

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

MARIANA FERREIRA DE DEUS

**AS CONTAÇÕES DE HISTÓRIAS PROBLEMATIZADORAS NO ENSINO DE
ASTRONOMIA NO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: ENTRELAÇANDO
FANTASIA E CONHECIMENTOS**

UBERLÂNDIA/MG

2013

MARIANA FERREIRA DE DEUS

**AS CONTAÇÕES DE HISTÓRIAS PROBLEMATIZADORAS NO ENSINO DE
ASTRONOMIA NO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: ENTRELAÇANDO
FANTASIA E CONHECIMENTOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado, da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação, na Linha de Pesquisa: Saberes e Práticas Educativas, sob orientação do Prof. Dr. Marcos Daniel Longhini.

UBERLÂNDIA/MG

2013

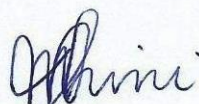
MARIANA FERREIRA DE DEUS

**AS CONTAÇÕES DE HISTÓRIAS PROBLEMATIZADORAS NO ENSINO DE
ASTRONOMIA NO 2º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: ENTRELAÇANDO
FANTASIA E CONHECIMENTOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação – Mestrado, da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação, na Linha de Pesquisa: Saberes e Práticas Educativas, sob orientação do Prof. Dr. Marcos Daniel Longhini.

Uberlândia, 27 de março de 2013.

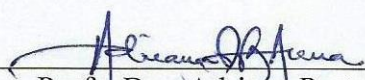
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Marcos Daniel Longhini
Universidade Federal de Uberlândia – UFU



Profa. Dra. Rute Helena Trevisan Lattari
Universidade Estadual de Londrina - UEL



Profa. Dra. Adriana Pastorello Buim Arena
Universidade Federal de Uberlândia – UFU

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Marcos Daniel Longhini que, como orientador, foi um companheiro importante neste caminho de aprendizagem, auxiliando-me nas turbulências do contato com o conhecimento novo;

Aos meus pais, Marco Antônio e Terezinha, que sempre me incentivaram a buscar o crescimento profissional;

Ao Estêvão Luiz Pavanin Pereira, que em muitos momentos foi apoio para as minhas angústias, convidando-me sempre a aprender, a tolerar e refletir sobre as minhas experiências;

À Telma e Hanny, que me acompanharam de forma solidária e carinhosa durante o Mestrado;

À Raquel Pereira Soares, pela sua disponibilidade e carinho, no auxílio com a pesquisa de campo;

Aos professores do Mestrado, representados pela Prof^a Dra. Adriana Pastorello Buim Arena, Prof^a Dra. Maria Irene Miranda, Prof^a Dra. Geovana Ferreira Melo Teixeira, Prof^a Dra. Marisa Lomônaco de Paula Naves, Prof^a Iara Maria Mora Longhini, Prof. Dr. Roberto Valdés Puentes, Prof. Dr. Armindo Quillici Neto e Prof. Dr. Márcio Danelon, que contribuíram para a expansão do meu olhar sobre a pesquisa em Educação.

“Seu sentimento de ternura e humildade será, em todos os tempos, o grande roteiro para
iluminação do mundo, porque, sem o tesouro do sentimento, todas as obras da razão humana
podem parecer como um castelo de falsos esplendores.”
(Jesus)

RESUMO

O presente estudo discute os conhecimentos prévios que os alunos do segundo ano do Ensino Fundamental possuem a respeito do movimento aparente do Sol e da Lua. Para tanto, é utilizada a contação de Histórias Problematicadoras (HP's), que consiste num recurso metodológico, desenvolvido por nós, com base teórica nos pressupostos do Ensino por Investigação, cuja característica é a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem. As HP's são textos fictícios com finais abertos, que terminam com uma pergunta, conduzindo os alunos a desvendarem os problemas propostos relacionados ora ao tema Sol, ora ao tema Lua. Durante as contações de histórias é propiciado às crianças um momento para que levantem hipóteses e discutam a respeito do assunto abordado, além disso, utilizamos como recurso para solução da problemática introduzida pela história a observação do ambiente externo, neste caso o céu da escola municipal de Uberlândia em que ocorreu a pesquisa. Participaram destas atividades e contribuíram com esta pesquisa 37 alunos do segundo ano do Ensino Fundamental. Os objetivos propostos foram: analisar a potencialidade das Histórias Problematicadoras como um recurso pedagógico para o ensino e o aprendizado de Astronomia, e verificar se a observação do ambiente externo, especificamente do céu, está presente na vida cotidiana das crianças. Para tanto, procuramos responder a seguinte pergunta: *que conhecimentos de estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental, sobre o movimento aparente do Sol e da Lua, são modificados, ao participarem das contações de histórias problematicadoras envolvendo tais temas?*. Trabalhamos com as histórias “A borboletinha de outro mundo”, que trata sobre o Sol; e “Lico e suas descobertas sobre a Dona Lua”, que aborda sobre a Lua. Tivemos como referência para análise a produção científica da área a respeito dos conhecimentos dos alunos sobre esta temática e as propostas curriculares da modalidade de ensino em questão. Os dados da pesquisa foram obtidos a partir das contações de histórias realizadas, por meio de entrevistas e falas dos alunos sobre os desenhos que produziram. Dentre os conhecimentos revelados pelos estudantes no início desta pesquisa, podemos citar: não observam apenas objetos de natureza astronômica no céu, mas também objetos de naturezas biológicas, atmosféricas, artificiais e fantásticas; utilizam de explicações a partir do enfoque religioso; designam o Sol a partir de termos como círculo, esfera, redondo e bola; explicam o movimento do Sol e da Lua a partir de elementos externos; e usam termos comparativos para descrever o formato da Lua. Quando analisado por meio da estrutura de eixos temáticos, os conhecimentos dos alunos revelados durante a pesquisa mostraram que eles buscam explicar os fenômenos que ocorrem cotidianamente a partir de suas vivências e que não as modificam para conhecimentos cientificamente consolidados, mas ampliam suas maneiras de compreenderem os assuntos em questão. Desta forma, ao final do trabalho, a maior parte das crianças passou a perceber que: o Sol muda sua posição ao longo das horas; a Lua apresenta diferentes aspectos, podendo ser vista tanto durante o dia quanto durante a noite, e descreve um movimento no céu. No que se refere às HP's, percebemos que elas trazem uma maneira lúdica de se abordar a temática astronômica e se revela numa possibilidade de envolvimento ativo do educando no processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Contação de história. História Problematicadora. Ensino de Astronomia. Ensino Fundamental.

ABSTRACT

This study discusses the prior knowledge that second grade of Elementary School students have about the sun's and moon's apparent motion. Therefore, storytelling with *Histórias Problematicadoras* (HP's) were used, which consists of a methodological resource, developed by us, based on theoretical assumptions of Investigating Education, whose characteristic is the student's active participation in the learning process. The HP's are fictional texts with open endings, ended by a question, leading the students to unravel the problems posed related sometimes to the Sun, sometimes to the Moon. During the storytelling the children are given a moment to raise and discuss hypotheses about the subject, in addition we used as a resource the observation of the external environment to solve the problem-story introduced, in this case the sky above the school in the city of Uberlândia in which the research took place. 37 students of the second grade of elementary school participated in these activities and contributed to this study. The proposed aims were: to assess the potential of HP's as an educational resource for astronomy teaching and learning, and to check if the external environment observation, specifically the sky, is present in the children's everyday life. For this, we seek to answer the following question: which knowledge on students of 2nd grade of elementary school about apparent Sun and Moon motion are modified by participating in HP storytelling involving such issues. We worked with the stories "*A borboletinha de outro mundo*" (The little butterfly from another world), which deals with the Sun, and "*Lico e suas descobertas sobre Dona Lua*" (Lico and his discoveries about Miss Moon), which tells about the Moon. We had as reference to analyze the scientific production area about the students' knowledge on the subject and curriculum proposals of teaching modality in question. The survey data were obtained from storytelling carried out by interviews and students' discourses on the drawings they produced. Among the revealed students' knowledge at the beginning of this research, we can mention: they didn't only observe natural objects of the astronomical sky, but also objects of biological natures, atmospheric, artificial and fantastic; using explanations from the religious point of view; designate the Sun from terms like circle, sphere, round ball; they explained the movement of the Sun and Moon from external elements, and use comparative terms to describe the moon shape. When analyzed by structure of thematic axes, students' knowledge revealed during the research showed that they seek to explain the phenomena that occur daily from their experiences and not the change scientifically consolidated knowledge, but expand their ways of understanding the issues involved. Thus, in the end of the study, the majority of children now realize that: Sun changes its position along the hours, the Moon presents different aspects and can be seen both during the day and during the night, and describes a movement in the sky. In the case of HP's, we realized that they bring a playful way of approaching astronomical theme and reveals a possibility of active involvement learner in the learning process.

