não vai ter mais vida e ai poxa isso vai acontecer quando? Ai no final do texto ela coloca: isso só vai acontecer a 120 milhões de anos
65	Betelgeuse	O que a gente lê ou ouve falar... asteroide tal com tal dimensão se cair num lugar destrói a terra se cair noutra não. Essas informações chegam assim, qualquer pessoa tem acesso ao computador hoje, aí você abre tá lá isso de repente você não sabe ai chega em sua casa a informação dessa mal feita, né? Chega de qualquer jeito pois o que eles querem é manchete, ai de repente a gente se vê numa tela que diz: vai cair no Brasil e você pensa logo em dentro de casa e não ainda tá sair de casa, pois quando cair vai matar todo mundo do mesmo jeito, então são muitas informações.
67	Formador	Certo e...
68	Betelgeuse	Então a gente que não tem o conhecimento de estar acompanhando como pesquisador e essas irresponsabilidades das manchetes de apavorar o mundo e fazer que você tenha atitudes que você teria a tantos anos, fazer logo por que pode ser que a tantos anos caia aqui e eu morra e como afeta, né? Mas desculpe te interrompi.
69	Formador	Sem problemas pode continuar.
70	Betelgeuse	Essas questões da astronomia com a questão social e nossa vida afetiva. Então a gente nota uma irresponsabilidade muito grande. Nessa coisa maior que envolve o universo. Tem outra coisa aí que explorar a energia provinda da agua essa sustentabilidade esse estudo que fala de captar a energia solar. É toda a energia naquele espaço físico que é consumida através de placas, que eu não sei dizer o nome que já também reflete nisso.
71	Pollux	Sem falar na nossa vida religiosa, por que nós fomos criados acreditando que tem um Deus lá em cima, hoje os adultos sabem que não é bem assim, né? Mas essa coisa de lá em cima então nós vamos ter que descobrir onde Deus está. Ah porque ele está lá no alto, até mesmo essa questão da poesia, né? Os poetas se voltam para a lua os astros, né? Para buscar inspiração, porque voltar para o alto? Penso que isso seria interessante.

#### Episódio 4

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
72	Formador	Então me digam: quem já trabalhou astronomia em sala de aula? Ou melhor quem teve algum contato com a astronomia em suas próprias áreas de ensino? E como foi?
73	Rigel	Trabalhamos sempre no fundamental a formação e a criação

		do universo e fica pergunta que não quer calar: de onde viemos? Somos privilegiados em estar aqui só nós, o planeta terra só existe vida aqui. Como fica essa situação depois da vida?
74	Formador	E você trabalha isso em sala de aula?
75	Rigel	Não, mas eles (alunos) sempre perguntam.
76	Sirius	E perguntam mesmo, por isso nem toco no assunto. Não vai adiantar eles não vão entender mesmo. A gente também não entende. Isso fica complicado.
77	Antares	Eu trabalho, trabalhei, com ciências sociais e nos livros do ensino fundamental tem algumas dessas informações para você explicar por exemplo: composição do universo, o <i>Bigbang</i> , os planetas do nosso sistema solar e que plutão não é mais um planeta. Eu trabalhei alguma coisa, embora eu não esteja na minha área de biologia, mas a gente trabalha essas noções também.
78	Formador	E como tem sido essas experiências?
79	Antares	Então, os meninos ficam empolgados. quando você vai explicar as fases da lua, as estações do ano o eclipse. Então, embora não saber muito, essas noções assim eu tenho algum conhecimento a nível de ensino fundamental e não aprofundado.
80	Formador	Mais alguém?
81	Pausa	Silencio.
82	Formador	E tiveram dificuldade em algum tema específico que apresenta Astronomia?
83	Sirius	Sim, os alunos questionam como surgiu a questão dos extras terrestres. Eles dizem professora, da onde eles vêm e pra onde eles vão? Não meu avô disse que existe... e ai começa e envolve a aula e todo mundo quer saber e eu fico?
84	Aldebaran	Tema não, mas os cálculos... acho que a maior dificuldade são os cálculos. Eu acho que o maior desafio da física. A física como em qualquer ciência, mas o mais complicadinho na astronomia são os cálculos matemáticos. Distância dos astros, quanto tempo a luz demora até chegar a você. Porém na educação básica, a gente trabalha mais teoria.
85	Antares	A minha dificuldade seria que se você tem por exemplo a gente vai trabalhar no primeiro ano do ensino médio, origem do universo, né? A partir do <i>Bigbang</i> , o que seria isso? Expansão de matéria e energia até hoje o universo continua em expansão então isso para um menino de 14 e 15 anos é muito complicado. E se você realmente não tiver um domínio nesse aspecto, você se perde e eu não tenho, por que meu domínio de conteúdo é mais na área da biologia é mais zoologia, fisiologia, botânica tem certos conhecimentos que você precisa ter para saber responder e tirar essas dúvidas todas dos próprios alunos.
86	Sirius	Com certeza, sem falar que isso pode ser constrangedor, né?
87	Antares	Então falta um pouco disso, não sei se é por conta da grade curricular do curso, mas eu não sinto à vontade de trabalhar esse tema com alunos que tem outra perspectiva e mais um outro grau de conhecimento. No ensino médio por exemplo eu não me arrisco não. No máximo o que a gente pode falar é os conteúdos que tem no livro só com relação a origem do

		universo, <i>Bigbang</i> , não sei o que.... só aquela coisas mais limitadas.
--	--	---