Keywords: Storytelling. História Problematicadora (HP). Astronomy Teaching. Elementary School.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 CIÊNCIA, COTIDIANO E ENSINO: CONHECIMENTOS QUE SE ENTRECRUZAM.....	16
2.1 Ciência do cientista, da vida e da escola.....	18
2.2 Conhecimentos dos alunos em Astronomia.....	24
3 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E AS CONTAÇÕES DE HISTÓRIAS PROBLEMATIZADORAS.....	37
3.1 O que é Ensino por Investigação?.....	37
3.2 Contações de Histórias Problematicadoras.....	41
4 CAMINHOS TRILHADOS: A PESQUISA E SEU DESENVOLVIMENTO.....	47
4.1 A pesquisa qualitativa.....	47
4.2 Problematicação e Objetivo geral.....	47
4.3 O cenário da pesquisa, os procedimentos metodológicos e a contação das Histórias Problematicadoras.....	48
4.4 Metodologia de organização e análise dos dados.....	55
5 CONHECIMENTOS DOS ALUNOS ACERCA DO CÉU: TECENDO OS FIOS DA TRAMA.....	65
5.1 Hábitos dos alunos de observação do céu.....	65
5.2 História Problematicadora 1: “A borboletinha de outro mundo”.....	69
5.2.1 Conhecimentos revelados durante o trabalho com a História Problematicadora 1.....	69
5.2.2 Conhecimentos revelados nas entrevistas inicial e final sobre o Sol.....	78
5.3 História Problematicadora 2: “Lico e suas descobertas sobre a Dona Lua”.....	82
5.3.1 Conhecimentos revelados durante o trabalho com a História Problematicadora 2.....	82

5.3.2 Conhecimentos revelados nas entrevistas inicial e final sobre a Lua.....	103
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	109
REFERÊNCIAS.....	113
APÊNDICE A – Roteiros de Entrevistas Inicial e Final.....	119
APÊNDICE B – História Problematicadora 1: “A borboletinha de outro mundo”.....	122
APÊNDICE C – História Problematicadora 2: “Lico e suas descobertas sobre a Dona Lua”.....	129
ANEXO A - Autorização da Secretaria Municipal de Educação de Uberlândia./MG.....	136
ANEXO B - Termo de consentimento livre e esclarecido.....	137

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa se refere a uma proposta de trabalho que entra em contato direto com as concepções prévias de alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental sobre temas de cunho astronômico. O ensino de Astronomia tem sido uma área temática que temos dedicado atenção por meio de estudos e pesquisas, sendo este trabalho parte de um projeto maior (LONGHINI, 2010)¹. Para tanto, realizamos contações de histórias a fim de que elas levassem aos alunos a temática de maneira lúdica e estabelecessem oportunidades para que as crianças expressassem seus conhecimentos.

As histórias foram criadas por nós, denominadas de histórias problematizadoras, e foram contadas em forma de teatro de fantoche. O adjetivo “problematizadoras” se relaciona diretamente com sua natureza, que é provocar nos alunos um tipo de inquietação a respeito de um determinado tema. Os assuntos escolhidos para este trabalho estão no campo da Astronomia, que é a área de conhecimentos sobre a qual o GEEA (Grupo de Estudos sobre Educação em Astronomia) tem se debruçado, e do qual fiz parte.

A Astronomia é a ciência que estuda os astros e, de uma maneira geral, os fenômenos que os envolvem. É um campo de estudo das ciências naturais e seu ensino se torna necessário, tendo em vista os objetivos especificados nos diferentes currículos escolares do mundo inteiro (TIGNANELLI, 1998).

O ensino da Astronomia, que pode, no contexto escolar, ser abordado nas disciplinas de Ciências e Geografia, no nível fundamental, e Física, no ensino médio, tem se pautado, na maior parte das vezes, em atividades que pouco avançam além de explicações teóricas; isso, quando há algum conteúdo desta área de conhecimento presente na escolarização básica. Por outro lado, percebe-se que estes temas vão ao encontro daquilo que os estudantes desejam, tendo em vista serem conteúdos que despertam suas atenções e curiosidades, incentivando-os para o estudo, conforme revela Albrecht (2008).

¹ “Era uma vez... um problema: investigação sobre o emprego de histórias problematizadoras no ensino e na aprendizagem de Astronomia” (Edital FAPEMIG 01/2010). Esta pesquisa, coordenada pelo orientador deste trabalho, investiga sobre a viabilidade do uso de um recurso pedagógico na Educação em Astronomia, tanto no que se refere aos seus resultados na aprendizagem dos alunos, quanto na concepção de professores em relação ao seu uso.

Segundo Langhi (2011), no que se refere ao ensino desta área de conhecimento, o trabalho docente tem se apoiado em representações simplistas dos fenômenos astronômicos. Além disso, há professores que explicam conceitos astronômicos errôneos com embasamento único nos livros didáticos, tal como os autores Bizzo (1996), Canalle e outros (1997), Trevisan e outros (1997) e Sobreira (2002) concordam e apontam graves erros apresentados nestas obras. Sobreira (2002) afirma que fica evidente que os livros didáticos de Geografia, referente a uma amostra recomendada pelo MEC através do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) do ano de 1999, que abrange livros entre os anos de 1996 a 1999, possuem inúmeros problemas conceituais acerca do tema. Além disso, destaca como a Astronomia tem sido tratada com “desleixo” pelos autores dos livros didáticos, considerando que esta se constitui como uma importante área de conhecimento, principalmente, no que se refere ao estudo da Cartografia, da Climatologia, da Hidrografia e Oceanografia.

Mas quais são as possibilidades de se ensinar Astronomia aos estudantes? Comungamos com aquelas que têm forte relação com a participação ativa do aprendiz, sendo um destes caminhos o trabalho a partir de problemas, como exemplificam Polya (1977), Pozo (1998) e Schein e Coelho (2006), em outros campos de conhecimento. Esses pesquisadores demonstram que a solução de problemas é uma maneira de promover no estudante a capacidade de “aprender a aprender”, preparando-os para a realidade de constantes mudanças experimentadas nos dias atuais.

Utilizaremos nesta pesquisa o termo “problematização” ou “solução de problemas”, empregado por Pozo (1998), que designa atividades baseadas na exposição de situações abertas e questionadoras, solicitando dos alunos aquilo que já conhecem, além de favorecer uma atitude ativa para procurar respostas daquilo que ainda é desconhecido.

A partir de tais premissas, adaptamos os problemas na forma de ficção, que chegaram aos estudantes por meio de “contações de histórias”. “Histórias problematizadoras” é a terminologia que empregamos para designar os textos utilizados nas contações, os quais trazem em sua estrutura uma situação-problema vivida por personagens fictícios, que conduzem o espectador, no caso, o aluno, a buscar solução para o desafio sugerido.

Para encontrar tal solução do problema proposto, os alunos discutem suas ideias e levantam hipóteses. Como teste para encontrar as possíveis soluções, os estudantes buscam dados e experimentam suas ideias no “laboratório” da própria escola:

o céu. A partir da busca de dados e de novas rodadas de discussões, é que os aprendizes encontram prováveis respostas ao problema originalmente implantado a partir da contação da história.

Com a intenção de promover o processo de aprendizagem, as histórias acionam os conhecimentos prévios dos estudantes sobre determinado assunto, que acreditamos serem as bases para a construção de conhecimentos novos. Seleccionamos dois temas, que foram trabalhados na forma de contação de “histórias problematizadoras”: o movimento aparente do Sol, a partir da história “A borboletinha de outro mundo”, e o movimento aparente da Lua, empregando a história “Lico e suas descobertas sobre a Dona Lua”. Ambas foram por nós criadas.

O que nos motivou na elaboração destas histórias foi a possibilidade de criarmos um recurso que possibilite o aprendizado de conteúdos astronômicos pelas crianças, considerando também, que não é comum encontrarmos histórias destinadas ao ensino de ciências.

Conforme Keogh et. al. (2006) afirmam em sua pesquisa sobre o uso de fantoches para ensinar ciências, as histórias têm sido utilizadas no ensino durante muitos anos e criado interessantes contextos para a investigação das crianças. Contudo, muitas delas oferecem limitações para tal ensino, pois não foram escritas originalmente para esse propósito.

No campo da Astronomia, apesar de ainda tímido, existem algumas obras de cunho literário e que trazem conteúdos astronômicos a partir de histórias. São leituras de ficção, como em “O Mago que veio do céu” (NEVES e GARDESANI, 1998), “A história da sombra de João” (THOMAZ, 2000), “Ombros de gigantes – história da Astronomia em quadrinhos” (HETEM JÚNIOR et al., 2009), “Uma estrela chamada Sol” (TREVISAN et al., 2009a), “Vida de estrela” (TREVISAN et al., 2009b), “O Sistema Solar na aula da Professora Zulema” (TREVISAN et al., 2009c), “O caminho do Sol no céu” (TREVISAN et al., 2012a), “Halley: o cometa dorminhoco” (TREVISAN et al., 2012b) e “O que pensa a Via Láctea?” (TREVISAN et al., 2012c).

É preciso destacar que as “histórias problematizadoras” empregadas nesta pesquisa não se constituem em textos literários. Entendemos que a literatura está para a formação estética do indivíduo e não para o ensino de um conhecimento em específico, desta forma, as histórias aqui empregadas são de autoria dos pesquisadores deste capítulo e tiveram como objetivo central seu uso em uma estratégia de ensino.

A escolha pelo tema sobre os movimentos aparentes do Sol e da Lua, se deu por verificarmos ser ele motivo de confusões no aprendizado por parte dos alunos. Segundo a literatura aponta, os alunos tendem a apresentar explicações ingênuas para os movimentos aparentes do Sol e da Lua (VOSNIADOU e BREWER, 1990), mesmo quando questionados sobre aspectos que são visíveis a partir do observador localizado na superfície da Terra. Nesse sentido, ao abordar tal tema, entram em cena explicações de que existe mais de um Sol e Lua (TIGNANELLI, 1997), a Lua se esconde atrás do Sol, que os astros possuem características humanas e os perseguem quando caminham (PIAGET, 1975).

Além disso, optamos por trabalhar com o Sol e a Lua, devido a dois motivos centrais: o primeiro, por se tratar de dois astros que os alunos têm contato diário. O segundo, é que, diante do fato de as turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental só possuírem aulas durante os períodos matutino ou vespertino, necessitávamos de temas que pudessem ser explorados durante o dia, uma vez que nas contações das histórias entram em cena o próprio ambiente externo, como fonte de dados e de observação. O movimento aparente do Sol, por exemplo, é resultado da rotação diária da Terra sobre seu eixo, da mesma forma como ocorre com a Lua, que, além disso, também possui movimento de translação em torno da Terra e, portanto, está em constante movimento em relação à nós.

É preciso considerar, que se trata de compreender conteúdos que dependem de um ponto de vista de fora da Terra para serem visualizados, o que torna a tarefa complexa de se ensinar, caso não se opte por empregar modelos. Por outro lado, entendemos que é possível conhecer diferentes aspectos a respeito dos movimentos dos astros citados, mesmo que a partir de um ponto de vista da superfície da Terra, o que acreditamos que poderia ocorrer, se houvesse a valorização das práticas de instigar os alunos à observação do céu. De acordo com Plummer (2009),

[...] muitas dessas mudanças (no céu) estão ocorrendo muitas vezes quando a maioria das pessoas, crianças e adultos, não estão lá fora para observar o céu. Estes desafios sugerem que a maioria das crianças, especialmente as urbanas, não aprenderam a descrever com precisão o movimento aparente do astro rei e do nosso satélite. O desenvolvimento de tal conhecimento exige a oportunidade para a observação e orientação dos observadores mais experientes (PLUMMER, 2009, p. 1572-1573, tradução nossa²).

² [...] “many of these changes are often occurring when most people, children and adults, are not outside observing the sky. These challenges suggest that most children, especially urban children, have not learned how to accurately describe apparent celestial motion. Development of such knowledge requires the opportunity for observation and guidance from more experienced observers”.

Mediante os aspectos apontados, ou seja, de que se pode e deve ensinar Astronomia desde os primeiros anos escolares; de que as histórias problematizadoras constituem-se como um possível recurso para tal finalidade, e que os alunos possuem um repertório de conhecimentos sobre os temas citados, ainda que não compatíveis com os cientificamente aceitos, essa pesquisa visa responder à seguinte questão: *que conhecimentos de estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental, sobre o movimento aparente do Sol e da Lua, são modificados, ao participarem das contações de histórias problematizadoras envolvendo tais temas?*

A partir de tal questão, o objetivo central desta pesquisa, foi *analisar a potencialidade do trabalho com histórias problematizadoras como um recurso pedagógico para o ensino e o aprendizado de Astronomia, no que se refere ao seu emprego com estudantes dos primeiros anos escolares.*

Nesse cenário, tivemos como objetivos específicos identificar os conhecimentos que os alunos participantes possuíam a respeito dos temas em estudo, antes e após o trabalho com as histórias problematizadoras; e investigar se eles possuíam hábitos de observação do céu e, caso os possuíssem, que prováveis relações tinham com seus conhecimentos prévios. Além deles, almejamos testar como se daria o trabalho, especificamente com as duas histórias construídas, quando da implementação com os alunos.

Tivemos como hipótese, que a partir do trabalho com as duas histórias problematizadoras, as quais privilegiam a observação do ambiente, as crianças ampliariam suas ideias iniciais a respeito dos movimentos aparentes do Sol e da Lua, mostrando serem elas, potenciais recursos na exploração dos temas com estudantes da faixa etária participante. Além disso, acreditávamos que a maior parte dos alunos não possuía hábitos de observação do céu, e que isso poderia se constituir um dificultador no trabalho com as referidas histórias problematizadoras.

A partir do exposto, o presente texto se divide em cinco capítulos. O primeiro tem como objetivo principal discutir sobre o conhecimento científico e o cotidiano, os quais perpassaram as respostas dos participantes. Após compreendermos as diferenças entre esses conhecimentos que se entrecruzam no ambiente educativo, apresentamos a revisão de literatura sobre os conhecimentos que alunos de diferentes países revelam sobre temas relacionados à Astronomia, especificamente sobre os abordados neste estudo.

O segundo capítulo traz elementos para compor o que se tem chamado de “ensino por investigação”, sua origem, suas diferentes abordagens, os consensos e pontos em comum que as ramificações que este tipo de ensino originou ao longo dos anos e, principalmente, o que entendemos e como adotamos o ensino investigativo no trabalho com as histórias problematizadoras. Além disso, demonstramos a importância do ato de contar histórias presente na história do homem e de que maneira elas se relacionam com a metodologia empregada nesta pesquisa.

O terceiro capítulo aborda acerca da opção metodológica adotada, da caracterização da escola, dos participantes da pesquisa e dos instrumentos de coleta de dados. No decorrer do quarto capítulo apresentamos a análise dos dados. Nele, elencamos os eixos temáticos, sub-eixos e tipos de respostas a partir dos dados obtidos. Por fim, expomos as considerações finais e as resposta às quais esta pesquisa nos permitiu chegar.

2 CIÊNCIA, COTIDIANO E ENSINO: CONHECIMENTOS QUE SE ENTRECRUZAM

A tradição filosófica ocidental, apesar de todas as suas nuances históricas e correntes de pensamento, optou por uma valorização da lógica formal, que aprecia a razão e busca nos fatos a sua justificativa. Por isso, há as concepções totalitárias de razão e verdade, que acreditam que o método utilizado para a pesquisa pode garantir o conhecimento científico.

Tendo em vista a história da ciência, percebe-se que o modelo de racionalidade que norteou a Ciência Moderna consolidou-se a partir da revolução científica, ocorrida no século XVI, e foi desenvolvido nos séculos seguintes com base nas ciências naturais. Essa racionalidade científica possuía características totalitárias, pois negava todo e qualquer conhecimento que não se pautasse em seus princípios epistemológicos e regras metodológicas; portanto, o conhecimento do senso comum era completamente descartado.

Conforme afirma Santos (1987, p. 16), a natureza teórica da ciência, no século XVI, era “[...] um conhecimento causal que aspira à formulação de leis, à luz de regularidades observadas, com vista a prever o comportamento futuro dos fenômenos”. Foi por meio dessas leis, que regulam o funcionamento das coisas, que o conhecimento científico rompeu com o conhecimento do senso comum.

Segundo Jupiassu (1985), a Ciência Moderna nasce quando especifica seu objeto de estudo e constrói um método ou caminho para conhecê-lo. Até então, todas as áreas do conhecimento estavam vinculadas ao conhecimento filosófico. Na emergência da Ciência Moderna, dada a criação de um modelo interpretativo da natureza, tal Ciência distanciou-se dos preceitos filosóficos, desenvolvendo a utilização da técnica e a necessidade de dar uma praticidade ao conhecimento, o qual, a partir desse momento histórico, passou a servir à resolução de problemas práticos da vida cotidiana.

Nesse período, a ciência, a partir das influências teóricas de René Descartes e Francis Bacon, constituiu-se como Positivismo, marcada pela postura mecanicista, da qual se distinguirá em duas variantes. De acordo com Jesus (1997), a primeira variante foi estabelecida por Descartes, que é considerado o precursor do pensamento Moderno. Esta variante se constitui, conforme o mesmo autor, na descrição do método elaborado

em sua filosofia, o qual defende a ideia de que a Matemática é a linguagem da natureza para se chegar à verdade.

Descartes afirmava que todos os homens são capazes de distinguir o verdadeiro do falso e que a diversidade de opiniões ocorre em virtude das diferentes considerações e caminhos tomados. Para que se chegue à verdade, portanto, é preciso “de uma regulamentação e de um controle da razão, para que ela proceda retamente na busca da verdade” (JESUS, 1997, p. 18), por isso, a necessidade de se criar o método. Nesta perspectiva, fica expressa a maneira mecânica de Descartes entender a natureza e o homem. A vida passa a ser vista segundo causa e efeito, estando a teoria a serviço da prática, e a razão, com finalidade de instrumentalizar a natureza, a serviço do homem.

Além de Descartes, há a contribuição do pensador empirista Francis Bacon. Teórico da segunda variante, acreditava “que o saber devia dar seus frutos na prática, que a ciência devia ser aplicável à indústria, que os homens tinham o sagrado dever de se organizar para melhorar e transformar suas condições de vida” (GIOVANNI, 1990). De acordo com Giovanni (1990), Bacon, partindo de sua crença, submeteu a uma revisão toda a cultura humana, com o intuito de descobrir como esta havia produzido tão pouco na realidade e de que maneira ela poderia ser apurada.

Conforme o mesmo autor, Bacon repaginou a posição do homem da ciência frente à natureza. Sua lógica parte do universal para o particular e considera o homem como intérprete da natureza, que, pela observação e análise dos fatos e dos fenômenos que nela ocorrem, a compreende e a transforma.