### Episódio 5

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
88	Formador	Vocês utilizaram algum material didático em suas aulas?
89	Veja	Uso sempre o livro didático. Eles falam geralmente coisa que veem no dia a dia e isso geralmente tivemos em nossa formação. Somos de áreas diferentes e por isso usamos também o livro didático.
90	Aldebaran	Tem algumas coisas nas revistas científicas também. Eu nunca trabalhei isso. Deve ser difícil dar aula com reportagem. A gente vê que eles podem trazer coisas interessantes, mas acho difícil, controlar uma sala com essas informações.
91	Antares	Eu trabalhei as estações do ano, a projeção do sol nas estações do ano. Porque que é verão e porque que é inverno só desenhos esquemáticos, não chegamos a fazer maquetes não, só desenhos mesmo. Para determinar por que é lua cheia, e em contrapartida se quais você tem essa visão dia, porque em outra região é noite. Então esses esquemas assim, mas com desenho esquemático e as próprias gravuras dos livros de ensino fundamental.
92	Formador	E agora surgiu algo interessante: o livro didático. O que vocês acham deles?
93	Antares	O livro do ensino fundamental é muito superficial, apresentam teorias que as vezes não entendo
94	Sirius	Eu acho que há uma carência muito grande. Meu sonho é em cada sala ter uma parede e tal e as vezes a gente traz assim uma gravação eles não pega eu queria que eles tivessem parte assim como Alice no país das maravilhas e se envolver com a televisão e que eles tivessem a oportunidade de vivenciar mais isso aqui. Na Paraíba tem um planetário que eu achei uma coisa linda. Entra uma turma de 10 em 10 e vão tendo oportunidade de uma simulação de como seria se tivesse no espaço, dizem que é lindo. Eu não tive a oportunidade por que tinha muito menino. Mas você via no semblante das crianças a alegria e prazer de estar participando e eles saem radiantes deveria ter na UESC.
95	Formador	E tem algum aspecto no livro didático que chama a atenção de vocês?
96	Sirius	Uma questão que eu não entendo e que não falo em sala de aula é a questão do ano luz. Eles não vão entender, mesmo eu explicando. Ao meu ver isso não seria tão importante assim. Por mais que a gente explique da nossa maneira eu acho que fica assim meio vago. As atividades do livro eu não utilizo, eu peço a eles para anotarem o número da página e depois eu comparo as respostas. Aí eu digo a eles para anotarem os pontos significativos que mais chamaram a atenção. Por que o livro didático não é compatível com a forma que eu tento passar aquele conteúdo para eles parece que complica muito.

97	Rigel	Eu acho que deveria haver mais questões sobre a nossa origem. As crianças no ensino fundamental vêm com muita dúvida sobre quando se conversa em relação a isso. A criação eles falam logo fomos criados por Deus eles não admitem outra, e a gente tem que trabalhar bastante essa fala com eles para colocar da ciência também no cotidiano deles e a gente tá precisando ter mais pratica para chamar a atenção desse menino.
98	Formador	E pra você como seria isso?
99	Rigel	A questão da pratica de você mostrar. Essa questão da ciência nesse assunto para eles poderem separar o que é criacionismo e o que é evolucionismo.
100	Aldebaran	Essa questão da origem da vida deveria ser tratada, como são formados os planetas, como são construídos. Qual a diferença entre eles? São coisa assim que os livros deveriam apresentar mais e serem mais práticos. O que faço é ver o que o livro didático tem a oferecer para eu somar a essa ideia de pesquisa e se apresentado em minha aula.
101	Formador	E como você trata o livro didático?
102	Aldebaran	O livro não é somente uma fonte de informação pra que a gente pode cria o nosso conhecimento. Muita coisa a gente constrói no diálogo. O livro é só uma porta de entrada
103	Veja	Os livros didáticos trazem algumas coisa interessante como o movimento da terra em torno do sol, a lua e explica algumas coisa que a gente passa no dia a dia.
104	Achenar	O livro didático as vezes fica limitado a uma certa época... mas o que mudou? O que não é mais aquilo? As vezes a gente vai transmitindo uma informação que até está ultrapassada.
105	Betelgeuse	Eu acho que apresenta algumas coisas complexas pra gente também. Usar essa linguagem... a anos luz, quer dizer é difícil você fazer isso até essa fase de ver a questão de 24 h, dias semanas. Então essas coisas vão sendo construídas sem respeitar esse imaginário e fica complexo de se entender imagine anos luz. O livro também da dica de observarmos informações que precisam de outras áreas para a gente entender, por exemplo se eles estão negando uma informação eu devo estar buscando outros que confirme.
106	Formador	E o que podemos falar mais sobre o livro didático?
107	Betelgeuse	O livro nos dá também pistas sobre o que está faltando. Tem uma questão também que é ir mais para pratica para quando eles chegarem lá no médio a coisa ser mais natural no cotidiano deles. Aqui no Ensino Fundamental II a questão do buscar e do pesquisar eu diria assim que o aluno deve ser ensinado a isso. Precisamos recorrer a nossas universidades as universidades precisam mostrar para que elas estão lá. Por exemplo: eu chegar e perguntar no departamento de física... olha eu estou precisando de uma ajuda lá na aula que eu vou dar tal dia quem pode se disponibiliza para estar fazendo com a gente um trabalho prévio ou na sala ir lá para dar.
108	Pollux	Na minha visão, o livro didático é apenas um dos materiais, mas deve considerar que o indivíduo que está ai é um complexo humano que possui informações que deve ser trabalhadas. É trabalhar certos conteúdos com adequação a

		realidade deles.
--	--	------------------

### Episódio 6: O problema das sombras iguais

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
109	Formador	Essa é uma atividade de conhecimento físico. Estão vendo esses objetos? Eu quero que vocês peguem figuras que consideram diferentes e mostrem para mim, como produzir sombras iguais.
110	Sirius	É possível isso?
111	Betelgeuse	É a posição da imagem, né não?
112	Aldebaran	Sim é isso mesmo. Olha aqui se eu pego esse quadrado e esse círculo e coloco assim (O quadrado projetando a sombra e o círculo atrás perpendicular aos raios do sol) um encobre o outro. Não é assim?
113	Formador	Não é bem isso. Tem que mostrar a sombra dos dois objetos.
114	Aldebaran	Ah! Vixe é difícil!
115	Formador	Não, não é. Pense um pouco mais.
116	Antares	Depende do ângulo de inclinação com a luz.
117	Formador	Explique melhor.
118	Antares	Por exemplo se você pegar os raios solares na forma frontal à sombra será um círculo, mas se você pegar perpendicular a sombra será um risco. É o ângulo de incidência do sol!
119	Canopus	É o que ela [Antares] falou.
120	Formador	E o que ela falou?
121	Canopus	Alguma coisa relacionada ... perpendicular. Se mudar a forma de ver.
122	Betelgeuse	Isso mesmo. Vejam... se eu colocar assim... olha lá na sombra.
123	Sirius	Como assim a sombra?
124	Betelgeuse	Olha lá. Se eu virar aqui... a gente vê os objetos diferentes, mas se colocar assim
125	Formador	Assim como? Explique melhor.
126	Betelgeuse	Ó... se eu colocar na frente do sol, dessa forma onde os raios solares pegam a figura com todo, faz um sombra no formato do objeto, mas se eu virar os dois objetos, os raios solares não batem no objeto totalmente. Pega só o lado aí a gente vê assim os dois riscos.
127	Canopus	E se fossem figuras iguais?
128	Rigel	Ai daria sobras iguais.
129	Aldebaran	Será mesmo?
130	Rigel	Faz o teste!
131	Aldebaran	Olá, não falei?
132	Antares	Para serem iguais devem também ficar na mesma posição.
133	Formador	E se fossem figuras semelhantes?
134	Betelgeuse	Somente a imagem que estiver na frente é que ela iria prevalecer e a outra ficaria escondida. Aí vai ser a distância... um mais à frente e outro mais atrás, à medida que vou distanciando um do outro vai diminuindo e à medida que vou aproximando vai aumentando.