Bacon também, assim como Descartes, baseia-se na rigorosa indução, na verificação constante e na experimentação. O monismo metodológico é fator comum para o Empirismo e o Racionalismo, conforme Lowy (2010) afirma.

Por meio desses apontamentos anteriores de compreender o método científico, há a segurança e garantia da objetividade e, portanto, a constituição de um conhecimento científico, o qual é irrefutável.

Diante disso, percebemos que a ciência contemporânea rompe com o realismo e o racionalismo, pois, conforme Lopes (1999), para esta não se torna suficiente trabalhar com o que se encontra visível, é preciso ultrapassar as aparências. A realidade entendida em sua unicidade, apresentada aos sentidos, faz parte do senso comum. O rompimento com o conhecimento de senso comum é o que se constituirá em conhecimento científico.

A ciência, de acordo com Lopes (1999), é umas das formas plausíveis de se conhecer os fatos, contudo, ao pensarmos no âmbito escolar, o conhecimento é apresentado a partir do embate entre o conhecimento científico e o conhecimento cotidiano, os quais se relacionam diretamente com o conhecimento escolar.

Sabemos que a ciência é apenas uma das possíveis formas de se conhecer e de explicar o mundo e que existem outros tipos de conhecimentos, conforme esclarece Lopes (1999). Portanto, neste capítulo descreveremos que conhecimentos são esses e de que forma eles são gestados no espaço escolar.

2.1 Ciência do cientista e da vida

A ciência se constituiu, ao longo dos anos, como uma maneira de garantir um conhecimento seguro e objetivo, de maneira que se tornasse irrefutável. Contudo há autores, tais como Cicillini (2002) e Lopes (1999), que nos esclarecem a necessidade de compreender o conhecimento científico de uma maneira diferente.

Para Solaz-Portolés (2012), há uma visão amplamente distorcida da ciência, a qual é dogmática, pouco criativa e socialmente descontextualizada. As teorias científicas, para o autor, fornecem uma imagem da realidade e estabelecem relações com as impressões provenientes de nossos sentidos. Os conhecimentos científicos devem ter como finalidade a aplicação das teorias e desenvolvê-las de modo que permitam a maior aproximação possível da realidade (SOLAZ-PORTOLÉS, 2012).

Esse tipo de conhecimento deveria ser compreendido como ideias provisórias e relativas, passíveis de erros e mudanças; entretanto continua a ser visto como objeto de adoração, voltando exatamente para o que ele, contrariamente, quer superar, ou seja, o mito. De acordo com Lopes,

o senso comum ainda tende a interpretar o conhecimento científico como equivalente a todo conhecimento objetivo, verdadeiro em termos absolutos, não-ideológico por excelência, sem influência da subjetividade e, fundamentalmente, **des-coberto** e provado a partir dos dados da experiência, adquiridos por observação (LOPES, 1999, p. 106, grifo da autora).

O conhecimento científico, entendido dessa maneira, como aponta a autora, corresponde à percepção de que a “leitura da natureza” deve ser realizada a partir de caracteres matemáticos, obtendo verdades inquestionáveis.

De acordo com Lopes (1999), a ciência tem se constituído sob o patamar de três características. A primeira é de que ela é uma representação do real de maneira abstrata e racional; a segunda é pelo fato de ela visar a objetos para descrevê-los e explicá-los; por último, a ciência se preocupa com a verificação do fato científico dentro de uma teoria específica.

Entretanto essa maneira de se produzir o conhecimento não admite o erro como construtor e promotor de novas possibilidades. Assim como Lopes (1999) afirma, a partir de seus estudos com base em Bachelard, a principal contribuição das maneiras de se pensar a ciência hoje é levar em conta

[...] a primazia do erro, da retificação, ao contrário da verdade, na construção do conhecimento científico. Seu objetivo não é validar as ciências já prontas, como pretendem os partidários da lógica formal que interpretam o erro como um equívoco, uma anomalia a ser extirpada (LOPES, 1999, p. 111).

Dessa forma, não devemos apenas validar o conhecimento, mas reconhecer que o conhecimento científico só é possível de ser construído pela correção constante dos erros. A ciência, portanto, não impõe uma universalidade dos conceitos, mas constrói verdades provisórias coletivamente.

Diferentemente da maneira de pensar, que concebe o conhecimento científico como verdades inquestionáveis, no decorrer da vida e no processo de sobrevivência, nós, humanos, lidamos com outro tipo de conhecimento, que se relaciona constantemente com o cotidiano. Porém, antes mesmo de compreendermos este tipo de conhecimento, faz-se necessário entender em que a cotidianidade se diferencia de acordo com as diversas maneiras de viver do homem, ou seja, a cotidianidade é determinada pelas relações sociais que estabelecemos no ambiente em que estamos inseridos (LOPES, 1999).

Os atos na vida cotidiana são organizados e repetitivos e, de maneira mecânica, conduzimos a maior parte de nossas ações. Conforme aponta Lopes (1999), é imprescindível essa automatização, pois

[...] não seria possível refletirmos sobre cada pequena tomada de decisão cotidiana. Não apenas a vida seria impossível, como a loucura ou o imobilismo poderia absorver-nos por completo. Assim, adulto é quem é capaz de viver por si mesmo a sua cotidianidade. Para tanto, é preciso ter assimilado a manipulação das coisas, o que é sinônimo de manipulação das relações sociais. Mais que isso, é preciso submeter-

se às leis da natureza, mediadas pelas relações sociais, e assimilar as formas de comunicação social (LOPES, 1999, p. 139).

O cotidiano implica um modo de viver instintivo e espontâneo, pois utilizamos, necessariamente, os nossos sentidos, sentimentos, capacidades intelectuais e habilidades. Os conhecimentos que se originam desta forma de agir do homem são denominados por Lopes (1999) de conhecimentos cotidianos.

O conhecimento cotidiano, segundo a autora, constitui-se a partir de nossas noções sobre a realidade; é a ideia baseada na experiência, que se repete, garantindo sua funcionalidade e sua confirmação ou não pela prática, no decorrer da vida. Por se ater ao aparente, o conhecimento cotidiano não consegue compreender o caráter complexo da realidade. Este tipo de experiência é realizada em função de objetivos práticos e imediatos. Consequentemente, suas ideias não se elevam ao nível da teoria. Segundo Pozo (1998),

na maioria dos casos resolvemos os problemas cotidianos ligados à ciência através de procedimentos pouco “científicos”. E mais, damos por resolvido o problema quando alcançamos uma meta prática (fazer o secador funcionar, evitar que se forme gelo na porta do congelador), embora não possamos explicar ou compreender como a alcançamos. De certa forma, os problemas cotidianos terminam onde começa o científico (POZO, 1998, p. 69).

Os conhecimentos cotidianos nos são úteis, mas, para produzirmos ciência, é preciso que ocorra o distanciamento do que é meramente aparente, pois, conforme afirma Lopes (1999, p. 149-150), “precisamos manter os saberes cotidianos nos limites possíveis de sua atuação, evitando a tendência de universalização de suas concepções, baseadas na experiência, na repetição, na naturalização dos fenômenos sociais e na familiaridade fetichizada”.

O conhecimento cotidiano se constitui como algo originado da realidade empírica, e, por não ser refletido, é instintivo. O que é imprescindível destacar é que o conhecimento cotidiano é a bagagem de explicações sobre o mundo que os alunos possuem antes mesmo de ingressarem na escola. Surge, então, a ideia de que os estudantes já possuem um repertório de explicações a respeito da realidade. Conforme Schroeder (2007),

este repertório é formado por modelos implícitos, com os seus sistemas de interpretação e elaboração de teorias, construídos no

decorrer de sua experiência histórica e social e que utilizam para interpretar a sua realidade. Os sistemas de interpretação, ou esquemas, auxiliam no reconhecimento dos objetos, na compreensão de fatos e ações sobre a realidade (SCHROEDER, 2007, p. 297).

O mesmo autor afirma que esses conhecimentos possuem origens diversas, tais como, “sensorial, emocional e afetiva e até mesmo moral, pois são construídos nas relações mediadas pelos familiares, grupos de amizade ou por outros grupos significativos, como a comunidade religiosa, por exemplo” (SCHROEDER, 2007, p. 298), resultando num conjunto de representações sobre a realidade, ou de suas visões de mundo, construído, em sua maioria, mais por critérios de sobrevivência do que por critérios racionais.

Há diversos termos semelhantes para designar as explicações previamente concebidas pelos alunos. Langhi (2004) e Andrade, Neuberger e Araújo (2009), por exemplo, as denominam de concepções alternativas; Scarinci e Pacca (2005) utilizam o termo pré-concepções, Lopes (1999) os denomina de conhecimentos cotidianos e Schroeder (2007) utiliza conceitos espontâneos. Além destes, podemos encontrar, conforme Langhi (2011), termos como: “ideias ingênuas”, “conceitos intuitivos”, “concepções prévias”, “preconceitos” e “ideias de senso comum”.

Scarinci e Pacca (2005) consideram que o processo de ensino e de aprendizagem a partir dos conceitos prévios dos alunos proporciona grandes vantagens, pois “evidencia incoerências na forma de pensar dos educandos e propicia o surgimento de problemas significativos que os alunos tentarão resolver” (SCARINCI e PACCA, 2005, p. 1). Os estudantes, ao se depararem com problemas por eles mesmos propostos, veem-se desafiados e estimulados a buscar respostas.

De acordo com Schroeder (2007), há estudos, principalmente os relacionados ao ensino de ciências, que apontam a manutenção desses conceitos prévios mesmo após o longo período de escolarização dos estudantes. A problemática que se verifica é a tentativa de professores ensinarem conceitos elaborados em conflito com os conhecimentos espontâneos dos estudantes.

A discussão sobre os diferentes tipos de conhecimento, presentes dentro da escola, se faz necessária, pois a temática abordada nesta pesquisa trata justamente da modificação dos conhecimentos prévios dos alunos em conhecimentos mais próximos aos científicos, tendo como foco os temas a respeito dos movimentos aparentes do Sol e da Lua.

Contudo não podemos deixar de explicitar como compreendemos o desenvolvimento e aprendizagem da criança. Concordamos com Schroeder (2007), ao afirmar que o desenvolvimento deve ser estimulado por meio da criação de situações de conflito entre os meios das ações necessárias no problema e os meios de ação que a criança pode realizar. Superando a contradição, a criança alcança um novo passo em seu desenvolvimento cognitivo.

Vygotsky (2007) também estabelece relações entre o que ele designou de conhecimentos científicos e espontâneos, ao declarar que possuímos um sistema de formação conceitual, ou seja,

[...] o significado da palavra, como temos afirmado repetidamente ao longo da investigação, não é outra coisa que uma generalização ou um conceito. Generalização e significado da palavra são sinônimos em essência. Toda a generalização, toda formação de conceito, representa o mais específico, mais autêntico e inquestionável ato do pensamento (VYGOTSKY, 2007, p. 426, tradução nossa³).

O processo de ensino implica a utilização de formas comunicativas, e a linguagem possui papel predominante, pois se constitui no meio pelo qual o sujeito assimila a cultura do grupo de que faz parte. Para Vygotsky (2007), pensamento e linguagem se constituem reciprocamente, portanto, a palavra é impregnada de significação.

Logo, o conceito deve ser entendido como uma estrutura complexa e em transformação, a qual nos possibilita comunicar, resolver problemas, entender e assimilar tudo o que nos ocorre ao nos relacionarmos com a realidade.

Nesse cenário, Vygotsky (1935) confere à escola um importante papel no desenvolvimento dos sujeitos, pois esta é o ambiente socialmente disposto para a disseminação dos conhecimentos científicos, considerando, portanto, que a aprendizagem ocorre a partir das interações dos homens com seu entorno e por meio das interações sociais.

Desta forma, Vygotsky (1998) defende que o homem se desenvolve a partir das relações que estabelece com o meio em que está inserido, ou seja, o homem é essencialmente social e cultural. Demonstra que o desenvolvimento mental no homem

³ [...] “el significado de la palabra, como hemos sostenido reiteradamente a lo largo de la investigación, no es otra cosa que una generalización o un concepto. Generalización y significado de la palabra son en esencia sinónimos. Toda generalización, toda formación de un concepto, representa el más específico, más auténtico y más indudable acto de pensamiento”.

não ocorre apenas por meio de um aparato biologicamente maduro, mas também pelas relações mediadas que estabelecemos no decorrer da vida.

Ao falarmos do “entorno”, ou seja, o meio em que o indivíduo vive e estabelece suas relações, tratamos de um assunto de suma importância para esta pesquisa, pois procuramos compreender quais são os hábitos das crianças ao observarem o céu e a influência que pais, professores e familiares exercem, para tanto, é pertinente esclarecer que entendemos o entorno assim como Vygotsky (1935) o descreve.

Para o autor, o entorno tem a função de servir como fonte de desenvolvimento da personalidade e dos traços humanos específicos, ou seja, é a fonte de desenvolvimento no seu âmbito. É importante que fique claro que o “entorno” não é a única condição determinante para o desenvolvimento infantil, no entanto influencia, significativamente, este desenvolvimento.

A influência do entorno não depende só da natureza da situação e da cultura, depende de como a criança, o homem se percebe nela, ao passo que o entorno é o mesmo, mas o olhar que se tem a respeito dele é particular. As crianças, durante o seu desenvolvimento, estão em constante processo de recriação e reinterpretação de informações, conceitos e significações,

[...] isto significa que, neste sentido, o entorno constitui uma fonte de todos os traços humanos específicos da criança, e que se a forma ideal apropriada não está presente no entorno, deixará de desenvolver na criança a atividade, a característica do traço correspondente. (VYGOTSKY, 1935, p.21, tradução nossa⁴).

O papel do entorno consiste em servir de fonte de desenvolvimento humano, isto é, é a fonte de desenvolvimento individual e social geradora dos traços especificamente humanos. Diante deste quadro, podemos concluir que o aprendizado significativo ocorre nas relações sociais em ambientes que possibilitem trocas e interações, despertando o interesse e a curiosidade dos indivíduos envolvidos no processo.

O papel do meio em que vivemos é essencial às relações que mantemos com o mundo por meio das ações humanas. É com elas que os lugares ganham expressões e significados, tornando-se parte da vida e história do indivíduo. Neles, são acumulados experiências, afetos e aprendizados especialmente destinados a tais processos. Os

⁴ [...] “esto significa que en este sentido el entorno constituye una fuente de todos los rasgos humanos específicos del niño, y que si la forma ideal apropiada no esta presente en el entorno, dejará de desarrollarse en el niño la actividad, la característica o el rasgo correspondiente” (VYGOTSKY, 1935, p.21).

ambientes de aprendizagem podem apresentar diferentes configurações, que deverão permitir ao aluno momentos de ações individuais e momentos de ações coletivas.

2.2 Conhecimentos dos alunos em Astronomia

Conforme apresentado no início deste capítulo, o foco do presente estudo está relacionado ao trabalho com temas de Astronomia com estudantes do Ensino Fundamental. Há diversas justificativas para se trabalhar com assuntos desta área de conhecimento.

Percy (2009) elenca vinte razões pelas quais a Astronomia deve fazer parte do currículo escolar. Dentre as quais está o fato de ela possuir aplicações práticas associadas ao tempo, como o calendário; exige observações de diferentes latitudes e longitudes, assim, promove a cooperação internacional; requer observações durante muitos anos, por isso, liga as gerações e culturas de diferentes épocas; promove a conscientização ambiental, ao percebermos a fragilidade do planeta; revela um universo vasto e belo, o que tem inspirado artistas e poetas ao longo dos tempos; promove o pensamento racional; proporciona aos alunos a experiência de pensar mais abstratamente; atrai os jovens para as carreiras nas áreas da ciência e da tecnologia; e se torna um passatempo agradável e barato para milhões de pessoas.

No entanto, ao abordarmos temas de Astronomia em atividades de ensino, devemos levar em consideração que os estudantes, em seu cotidiano, convivem com muitos destes fenômenos e, portanto, elaboram conhecimentos próprios para explicá-los. Além disso, o conhecimento cotidiano do aluno deve ser o ponto de partida para o professor guiar sua prática e avaliá-la, tendo em vista que o objetivo da escola é fazer com que os alunos avancem para as formas de explicar a natureza mais próximas às científicas.

Há, na literatura, uma vasta referência de pesquisas que tratam sobre os conhecimentos prévios relacionados à Astronomia ou também chamados de concepções alternativas, tanto de professores quanto de alunos. Essas pesquisas se constituem em fonte de dados que podem potencializar o ensino de Astronomia, pois fornecem informações para a elaboração de aulas, experimentos e materiais didáticos, que podem servir de base ao trabalho docente.

Conforme afirmamos anteriormente, cada pesquisador buscou retratar concepções de alunos referentes a um determinado assunto. Focaremos naqueles que

tratam de fenômenos relacionados ao Sol e a Lua, que foram os temas por nós abordados.

Piaget (1975), ao estudar o animismo, realizou entrevistas com crianças de diferentes idades, buscando saber delas se o Sol e a Lua “nos seguem”, como, aparentemente, veem isso ocorrer. Dentre as respostas obtidas, o autor as classificou em três estágios. O primeiro, que compreende as crianças, em média, até 8 anos de idade, demonstra que acreditam que o Sol e Lua as seguem, assim como exemplifica a fala de uma das crianças, quando questionada a respeito do Sol se mover: “Sim, quando caminhamos ele nos segue. Quando viramos, ele vira também” (PIAGET, 1975, p. 176).

Em um segundo estágio, a criança apresenta contradições em suas respostas, pois, ao mesmo tempo em que afirma que o Sol a segue, diz que o astro fica imóvel, e, para resolver tal impasse, ela se justifica com afirmações, tais como: “o Sol está imóvel, mas seus raios nos seguem, ou o Sol permanece em seu lugar, mas girando de modo que possa sempre nos olhar” (PIAGET, 1975, p. 175).

Por fim, Piaget (1975) descreve o último estágio, no qual a criança compreende que o Sol e a Lua apenas parecem nos seguir, contudo isto, verdadeiramente, não ocorre, tal como exemplifica o diálogo do autor com uma das crianças: “_O que faz o sol quando você passeia? - Brilha. - Ele a segue? - Não, mas o vemos em todo lugar. - Por quê? - Porque ele é muito grande” (PIAGET, 1975, p. 179). As crianças deste estágio possuem idade em média de 10 a 11 anos.