### Episódio 7: Explicando a como conseguiram

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
135	Formador	E aí, alguém poderia me explicar como foi possível fazer as sombras?
136	Sirius	Por causa da mudança da posição do objeto
137	Veja	De acordo com a posição. Não é a questão da forma. Aqui eles estão na paralela. Veja.
138	Achenar	Tem a ver com harmonia.
139	Aldebaran	Nem tudo que a gente vê é o que realmente é.
140	Betelgeuse	Na verdade, quando eu peguei os objetos, eu fiquei confusa. Depois de tentar com objetos até de cores diferentes, vi que não depende disso aí desisti.
141	Pollux	Não importa a cor.
142	Formador	Como? O que disse?
143	Pollux	Não o tamanho, não importa a cor, o que importa é a posição que se encontra o objeto de acordo com a luz.
144	Betelgeuse	Isso, e quando a colega falou sobre a posição eu resolvi tentar com as duas formas ao mesmo tempo aí consegui.
145	Formador	e..
146	Betelgeuse	Ah! Desculpe.
147	Formador	Sem problemas pode falar.
148	Betelgeuse	Se desse jeito eu estou dizendo que são diferentes, quando estão numa posição, então nem sempre a forma que eu enxergo o objeto no universo, representa a forma que ele realmente é.
149	Achenar	A forma é relativa
150	Canopus	Tem a ver com a posição e a forma como colocamos na luz.

### Episódio 8: Explicando o porquê

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
151	Formador	E alguém sabe explicar por que faz sombra?
152	Pollux	Por que existe a luz, né? Quando não há luz.... A sombra é ausência da luz.
153	Aldebaran	Tem que ter luz para ter sombra. A sombra é gerada quando algo é colocado na frente da luz.
154	Formador	E o que mais podemos dizer sobre ela?
155	Betelgeuse	Essa coisa desenhada que a gente chama de sombra, na escuridão ela não existe.
156	Formador	Algo mais?
157	Sirius	Só há sombra quando tem luz. Na lua nova a lua deixa de existir?
158	Formador	E o que é a sombra afinal?
159	Veja	A sombra é o reflexo da luz. Quando estamos numa sala escura, não vemos nada, mas se tivermos um pontinho de luz podemos ver a sombra dos objetos.
160	Antares	O corpo cobre o ponto de projeção da luz. A sombra é a projeção do objeto
161	Pollux	A sombra é a barreira
162	Antares	Sombra é uma zona de oclusão da luz.
163	Formador	E a sombra existe?
164	Aldebaran	Ué existe
165	Sirius	Na presença da Luz, sim!

166	Rigel	O sol vem e reflete e pega numa barreira, como ele falou. Para existir sombra tem que ter uma barreira.
167	Betelgeuse	Não existe, existe a luz. Quando a sobra o que eu estou vendo é a luz no espaço em que ela pode atravessar. O outro espaço impediu, mas ela está aqui. A sombra por si só ela não existe.
168	Veja	Quando tá tudo escuro você não vê sombra. Você só vê sombra quando tem luz. Tudo que a gente vê é reflexo da luz
169	Achenar	A incidência dos raios em determinados objetos. Tem que ter luz.

### Episódio 9: Aplicação

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
170	Formador	Existe algum fenômeno que pode ser explicado por esse exercício prático que fizemos?
171	Aldebaran	A questão do sol a estrela a gente vê, que ele tem a forma circular, mas outras estrelas a anos luz vemos as estrelas de forma pontiaguda.... a lua com a questão das marés.
172	Formador	Como assim explique melhor.
173	Aldebaran	A lua atrai as mares.. eu ouvi isso. Por isso que tem período de maré alta e baixa.
174	Antares	Ah! Eu tava pensando no eclipse. Para mim, isso é muito evidente.
175	Formador	E como poderíamos explicar o eclipse?
176	Antares	O sol é muito grande e a lua infinitamente pequena, mas aí nós percebemos o eclipse, um tapando o outro. É por causa da distância.
177	Canopus	A distância é o que implica aí, por que nós não enxergamos a terra e quem está lá no espaço enxerga a terra de outra forma. Então depende do ponto em que o observador está.
178	Antares	Na verdade, o sol tá muito, mas muito longe e a lua nem tanto, mas a gente vê os círculos sobrepostos. É assim que ocorre

### Episódio 10: Sobre a Abordagem Didática

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
179	Formador	O que acharam da atividade que realizamos?
180	Achenar	Eu achei interessante sair do ambiente de sala de aula. Isso nunca fiz.
181	Rigel	Pelo que percebi, isso dá ao aluno a questão da autoconfiança. Por que aí se ele sabe que se erro vai ser tratado o erro como conhecimento, ele não vai ter a tensão de estudar para responder com medo de errar.
182	Pollux	É de uma certa forma, como fazer esse aluno ser investigativo, sabe? Investigador.
183	Formador	E o que chamou a atenção de vocês?
184	Betelgeuse	Eu achei interessante pois me parece que os alunos que fazem o conhecimento. Foi o que aprendemos e construímos lá fora. Não é dizer que está errado, né? É como se fosse assim... deixa ver até onde o conhecimento dele (o aluno) pode levar a outro conhecimento, ou não.