O autor também salienta que há crianças que acreditam serem elas mesmas a causa para o movimento dos astros, como se o Sol e a Lua fossem seres espontâneos, que se locomovem por vontade própria. Além disso, crianças entre 7 e 8 anos de idade justificam o movimento mediante explicações mecânicas, atribuindo a causa ao vento, às nuvens e ao ar. Estas respostas são, para o autor, indícios do egocentrismo das crianças, ao imaginarem que os astros se ocupam de nós e que tudo gravita ao redor do homem.

Em relação à origem dos astros, Piaget (1975) descreve também três fases para designar as respostas das crianças. Na primeira fase, os pequenos atribuem a origem do Sol e da Lua à fabricação humana ou divina, tal como a criança afirma, quando questionada acerca de onde vem a Lua: “- Do céu. - E como ela se fez? - Pequeninha. - Ela se fez sozinha? - Não, por Papai do Céu. - Como? - Com suas mãos” (PIAGET, 1975, p. 213).

No segundo estágio, os astros têm origem artificial, ou seja, são produzidos por fatores externos, tais como as nuvens ou fumaça. Podemos ilustrar esta fase com o seguinte diálogo entre pesquisador e uma das crianças: “- Como ele começou, o sol? - Foi uma grande nuvem que o fez. - De onde vinha esta nuvem? - Da fumaça. - E esta fumaça? - Das casas. - Como esta nuvem fez o sol? - Elas (as nuvens) colaram-se umas nas outras até que ficaram redondas” (PIAGET, 1975, p. 221).

Por fim, o terceiro estágio indicado pelo autor caracteriza-se pelas respostas das crianças que inventam uma origem natural para o Sol e a Lua ou aquelas que se recusam a explicar, assim como exemplifica o diálogo: “- Como o sol começou? - Não sei. Não se pode saber. - É verdade, você tem razão. Mas pode-se adivinhar. O sol sempre esteve lá? - Não, foi a eletricidade que o fez aumentar cada vez mais. - Vinha de onde esta eletricidade? - De debaixo da terra. Da água” (PIAGET, 1975, p. 224).

Com relação às fases da Lua, o mesmo autor encontra três estágios semelhantes aos anteriores, que denomina como: artificialismo integral, artificialismo mitigado e explicação natural. No primeiro, as crianças consideram as fases como luas que nascem. Quanto ao segundo, há uma mistura de artificialismo e explicação natural, conforme exemplifica o diálogo: “- A lua está sempre redonda? - Não. - Como ela é? - Crescente. Ela foi muito usada. - Por quê? - Porque iluminou. - Como ela volta a ficar redonda? - Porque é refeita. - Como? - Com o céu” (PIAGET, 1975, p. 227). No terceiro estágio, as crianças consideram que a Lua pode ser dividida por ela própria ou pelo vento, assim como ilustram as falas: “Não há senão a metade. Foi o vento que a partiu” (PIAGET, 1975, p. 227) e “- Tem uma metade que vai de um lado e outra que vai do outro. - Por quê? - Para indicar que tempo fará. - Como isto se dá? - Porque faz mais calor. Isto quer dizer que fará mau tempo ou bom tempo. Ora, a lua age, assim, sozinha e também conscientemente” (PIAGET, 1975, p. 228).

Em estudo desenvolvido por Klein (1982), o objetivo era ter acesso à compreensão que os alunos de 2º série tinham a respeito da Terra e do Sol. As crianças participantes desta pesquisa possuíam idade entre 7 e 8 anos, totalizando 24 alunos. A autora pôde constatar que os estudantes, de maneira geral, acreditavam que não seria possível observar o Sol durante a noite, tal como ilustra a seguinte resposta: “O Sol está no outro lado da Terra à noite” (KLEIN, 1982, p. 103, tradução nossa⁵).

⁵ “The sun is on the other side of the Earth at night”.

Quando questionados a respeito do ciclo dia e noite, a autora obteve respostas como: “A Lua está fora – o Sol está no chão” (KLEIN, 1982, p. 104, tradução nossa⁶) ou: “Estará num diferente país ou planeta” (KLEIN, 1982, p. 104, tradução nossa⁷). Além disso, constatou que as crianças acreditam que o Sol se “esconde” à noite e que a maioria dos alunos não demonstraram um entendimento da Terra no espaço, e da rotação do planeta como a causa do dia e da noite.

Vosniadou e Brewer (1990) realizaram um estudo sobre as concepções que as crianças dos Estados Unidos da América e da Grécia possuem a respeito dos temas sobre a Terra, o Sol e a Lua. Esse estudo foi realizado com 60 crianças americanas, sendo 20 crianças da primeira série, com idade média de seis anos e nove meses; 20 crianças da terceira série, com idade média de nove anos e nove meses, e 20 crianças que frequentavam a quinta série, com onze anos em média. A amostra grega foi composta por 90 crianças do jardim de infância, sendo 30 com cinco anos e cinco meses em média, 30, entre oito anos e cinco meses, da terceira classe; e 30, da sexta série, com onze anos e nove meses em média.

Para examinarem o conhecimento de Astronomia que as crianças possuíam, utilizaram um questionário que incluía perguntas sobre a forma da Terra, gravidade, localização e movimento da Terra, Sol, Lua e sobre o fenômeno do ciclo dia e noite.

Quando foram questionadas sobre onde está o Sol durante o dia e durante a noite, as crianças de ambos os grupos deram respostas muito semelhantes. A maioria delas disse: “o Sol está no céu”, “no leste”, ou “do nosso lado da Terra” (VOSNIADOU e BREWER, 1990, p. 9). As respostas das crianças mais velhas estavam mais de acordo com as explicações científicas, pois comentaram o desaparecimento do Sol à noite devido à rotação da Terra; entretanto houve os que achavam que o Sol pode ser bloqueado pelas nuvens ou pela Lua.

Vosniadou e Brewer (1990) puderam constatar, como já haviam esperado, que a maioria das crianças apresentou explicações ingênuas para o fenômeno do dia e da noite, tendo com base suas experiências cotidianas. Poucas crianças, mesmo entre os alunos da quinta e sexta série, afirmaram que o fenômeno ocorre em decorrência dos movimentos de rotação e translação da Terra. Houve algumas que sabiam que o ciclo tem relação com o movimento do planeta, contudo não souberam explicar como ocorre.

⁶ “The Moon’s out – the Sun’s on the ground”.

⁷ “It’s gone to a different country or planet”.

Os mesmos autores esclarecem que as crianças passam por diferentes níveis de compreensão de determinado conceito científico, quando o comparam ou o contrapõem com os conceitos iniciais que possuíam. Além disso, afirmam que, de maneira superficial, as crianças memorizam os ensinamentos transmitidos por adultos.

Sharp (1996), ao pesquisar as ideias das crianças sobre qual é a forma do Sol, obteve respostas como "redondo", "esfera", ou "forma de bandeja", ao passo que outros ilustraram seus círculos com "raios de sol", "gases" e "chamas". Alguns desenharam formas irregulares como "montanhas de fogo" e com "raios quentes saindo". Em relação à cor do Sol, foram utilizados o vermelho, o amarelo e o laranja. Sobre o que é o Sol, o autor destacou que alguns alunos sabiam que o ele é uma estrela; outros o confundiram com planeta.

Sobre a Lua, o mesmo autor descreveu que para a pergunta sobre qual é a forma da Lua, alguns alunos a apresentaram como "redonda", outros com a esfera da bandeja, ou "banana", "brinco" em forma crescente, "semi" ou "meias luas", "cheia", "redonda", "bolha" ou "laranja. O autor declarou, ainda, que, tal como aconteceu com o Sol, a maioria das crianças forneceu respostas descritivas, sugerindo que a Lua se assemelha à Terra e aos outros planetas.

Em outro trabalho, Tignanelli (1997) desenvolveu atividades com crianças pré-escolares, com idades entre cinco a seis anos. Ao questioná-las sobre quais são os objetos que se movem no céu, pôde constatar, na resposta das crianças, objetos de diferentes naturezas, tais como os naturais, divididos em biológicos (pássaros, morcegos e folhas), astronômicos (Lua, Sol e planetas), atmosféricos (nuvens, vento, chuva e raios); os artificiais (aviões, satélites, naves espaciais e pipas); e os fantásticos (super heróis e fantasmas).

A respeito dos movimentos do Sol, da Lua e da Terra, as crianças deram diferentes respostas, todas derivadas de sua percepção particular. Dentre as respostas sobre se o Sol se move e como ocorre esse movimento, houve aquelas que indicaram a existência de mais de um Sol ou mais de uma Lua, assim como um dos alunos, chamado David, assegurou: "Existem três sóis que se movem, como se nos perseguissem. Na realidade, vejo um, mas eu vejo por aí, vejo outro aqui em cima e o outro eu vejo por aí" (TIGNANELLI, 1997, p. 90, tradução nossa⁸).

⁸ "Hay tres soles que se mueven y como si nos persiguen se mueven. En realidad veo uno, pero uno lo veo allá, outro lo veo acá arriba y el otro lo veo allá".

Outra aluna, Helena, explicou o movimento do Sol e da Lua a partir da seguinte explicação: “o Sol se move, e vai, rompe sua superfície e se converte em Lua” (TIGNANELLI, 1997, p. 91, tradução nossa⁹). Para o autor, a aluna recorreu a ideias fantásticas, tipicamente presentes nas crianças, para explicar o fenômeno celeste.

Trumper (2001) também analisou as concepções dos estudantes ginasiais sobre temas relacionados à Astronomia. Os participantes do estudo foram alunos de duas escolas rurais em Israel, os quais não tinham qualquer instrução relativa ao tema, sendo 448 alunos, ou seja, 154 alunos da sétima série entre 13 anos; 152 alunos da oitava série entre 14 anos; e 142 estudantes da nona série entre 15 anos. A amostra foi composta por 244 meninos e 204 meninas.

As concepções prévias dos alunos foram levantadas a partir de um questionário escrito, compreendendo perguntas sobre o ciclo dia e noite, fases da Lua, dimensões e distâncias, estações do ano, movimentos da Lua, fusos horários, eclipse solar e centro do Universo.

O autor verificou que, a respeito do ciclo dia e noite, metade dos alunos responderam assertivamente, o que aponta que a causa do fenômeno é a Terra girando em seu eixo. Em relação às fases da Lua, 19% dos alunos acreditavam que a Terra está envolvida na produção das fases lunares, em que o planeta é responsável por obscurecer parte do satélite com sua sombra e 25% dos alunos afirmaram que a Lua se move na sombra do Sol. Para um número considerável, parecia haver alguma confusão entre eclipse lunar e as fases da Lua. Além disso, 52% dos alunos responderam corretamente, convalidando o movimento que a Lua realiza ao redor da Terra.

Sobre as perguntas relacionadas à revolução da Lua, a maioria dos alunos, ou 58% deles, explicaram, corretamente, que o satélite leva em torno de um mês para dar a volta completa em torno da Terra. Sobre o movimento ao redor do Sol, 52% dos estudantes argumentaram que este percurso se completa em um ano.

Iachel, Langhi e Scalvi (2008), por exemplo, realizaram um estudo sobre os conhecimentos prévios de quarenta alunos do ensino médio, entre 14 e 18 anos, sobre o fenômeno de formação das fases da Lua, com o intuito de investigá-los e compará-los a estudos anteriormente realizados sobre o mesmo tema. Os dados foram coletadas a partir de um questionário, no qual os participantes podiam também, representar sua resposta por meio de desenhos.

⁹ “El Sol se mueve, se va, rompe su superficie y se convierte em Luna”.

Diante das respostas e desenhos para a questão: “Como se formam as fases da Lua?”, puderam constatar cinco categorias de concepções frequentes, tais como: “desconhece”, na qual o estudante apenas cita o nome das fases da Lua e desenha a face desta de acordo com a fase. Contudo os autores alertam que o objetivo é buscar concepções prévias dos alunos sobre como as fases se formam e não quais são elas. Para tanto, nesta categoria, pôde-se inferir, conforme os autores, que os estudantes não compreenderam o que foi solicitado, como, por exemplo, o aluno que respondeu “Não sei.” e desenhou o sistema geocêntrico, em que o Sol e a Lua giram em torno da Terra.

Outra categoria presente foi “confusa”, em que o aluno responsabiliza a sombra da Terra pelas fases da Lua. Podemos citar nesta categoria o aluno que respondeu “É a posição que a luz do Sol sobre a Terra faz sombra na Lua” (IACHEL, LANGHI e SCALVI, 2008, p. 32).

Há também a concepção que “atribui a outros fatores”, como exemplo, a interferência de outro planeta nas fases lunares, tal como um aluno respondeu “Eu acho que depende de onde os planetas estão porque, dependendo do lugar onde ele estiver, ele pode tampar a lua” (IACHEL, LANGHI e SCALVI, 2008, p. 33).

Se o aluno citou apenas um fator para a ocorrência do fenômeno, seu conhecimento foi classificado com “incompleto”, como, por exemplo: “As fases da Lua se formam a partir da iluminação do Sol sobre a Lua”; e quando o estudante citou dois fatores para a ocorrência do fenômeno ou apenas um fator e completa sua explicação a partir de seu desenho, sua explicação foi considerada como “completa”, tal como “Conforme o movimento que a Terra e a Lua fazem ao redor do Sol, formam as quatro fases da Lua: crescente, minguante, nova e cheia, e a cada sete dias, a Lua se desloca e, assim, mudando suas fases” (IACHEL, LANGHI e SCALVI, 2008, p. 35).

Como resultado dessa pesquisa, Iachel, Langhi e Scalvi (2008) concluíram que 20% (vinte por cento) dos alunos souberam explicar de maneira completa o fenômeno das fases da Lua, enquanto 42,5% (quarenta e dois e meio por cento) afirmaram que não sabiam explicá-lo. Uma outra conclusão a que esta pesquisa pôde chegar é que

[...] ocorre, por parte dos alunos, a falta do hábito de observação da natureza. Neste caso, a falta do hábito de observar a Lua, as posições do Sol de acordo com o horário, até mesmo a possibilidade de ambos os astros estarem visíveis ao mesmo tempo (o que ocorre em alguns dias do mês). Deve-se então, por parte dos professores, um incentivo maior para que os alunos tomem uma postura mais observadora dos

fenômenos naturais de nosso planeta (IACHEL, LANGHI e SCALVI, 2008, p. 36).

Albrecht (2008) também procurou entender quais são os conhecimentos prévios de 119 alunos, entre 16 e 19 anos, sobre temas relacionados à Astronomia. Para isso, desenvolveu sua pesquisa com três turmas do terceiro ano do Ensino Médio para as quais aplicou um questionário e desenvolveu um trabalho durante as aulas de Física. O questionário se tratava de diferentes tópicos da Astronomia.

Para a pergunta “Você já estudou astronomia?”, constatou que os alunos, em sua maioria, nunca estudaram sobre Astronomia, sendo que as respostas negativas à pergunta foram de 60% na turma A, 80% na turma B e 70% na turma C. Ao questioná-los se a Lua é ou não uma estrela, a maioria dos alunos respondeu negativamente. Quando foram questionados a respeito do movimento aparente do Sol, praticamente, todos os estudantes tinham conhecimentos sobre o assunto e sabiam que o responsável pelo fenômeno é o movimento de rotação da Terra. Em relação à pergunta se consideravam ou não o Sol uma estrela, a maior parte dos alunos respondeu positivamente.

Apesar de a maioria dos estudantes, no início do questionário, ter afirmado que nunca estudou Astronomia em alguma série do Ensino Fundamental ou Ensino Médio, os autores puderam constatar que todos os educandos possuíam conhecimentos prévios acerca do tema; e que a crença é um fator muito presente na vida dos alunos, pois algumas questões foram confundidas e explicadas sob o enfoque religioso.

Andrade, Araújo e Neuberger (2009), ao investigarem, por meio de um questionário, as concepções de 45 alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) sobre a Lua, identificaram um quadro preocupante, que indicou um déficit na aprendizagem de conteúdos referentes à Astronomia.

Dentre as seis perguntas realizadas, a primeira delas tratava da natureza da constituição da Lua. Quatorze alunos indicaram que sua composição se assemelha à da Terra; sete afirmaram ser algo impalpável; dois acreditavam ser formada de crateras; três constituída de gelo; onze não souberam responder e oito deram respostas que não se enquadram nas categorias mencionadas e divagaram sobre o que foi perguntado.

Sobre o porquê das fases da Lua, não houve resposta satisfatória. Além de os alunos terem apenas nomeado as fases, demonstraram acreditar que a Lua permanece estagnada em cada período. As respostas para esta pergunta foram assim categorizadas:

vinte alunos afirmaram que as fases são características intrínsecas da Lua; quatro disseram que as fases não possuem causa definida; nove apenas informaram o nome das fases; dois as associaram à influência de algum astro; oito afirmaram não saber o porquê, e dois deram respostas diferentes ao que foi perguntado (ANDRADE, ARAÚJO, NEUBERGER, 2009).

Os autores concluíram que há uma grave falha no ensino dos conteúdos astronômicos, principalmente, os relacionados ao tema Lua, apontando, assim, para a importância da pesquisa para o ensino de Astronomia e que as propostas curriculares da EJA devem ser reorientadas.

O estudo de Plummer (2009) analisou a compreensão das crianças sobre o movimento celeste aparente, entre os alunos da primeira, da terceira e oitava série, totalizando 60 estudantes, sendo 20 de cada série. As crianças envolvidas nessa pesquisa não haviam estudado Astronomia durante o ano letivo em que participaram da pesquisa em questão.

Os dados foram coletados por meio de uma entrevista, que ocorreu em uma pequena cúpula de planetário, para que as crianças expusessem suas ideias a partir de como é visto o céu em sua perspectiva. Para tanto, utilizaram uma lanterna para demonstrar o movimento aparente do Sol, da Lua e das estrelas.

Para as perguntas sobre a mudança sazonal no caminho do Sol, quase todos os alunos da terceira série e da oitava série descreveram sua trajetória como a mesma no verão e no inverno. Poucos alunos em cada nível sabiam que o Sol percorre um caminho aparente menor no inverno e maior no verão.