185	Formador	Como assim? Pode explicar melhor?
186	Betelgeuse	Se diante da explicação de um problema ainda assim o aluno não consegue sair daquele ponto que ele tava, você tem aí uma obrigação pedagógica de fazê-lo sair daquele lugar e não negando o lugar que ele se encontra, entende isso?
187	Formador	Você fala sobre o conhecimento que está sendo construído?
188	Betelgeuse	Isso... na verdade é uma reconstrução de conhecimento... É você mesmo aproveitar o seu conhecimento e fazer um movimento de acrescentar, sabe? Ou de você mesmo... e isso que é importante... você mesmo negar o seu conhecimento e construir outro e não outro que tá lá e dizer... sabe?
189	Formador	Algo mais?
190	Antares	Tem a questão do erro não como uma questão de inferioridade, né? Mais o erro como uma possibilidade de um novo conhecimento. É que nem a ideia de desconstruir uma ideia e construir outra.
191	Achenar	É o conhecimento dos alunos não pode ser jogados fora. Tem algo de bom no que eles falam e devemos aproveitar.

**Episódio 11: O segundo encontro de formação, retomando as ideias principais da formação anterior.**

<i>Turno</i>	<i>Sujeito</i>	<i>Falas Transcritas</i>
192	Formador	Bom dia a todos! Gostaria de iniciar agradecendo a presença de todos vocês aqui.
193	Sírius	Não víamos a hora de começar, você deixou a gente curiosa, não é?
194	Formador	Isso é importante! A curiosidade ela faz parte do processo científico e porque não fazer parte de nossas aulas? Mas gostaria de começar retomando alguns pontos que discutimos na formação anterior. Vocês lembram?
195	Beteugeuse	O problema das sombras iguais.
196	Formador	Isso! Vocês lembram como foi possível obtermos sombras iguais com objetos diferentes?
197	Antares	Sim. Tinham dois círculos
198	Beteugeuse	Mas tinha triangulo e quadrado também.
199	Rigel	É, e tinha cores diferentes, acho que branco e preto.
200	Formador	Esses aqui. Podem pegar e explicar para mim?
201	Antares	Então, assim...quando a luz incidia de forma perpendicular, aí formava a sombra. Conforme íamos mudando o ângulo, víamos a sombra projetada
202	Beteuseuge	Mas ela não existe, só se algo tiver na frente dela.
203	Rigel	Sim.
204	Formador	Mas, e dois objetos de diferentes tamanhos e cores?
205	Antares	Sim, basta colocarmos de forma ... como é?
206	Rigel	Paralela

207	Antares	Isso, basta a gente colocar de forma paralela e ai a gente consegue, veja.
208	Veja	Sim.
209	Formador	E pegando dois objetos semelhantes?
210	Antares	Ai tem a distância. A depender da distancia as sombras ficavam iguais.
211	Polux	Sim. Tem que colocar um mais na frente do outro, como o eclipse.
212	Formador	Explique.
213	Sírius	O sol é muito grande, e alua muito pequena, mas nos vemos no céu a lua quase que cobrir o sol no eclipse, isso é por causa da distância.
214	Aldebaran	Meu colega até tirou uma foto segurando o sol. Por causa da distância ele abriu os braços como se segurasse uma bola ai ficou na frente do sol. Parecia mesmo.
215	Formador	Vocês fizeram alguma atividade investigativa após o encontro? Chagaram a fazer alguma prática?
216	Aldebaran	Rapaz o que você falou, eu anotei foi aquela questão de que ensinar ciências não pode ser feito com apenas uma fonte de informação, como no caso o livro didático. É preciso de várias fontes para ensinar um conhecimento em sala de aula.
217	Sírius	Isso e outra coisa, é difícil mas temos que admitir ... temos que modificar nossas aulas, porque o aluno chega e se depara com o sistemático, sendo que ela já traz algo em mente sobre aquilo ... ele já tem uma noção. É preciso saber como trabalhar e avaliar aquilo que ele já sabe.
218	Formador	A experiência que ele faz, que ele participa é a que mais marca ele.
219	Beteugeuse	Na feira de ciências mesmo, na experiência da questão da agua, tinha um experimento da filtração caseira, a gente visitou uma sala e vimos que quando os alunos são provocados a fazerem algo investigativo no sentido da investigação a resposta dele é outra o empenho dela é outro. E a gente constatou isso em vários ambientes da feira. Alguns ambientes possibilitaram eles de criarem alguma coisa prática. Eu pude confirmar que o que esse curso ofereceu foi que o caminho é esse ... o da investigação, o da provocação e o aluno aprende melhor. Os alunos que forem desafiados a fazer algo, com certeza ficarão com a experiência para o reto da vida.
220	Pollux	Eu vi os alunos motivados, eles queriam por que queria fazer os experimentos, as equipes viviam correndo atrás das coisas.
221	Rigel	Depende também da orientação, os alunos precisam ser orientados a fazerem algo diferente.
222	Beteugeuse	Com a feira de ciências estamos organizando um clube de ciências com esse objetivo. Para eles não perderem a euforia. Os alunos já perguntaram: <i>Professora a genta vai sair de férias, como fica o clube?</i> E estamos implantando o clube antes de sair de férias, para que eles venham com expectativa de participarem dele. A i deia é que os alunos participem e a gente vai estar oferecendo oficinas feitas pelos

		alunos e professores. Os alunos precisam se sentir pesquisadores e esses projetos poderão ser contemplados a nível de bahia e a nível nacional. Por queo foco é incentivar os alunos e os professores a serem pesquisadores. O professor vai ser diretamente o orientador.
223	Pollux	Eu vi que os alunos que não interagem nem conversavam em sala de aula, nem interagiam pois são extremamente tímidos. Eles estudaram o assunto e apresentaram durante a manhã e a tarde, foi assim surpreendente.
224	Aldebaran	Outra coisa que você falou e eu guardei é como tratamos o conhecimento. É como um apresentador de televisão. O programa dele se torna de grande audiência se ele transmite sua mensagem de forma agradável. Assim devem ser os professores.
225	Antares	Que seja contagiante...
226	Aldebaran	Isso.
227	Beteuguese	O professor deve trabalhar na perspectiva de que o aluno pode superar até o seu conhecimento. O professor que não possui essas perspectivas não irá trazer essas propostas inovadoras.

### Episódio 12: Discutindo a primeira parte da segunda formação: movimento da terra e estações do ano

<b>Turno</b>	<b>Sujeito</b>	<b>Falas Transcritas</b>
228	Formador	Agora vamos continuar nosso curso nos baseando nesses três objetos: terra, sol e lua. Para esse momento iremos falar um pouco mais sobre a terra. Quais os movimentos que a terra faz?
229	Pollux	Bem, a gente estuda nos livrinhos que ela tem dois. O nome eu não lembro.
230	Sirius	Rotação e translação. Isto é, rotação quando ela gira em torno de si mesma e translação em torno do sol.
231	Formador	E qual a órbita, vocês podem me dizer algo sobre isso?
232	Sirius	Orbita elíptica. Pelo menos é o que a gente lê. Os alunos nem entendem direito. Bem o fato de ser elíptica é que dá os aspectos das estações do ano, junto com os movimentos.
233	Formador	Ouvi algo interessante, mas gostaria de que me explicassem melhor isso. Você falaram de orbita elíptica, como seria isso
234	Sirius	É um círculo achatado. Os desenhos falam que é elíptico.
235	Formador	E as estações do ano, como vocês me explicariam?
236	Sirius	Por favor pegue aquele globo. O que mais me impressiona é que a posição em ela está inclinada é que causa as estações do ano. Ai os alunos ficam perguntando: <i>por que professora e a agua, por que não cai?</i> Ai eu falo um pouco sobre a gravidade da terra.
237	Beteugeuse	Bem me ajudem. O que é um elipse?
238	Rigel	Formato oval.
239	Aldebaran	A terra não girar de forma circular como pensavam antes.
240	Beteugeuse	Perai eu na condição de aluna preciso saber. Na minha ideia eu imaginei sobre a elipse é a distancia. Tipo a terra circulando mais próxima do sol e também mais distnte do sol

241	Antares	Sim mas cquando ela tem movimento em torno do sol, ela também gira em torno de si mesma. Em torno do próprio eixo. Só que um mais rápido do que o outro, um em 24h e outro em 365 dias, que resulta no ano lunar. Que resulta nas estações do ano que ocorre de três em três meses de uma estação para a outra.
242	Beteugeuse	Perai, me expliquem. Eu sou a terra. Eu mudo de posição de três e três meses.
243	Sirius	Ai muda a estação, primavera, verão, outono e inverno.
244	Aldebaran	É interessante o seguinte, a parte da terra que fica de frente ao sol é verão e do outro lado é inverno.
245	Beteugeuse	No momento que ela gira em torno de si mesma e isso da o efeito das estações. Quer dizer que se não houvesse a rotação teríamos a mesma estação no mesmo local.
246	Aldebaran	Quer dizer a face que não tiver a luz ela vai estar no inverno.
247	Sirius	Equinócio...quer dizer solstício... quando o raio solar está perpendicular a linha do equador é uma estação, quando esta perpendicular a o trópico é um estação em cima e outra em baixo
248	Antares	Uma coisa que eu ouvi dizer quando vc está no inverno, existe uma maior distancia do sol? É isso ai que reduz a temperatura? Se a trajetória é eliptca, vai ter algum ponto onde a distância é maior. Mas como explicar isso?

### Episódio 13: Discutindo a maquete representativa das estações do ano

249	Formador	Bem eu gostaria que vocês se dividissem em grupos de três pessoas com essas maquetes representassem o que vocês estão falando, na tentativa de explicar os movimentos da terra e as estações do ano. Vocês possuem quatro esferas com numeração. Essas numerações demarcam o polo norte e o polo sul. Separados por essa linha imaginária que chamamos de linha do equador. Essa esfera maior representa o sol. Reparem que esse plano representa a trajetória da terra em torno do sol. Vejam essas posições solstícios e equinócios. Coloque a "terra" nessas posições e considerem a inclinação para explicarem as estações do ano, como ela fica nesses pontos em relação ao sol.
250	Aldebaran	Eu já li em algum lugar... esses pontos de solstícios e equinócios é o que determinam as estações do anos, né?
251	Rigel	Se a terra é [Aldebaran], como é que seu pé está quente e sua cabeça está fria?
252	Formador	Bem explique seu modelo.
253	Pollux	Bem aqui a terra gira assim, mas onde é primavera, verão... eu não sei.
254	Formador	E o seu Aldebaran?
2552	Aldebaran	Então, pra mim fica assim, eu inclino a terra e essa região escura que fica fria.
256	Rigel	Mas como? Isso não seria mais abaixo... desse jeito ficaria todos a uma mesma temperatura. Principalmente porque o sol está no meio.
257	Formador	E o seu modelo, como ficou?

258	Rigel	Então aqui é o seguinte, o sol fica mais afastado e nessa região a terra fica mais próxima do sol ela se aquece mais e fica no verão e nessa região aqui o solstício ela fica mais longe e mais fria.
259	Formador	Vamos então criar um modelo aqui. O que é preciso fazer para que a região 1 receba mais sol que a região 2?
260	Rigel	Inclinar a terra para a direção do sol.
261	Antares	Mas ela não vai ficar assim tempo todo.
262	Formador	Sim. E a região dois?
263	Antares	Em algum ponto essa região também ira ficar iluminada em algum outro ponto.
264	Pollux	Mas onde?
265	Formador	Então vamos ver o que significa essas palavras: solstícios e equinócios. Equinócios, vem de equivalência, como estamos falando de raios solares, então nessas regiões os polos da terra essa região 1 e 2 recebem a mesma intensidade de raios solares, embora opostas
266	Rigel	E como fazemos isso?
267	Antares	Acho que nesses pontos a terra não deve estar inclinada para o sol!
268	Formador	Isso. E os outros dois pontos, os solstícios as duas regiões recebem os raios solares de forma diferente.
269	Veja	Nesse ponto que a face da terra deve estar apontado para ela.
270	Formador	Isso nesse caso vamos considerar assim. Vamos verificar se esse modelo atende nossas expectativas? Vejam bem nessa posição "A" que é um solstício a região da terra que recebe mais luz é a região norte, a terra é mais aquecida.
271	Aldebaran	Ah então é verão nessa região.
272	Formador	Sim. Isso mesmo.
273	Beteugeuse	E na região sul é inverno.
274	Antares	E do lado oposto é inverno em cima e verão abaixo.
275	Formador	Isso mesmo.
276	Veja	Como saber o outono e a primavera?
277	Aldebaran	Agora é só seguir a sequencia. Nos equinócios, que esra verão passa a ser outono e que esra inverno passa a ser primavera e assim vai...
278	Formador	Isso ficou claro?
279	Betelgeuse	Sim entendi
280	Formador	O que podemos dizer mais sobre isso?
281	Antares	Bem parece que quanto mais ao norte eu tiver mais quente será. Mas essa região não fica escura na rotação. Não tem noite?
282	Formador	Isso mesmo. Quanto mais ao norte estivermos mais luz receberemos e mais, receberemos mais luz por mais tempo.
283	Rigel	Perai se recebemos luz por mais tempo, por isso o horário de verão.
284	Aldebaran	Não, fica mais tempo de dia.
285	Formador	Isso os dias duram mais que as noites. Vejam as horas não são alteradas, mas o sol demora mais tempo para se por.
286	Veja	Entendi, então nos solstícios o dia rua mais que a noite.
287	Formador	Isso. E nos equinócios?
288	Achenar	Acho que são iguais a duração do dia e da noite.

289	Achenar	Eu já peguei verão em Buenos aires que foi escurecer quase 9 horas da noite. To dizendo a vocês quando foi escurecer era 9h da noite
290	Veja	Nossa!!
291	Formador	Isso é mais perceptível quando estou mais próximo dos polos.
292	Pollux	Ah perai. Essa linha é qual?
293	Formador	Do equador
294	Pollux	Então que se encontra na linha do equador quase não deve sentir os efeitos das estações.
295	Antares	Eu no terceiro ano estou estudando com os alunos os biomas, quer dizer os biomas mais exuberantes, com maior biodiversidade estão exatamente ao longo do equador nas ilhas tropicais e mais precisamente na linha do equador, onde fica a região temperada. Onde os pássaros migram fugindo do frio.
296	Betelgeuse	Você viu a natureza é sabia. Os pássaros sabem para onde exatamente irem. Então não é a distancia que vai garantir a estação mas aposição da terra ao longo da trajetória.

#### Episódio 14: Discutindo a figura do livro didático

297	Formador	Bem baseado nessas conclusões que chegamos olhem para essa figura retirada de um livro didático. O que podemos dizer sobre ela?
298	Betelgeuse	A inclinação
299	Achenar	A trajetória esta muito achatada
300	Pollux	O sol esta no centro da imagem
301	Formador	O que mais
302	Rigel	Do jeito que aparece o sol ilumina os polos de maneira igual em todo o tempo.
303	Aldebaran	Ou seja devemos tomar cuidado, isso foi de um livrodidático?
304	Formador	Sim foi.
305	Aldebaran	olha isso. Pois é eu acreditava que estava certo.
306	Formador	Mas não são todos os livros que trazem informações errôneas como essa.
307	Veja	O que eu trabalho aparece de forma igual a da maquete e explica tudo direitinho.
308	Aldebaran	Parece que nos equinócios a terra esta mais próxima.
309	Pollux	É qualquer pessoa vendo essa figura, diz que essas posições é verão e nos solstícios é inverno por que a terra está mais afastada do sol.
310	Veja	Se um professor pegar um livro desse e não saber dessas informações ele ira passar isso ai.
311	Aldebaran	Eu achei interessante a maquete. Quando nós comparamos fica bem evidente as estações e as explicações para isso. Eu tinha dificuldade nisso de equinócio e solstícios mas na maquete ficou bem evidente.
312	Pollux	Um exemplo simples de fazer que auxilia na compreensão.
313	Aldebaran	Achei interessante isso ai. Tem pesquisas sobre os erros dos livros didáticos?
314	Formador	Tem sim, muitas conheço alguns autores que trabalham com

		isso caso queria eu te passo depois!
315	Aldebaran	Ok, eu gostaria.
316	Formador	Vamos mudar de referencial agora, vocês entendem por referencial?
317	Betelgeuse	Um ponto de referencia para estudar outra coisa
318	Formador	Isso mesmo. Quem pode me dizer quem era o referencial fixo para estudarmos os movimentos da terra
319	Veja	O sol.
320	Formador	Isso mesmo, o sol. Agora nos iremos nos posicionar na terra, ou seja, nosso referencial é a terra. Nela observamos o sol passar. E não só o sol mas também a lua. E agora iremos estudar o movimento aparente do sol. Aparente porque nós estudamos anteriormente que é a terra que se move. Mas como podemos perceber a passagem do sol pela terra?
321	Antares	Através da sombra.
322	Veja	Isso. Existem pontos específicos onde ele “nasce” e se “põe”
323	Antares	Mas na verdade ele não nasce ou se põe, pois é a terra que está girando em torno dele.
324	Formador	Agora vamos fazer outra atividade, mas dessa vez iremos observar. Vamos lá fora?
325	Aldebaran	Ok.
326	Formador	Bem vamos fazer um experimento simples. Estão vendo essa pá de recolher lixo. Ela será nosso ponto de referencia para a projeção da sombra.
327	Rigel	Nós sabemos que o sol nasce no leste e se põe a oeste. Esse é o caminho percorrido pelo sol, quer dizer aparentemente.
328	Formador	E como identificamos o leste e o oeste?
329	Aldebaran	Os livros didáticos nos ensinam que basta apotar para o leste onde o sol nasce e o lado oposto será onde eles se põe.
330	Formador	Bem com isso temos os dois pontos cardeais de orientação, mas o sol sempre nasce no mesmo ponto? E onde fica o norte e o sul?
331	Sirius	Bem o norte fica na minha frente e o sul nas minhas costas, mas ele não nasce no leste sempre?

### Episódio 15: Construindo um relógio do sol

332	Formador	É o que vamos ver. Bem é possível saber que horas são sem o uso do relógio convencional?
333	Antares	Bem eu sei que quando o sol esta em cima de nós é meio dia.
334	Formador	Mas agora é possível ver as horas?
335	Pollux	Bem se dividirmos pelo horizonte em duas partes teremos uma estimativa de horas... mas não dá para saber ao certo.
336	Formador	Bem vou mostrar um outro instrumento para sabermos as horas. O relógio de sol.
337	Rigel	O que aprendi foi que você mede um palmo para a distancia do sol a linha do horizonte e isso equivale a 4h, e dá certo.

338	Formador	bem vocês sabem que instrumento é esse?
339	Antares	Sei um relógio de sol.
340	Formador	Sabem com utilizar?
341	Aldebaran	Não. Eu já até vi em alguns livros
342	Formador	Então basta encontrar o polo sul. Segundo a direção que vocês apontaram o leste fica para onde, mesmo?
343	Aldebaran	Pra cá... o leste e para cá o oeste
344	Antares	Na minha frente o norte e atrás o sul.
345	Formador	Vamos conferir na bussola?
346	Antares	Ué mas o leste está deslocado
347	Formador	Alguém sabe o porque disso?
348	Rigel	Acho que é por causa da inclinação da terra. O que nós discutimos, não foi?
349	Antares	Então o sol não nasce no leste. Vai depender em que posição estamos em torno do sol.
350	Pollux	Mas isso que os livros ensina está errado.
351	Formador	Será mesmo? Será que não existe um momento que o sol nasce realmente no leste e se põe no oeste? Pensem.
352	Rigel	Olha não sei.
353	Aldebaran	Tudo depende da inclinação
354	Formador	Pensem um pouco.... não? Bem isso que os livros falam ocorre sempre nos equinócios. Na próxima formação eu vou mostrar a vocês no computador.
355	Aldebaran	Tem a ver com a questão da luz de distribuir de maneira igual nos dois polos?
356	Rigel	Essa é difícil
357	Beteugeuse	Eu não sei
358	Achenar	Equinócios ...
359	Formador	Isso. Pensem depois iremos discutir.Então vamos usar a direção do sul para apontarmos o ponteiro do nosso relógio do sol.
360	Pollux	Por que apontamos para o polo sul?
361	Formador	Por causa da nossa posição. ....
362	Pollux	Qual a diferença se estivéssemos no polo norte?
363	Formador	Dependendo da posição iríamos inverter a escrita do horário e tb apontaríamos para o norte.
364	Pollux	Entendi
365	Formador	Vejam, agora confirmam em seus relógios!!!
366	Antares	Olha... que coisa.. no meu são 9:55 certinho
367	Rigel	No meu também.
368	Achenar	É realmente

369	Veja	Quero um desses
370	Formador	Não se preocupem a próxima atividade será construir um relógio de sol.
371	Betelgeuse	Muito interessante. Esse vai para o clube de ciências!
372	Formador	Com certeza, então vamos construir? Eu trouxe esses recortes de papelão. Vou explicar. Utilizem esse prato como molde. Agora quem ensina geografia mesmo?
373	Antares	Eu trabalho com geografia e preciso ter essas noções.
374	Sirius	Eu também.
375	Formador	Como fazemos para dividir as horas mesmo?
376	Sírius	Bem a gente pega 360 e divide por 24 horas ai da 15.
377	Formador	E o que significa isso?
378	Sirius	15º equivale a uma hora.
379	Formador	Isso, e vamos pensar agora somente na parte do dia. O sol fica visível para nós em quantas horas.
380	Rigel	12h. dependendo do local e agora nos equinócios são 6h ao meio dia e 6h até ele se por.
381	Formador	Isso, mas então vamos considerar a média... então em média o sol fica 12h em seu trajeto. Então se temos uma circunferência que equivale 360 graus, iremos usar apenas 180 graus e dividirmos por 12h para termos o mesmo resultado.
382	Antares	Como assim?
383	Formador	Para nós acharmos quanto vale cada hora em graus, a partir do meridiano como faríamos?
384	Rigel	No caso, como a terra dá um giro por dia seria 360 por 24 horas.
385	Sirius	Que é o que dá 15, no caso 15 graus.
386	Antares	Ah entendi. Como so queremos saber o momento em podemos ver a trajetória do sol, que ele ilumina por dia, ai fazemos isso.
387	Formador	Então, queremos a metade de um dia. Se em graus um dia tem 360, a metade será 180. E se dura 24h a metade será 12 horas
388	Antares	Ok.
389		Bem diviam o circulo ao meio e com um transferidor marquem de 15em 15 graus um risco. Depois disso tracem uma reta que parta do centro da circunferência ate a borda do circulo passando pelas marcações que vocês fizeram.
390	Achenar	Certo

### Episódio 16: Construindo uma maquete de observação das fases da lua

391	Formador	Agora novamente iremos mudar nosso referencial. Nesse caso a terra e o sol ficarão fixos e vamos estudar os movimentos da lua. Afinal quantos movimentos a lua faz,
-----	----------	---

		alguém pode me dizer?
392	Aldebaran	Ao certo são dois. Em torno de si mesma e em torno da terra
393	Antares	Mas tem também em torno do sol.
394	Formação	Então mas quais os nomes?
395	Rigel	Rotação, translação e o outro eu não sei dizer.
396	Formador	Revolução. E quantas fases a lua apresenta?
397	Aldebaran	Bem são 4 fases.
398	Antares	Mas um mês tem em media 30 dias, então a cada dia uma fase diferente.
399	Formador	Isso mesmo. Vejam o vídeo.
400	Aldebaran	Olha lá, ta vendo.
401	Antares	Pois é.
402	Beteugeuse	Ela muda o formato
403	Antares	Lembrando que lua não possui luz própria. A face que nós vemos é a face iluminada pelo sol, olha lá.
404	Formador	Como podemos representar isso para os nossos alunos?
405	Sirius	Através de filmes e vídeos.
406	Formador	Bem eu trouxe uma proposta diferente. Essa caixa pode tornar muito mais legal a experiência de se considerar as fases da lua. Vejam.
407	Sirius	Ai, nossa perfeito. Eu quero trabalhar com isso.
408	Betelgeuse	Nossa igualzinho como a gente vê.
409	Antares	Os alunos vão adorar, e me parece fácil de fazer.
410	Formador	Sim e é!
411	Antares	Gente ... isso parece as crateras lunares, nossa ficou ótimo.
412	Aldebaran	Parece mesmo com a lua.
413	Betelgeuse	Isso tudo vai para o clube de ciências!!!
414	Formador	Considere uma doação.
415	Antares	Nossa mutio legal. Gostei mesmo da caixa.
416	Formador	Essa caixa também nos permite ver os dois tipos de eclipses. Quantos tipos de eclipses temos
417	Aldebaran	Lunar e o solar
418	Formador	Alguém pode me explicar como ocorrem os eclipses?
419	Rigel	A lua fica na frente do sol e o outro a terra fica na frente da lua.
420	Formador	Podem mostrar para mim, como ocorrem cada um?
421	Antares	Bem pode ser assim.
422	Formador	Ok, mas desse jeito haveria um eclipse por dia não?
423	Rigel	É verdade.

424	Antares	Basta a lua aparecer em algum lugar.
425	Veja	Então como ocorrem os eclipses
426	Formador	Isso ocorre por causa do eixo de rotação da lua não ser paralelo ao eixo de rotação da terra. O eixo de rotação da lua é oblíquo. E aí fica dessa forma.
427	Betelgeuse	E o outro eclipse?
428	Formador	Fica do lado oposto
429	Beteugeuse	O eclipse então fica como efeito da sombra da lua quando ela passa na frente do sol esse é o solar, e o lunar quando a terra fica na frente do sol
430	Beteugeuse	Muito simples de fazer e explicar.
431		Gostei também.
432		Vamos fazer os nossos!
433		Deixe eu ver novamente a caixa. Ficou ótima.

### Episódio 17: Estudando o Stellarium com atividades propostas

435	Formador	Boa tarde a todos e obrigado por terem vindo! Bem agora nós iremos fazer uso do software Stellarium para visualizarmos outros objetos na simulação do céu noturno. Esse software estarei instalando no clube de ciência e nos computadores do colégio para uso de alunos e professores. Ele é um programa simples de simulação vamos lá. Podem utilizar os computadores. Primeiramente devemos colocar nossa localização, vejam aí.
436	betelgeuse	Certo. Vamos ver então.
437	Formador	Observem a janela de localização vá até essa aba e coloquem ilheus.
438	Achenar	Certo
439	Veja	Pronto.
440	Formador	Observaram que o céu mudou?
441	Beteugeuse	Sim. Olha a seta indicando.
442	Formador	Então agora vocês teram uma atividade e eu vou orientá-los em como fazê-la, ok?
443	Beteugeuse	Certo.
444	Formador	Vamos lá. Desliguem a atmosfera nesse ícone, estão vendo? Qual a diferença de uma observação com e sem a atmosfera terrestre?
445	Beteugeuse	A visão do céu melhora, nos vemos melhor as estrelas.
446	Pollux	Planetas também olha aqui no meu.
447	Achenar	Sem a atmosfera eu vejo o céu com mais riqueza de detalhes.
447	Formador	Agora tentem localizar o sol. Podemos rotacionar procurando ele ou ir nessa aba aqui. Vejam.

449	Pollux	Ok ceeto.
450	Achenar	Gente olha isso, bem legal mesmo.
451	Formador	Todos já encontraram o sol? Agora cliquem aqui nessa aba e vocês veram que irá acelerar o tempo. Mas vejam o que acontece com a trajetória do sol.
452	Betelgeuse	Gente olha lá o sol nascendo e se pondo. Mas ele não se põe certinho no oeste.
453	Achenar	E nem nasce ao leste.
454	Formador	Agora acelerem mais o tempo....vejam no horizonte o que acontece com o nascer e o por do sol. Vocês centralizem o leste, isso e vocês vejam o oeste. Acelerem o tempo.. deêm dois cliques.
455	Achenar	É o sol parece que esta se deslocando ao nascer.
456	Pollux	Aqui também ao se por.
457	Veja	Agora ela nasceu no leste.
458	Betelgeuse	Agora foi mais para a esquerda. Agora tá voltando, ué que estranho.
459	Formador	Alguém sabe me dizer por que isso ocorre e onde ocorre? Lembram da formação anterior? Onde ocorriam o fenômeno de o sol nascer no leste e se por no oeste?
460	Achenar	Me parece que eram nos equinócios.
461	Formador	Isso.
462	Betelgeuse	Ah então esse distanciamento do sol para a esquerda e para a direita do leste é devido a inclinação dela no seu trajeto?
463	Formador	Isso. Agora desacelerem o tempo. Vejam a que horas ele se põe e que ela nasce.
464	Veja	É aqui nasce as 5:43
465	Pollux	E no seu?
466	Achenar	As 5:55
467	Sirius	Perai é aquela coisa que a gente estava discutindo.
468	Formador	O que foi que estávamos discutindo?
469	Sirius	Depende da posição da terra e o sol.
470	Formador	Isso agora vamos para a próxima questão. Observe as constelações zodiacais, onde elas se situam? Como você pode descobrir em qual signo esta? Vamos por parte. Agora cliquem aqui. Vejam que as estrelas aparecer retas que unirão com outras estrelas. Estão vendo?
471	Beteuguese	Sim.
472	Formador	Agora cliquem aqui nessa aba e vejam como os nossos antepassados viam o céu.
473	Beteuguese	Olha só, que legal.
474		Tem muitas constelações. Grou, carneiro
475	Formador	E não só as zodiacais, não é?
476	Achenar	Sim....

477	Formador	São de diversas culturas. Agora observem somente as zodiacais. Acompanhem a sequencia deles.
478		Nossa gente 's lindo isso.
479	Eteugeuse	Esse momento que pensei na infância. Eu imaginava o céu. Tudo era imaginação. Era assim mesmo que eles pensavam.
480	Formador	Ok. Agora faça o tempo avançar. Observe a trajetória do sol.
481	Achenar	O sol passa por eles. Então eles situam na linha do sol?
482	Formador	Isso. Como faremos para saber que signo estamos?o Sol passa por eles durante o ano, certo? Então como podemos dizer em que signo estamos?
483	Veja	Bem eu nasci em junho e sou de gêmeos. O sol está onde... deixe eu ver a data. Isso mesmo tá aqui a data do meu nascimento e o sol esta aqui nesse signo.
484	Pollux	Acho que é o sol que diz qual é o signo no mês.
485	Formador	Isso, a constalação mais próxima é que indica o signo. Gostaram?
486	Beteuguese	Sim, interessante.
487		Muito.
488	Formador	Agora vamos conhecer o observatório da uesc. E se possível fazer algumas observações!
489	Pollux	Legal.
490	Sirius	É importante fazer contato, pois que trazer meus alunos aqui. É possível?
491	Formador	É eu vou apresentar a vocês os responsáveis.
492	Beteuguse	Muito bom.
493	Formador	Tomara que dê para nós observarmos.