Quando questionados a respeito do aspecto da Lua, a maioria dos alunos foi capaz de desenhar, pelo menos, duas de suas fases, contudo apenas dois alunos da oitava série não as desenharam ou descreveram. Dentre os estudantes da terceira série, todos conseguiram desenhar duas fases precisas da Lua. Cinco alunos da primeira série responderam à pergunta, entre os quais, dois descreveram apenas uma forma e as outras três foram capazes de desenhar duas formas para a Lua, mas com algumas imprecisões, ou seja, o desenho representava uma “meia lua”, ou uma lua crescente com uma linha horizontal.

Uma das alunas da primeira série indicou a diferença da Lua para um céu real e em contos de fadas, dizendo: “Pode ser de duas maneiras diferentes. Em um conto de

fadas e real” (PLUMMER, 2009, p. 1592, tradução nossa¹⁰). Segundo a autora, essa criança atua entre o domínio de dois conhecimentos, o cotidiano e o científico, pois, para a aluna, a aparência da Lua está ligada a situações diferentes, a Lua no céu e em um mundo de faz de conta, que não seguem as mesmas regras.

Em relação ao caminho aparente que a Lua descreve no céu, os alunos demonstraram uma variedade de ideias. A maioria (55%) dos que frequentaram a primeira série disse que a Lua sobe até o zênite, permanecendo lá durante toda a noite. A resposta mais comum entre os educandos da terceira e oitava série foi que a Lua descreve uma curva suave em todo o céu por meio do zênite. Enquanto dois da terceira série e sete da oitava indicaram que a Lua está sempre no céu e nunca se põe. Dentre estes, quatro crianças apontaram que a Lua se move. Uma das crianças afirmou que o Sol e a Lua negociavam o seu surgimento, dizendo: “Eles estão negociando. O Sol vai negociar com a Lua” (PLUMMER, 2009, p. 1593, tradução nossa¹¹).

Segundo explica Plummer (2009), embora, em alguns temas, os alunos apresentem um aumento na compreensão científica conforme as crianças menores avançam na idade, esse entendimento não chega a ser totalmente científico. A mesma autora verificou, também, que as crianças não possuem muitas oportunidades de observar o céu, dado que os adultos nem sempre têm tempo ou interesse em realizar observações diretas durante o dia ou à noite, ou que não dispõem de conhecimento sobre os fenômenos celestes.

Neto e Furtado (2009) aplicaram uma história em quadrinhos, criada com o objetivo de explicar as fases da Lua e a utilizaram, como meio didático, um modelo tridimensional, construído com bolas de isopor para representar o sistema Sol-Terra-Lua. Os participantes dessa pesquisa foram 48 alunos de duas turmas do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental. Nesse estudo, os autores constataram que todos os alunos mostraram compreender que a Lua é vista da Terra devido à reflexão da luz solar.

Além disso, os alunos entenderam as fases da Lua como um ciclo, a formação da Lua cheia e nova. Em relação às fases crescente e minguante, os alunos acharam, num primeiro momento, que a parte não iluminada da Lua vai aumentando ou diminuindo, mas, na verdade, isso se dá com a parte iluminada. Consequentemente, isto resultou numa confusão entre as fases, além do mais, alguns alunos não associaram a mudança

¹⁰“It can be two different ways. In a fairy tale and real”.

¹¹ “And they’re trading. The Sun’s going to trade with the Moon”.

da fase nova para fase cheia como sendo crescente, e da fase cheia para nova como minguante.

Em estudo de Kallery (2011), a intenção foi testar uma intervenção, a fim de familiarizar 104 crianças entre quatro e seis anos de idade com o conceito de esfericidade da Terra e as causas do fenômeno do dia e da noite.

Noventa e dois por cento dos alunos responderam corretamente ao representar a forma esférica e a cor amarela do Sol com massa de modelar. Aproximadamente, 89% das crianças mostraram o movimento do planeta utilizando a massa de modelar, ao girar a esfera azul (Terra) em torno da amarela (Sol).

Ao trabalharem com os participantes sobre o Sol, dando-lhes massa de modelar para que representem o formato da estrela e o observá-lo através de filtros, puderam perceber que as crianças se surpreenderam com o seu tamanho e cor, como exemplo, a fala de um aluno que afirma: “Estou olhando para o Sol. Mas é realmente o Sol? Não tem raios em torno dele e se parece com a lua” (KALLERY, 2011, p. 354, tradução nossa¹²). Elas retrataram o Sol como branco e escuro (espaço circundante assim como viram nos filtros) e empregaram palavras como círculo, esfera e bola para descrever a forma do Sol, como o aluno que corrige o amigo ao chamar-lhe a atenção: “Você não diz a coisa certa. É uma esfera” (KALLERY, 2011, p. 354, tradução nossa¹³).

Em relação ao fenômeno do dia e da noite, a autora descreveu que 13,2% dos alunos deram explicações caracterizadas como “egocêntricas”, como exemplo: “a noite chega para nós dormir” (KALLERY, 2011, p. 361, tradução nossa¹⁴), ou como “irrelevantes”, tal como: “se não tivéssemos o dia e a noite, os astronautas não poderiam ver o Sol” (KALLERY, 2011, p. 361, tradução nossa¹⁵).

Para a autora, os resultados de sua pesquisa apontaram que os conceitos e acontecimentos astronômicos, tal como os fenômenos do dia e da noite, que são considerados difíceis para as crianças, e podem ser mais acessíveis a partir do uso de recursos e estratégias que despertem seu interesse e os motivem.

O estudo de Plummer, Waskoa e Slagleb (2011) também investigou as explicações de estudantes para os movimentos do Sol e da Lua. Foram realizadas entrevistas com 24 alunos com idade média de oito anos e nove meses.

¹² “I am looking at the sun. But is it really the sun? It doesn’t have rays around it and looks like the moon”.

¹³ “You don’t say it right. It is a sphere”.

¹⁴ “The night comes for us to sleep”.

¹⁵ “If we didn’t have day and night, astronauts wouldn’t go o see the sun”.

As autoras puderam constatar que cerca da metade dos alunos sabiam que o Sol e a Lua nascem e se põem no céu, poucos alunos foram capazes de fazer uma ligação precisa entre o movimento aparente do Sol e dar uma explicação usando a rotação da Terra. Alguns estudantes explicaram o movimento aparente do Sol em termos de rotação da Terra, apesar de alguns deles não saberem o tempo exato para a rotação da Terra. A outra metade de alunos deram as respostas em que o movimento aparente não corresponde com a explanação sobre modelo heliocêntrico. Isto incluiu alguns alunos que sugeriram que o movimento aparente do Sol para cima e para baixo foi causado por uma combinação de rotação da Terra e o movimento real do Sol.

A respeito da Lua, a maioria dos estudantes deram explicações ingênuas para o movimento aparente desse astro. Alguns usaram uma descrição da órbita da Lua para explicar uma definição exata de seu movimento aparente. Outros estudantes usaram a rotação da Terra para explicar o movimento diário aparente da Lua, mas esses alunos não acreditam que a Lua realmente se mova. Cinco desses alunos (21%) demonstraram compreender que a Lua parece mover-se através do céu porque a Terra gira em outra direção.

As autoras concluíram que muitos alunos acreditam que qualquer padrão de movimento aparente de um objeto é causado pelo movimento real dos objetos. Em geral, as crianças desse nível de escolaridade não compreenderam o tema com um nível científico de precisão.

Quase todos os alunos do estudo foram, inicialmente, informados a respeito da rotação da Terra por meio das autoras, mas a maioria dos alunos da terceira série não fez a relação dos movimentos aparentes do Sol e da Lua com o movimento real da Terra.

Em estudo elaborado por Darroz, Pérez, Rosa e Heineck (2012), os autores apontaram alguns conhecimentos prévios expressos por alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular, ao participarem de um debate sobre a ocorrência das fases da Lua. Os pesquisadores evidenciaram que 77% dos estudantes asseguraram que as fases da Lua correspondem a diferentes formas com que o astro se apresenta no céu, assim como exemplificam as falas: “[...] eu já vi a Lua redonda e meio redonda” (DARROZ, PÉREZ, ROSA e HEINECK, 2012, p. 35) e “tem noites que a Lua fica bem grande, assim, redonda, e noites que só se vê um pedacinho dela” (DARROZ, PÉREZ, ROSA e HEINECK, 2012, p. 35).

Além disso, puderam constatar que 84,6% dos alunos participantes conseguiram relacionar as fases da Lua com o movimento relativo do astro em relação ao Sol e ao planeta Terra, e 76,9% dos estudantes compreenderam as diferenças entre as formas com que a Lua se apresenta.

O que pudemos verificar é que as diversas pesquisas analisadas, sobre os temas Sol e Lua, demonstram que, apesar de se tratarem de amostras de alunos de diferentes idades e países, as crianças constroem conceitos iniciais, representando hipóteses sobre o mundo observado, apresentando tentativas de assimilar o mundo ao seu redor, e que, durante o processo de pesquisa, os alunos manifestam diferentes níveis de compreensão de determinado conceito científico.

Além disso, percebemos que, entre os alunos de menor faixa etária, de maneira geral, há o predomínio das ideias ingênuas. Ainda explicam o caminho aparente do Sol e da Lua a partir de uma diversidade de respostas que indicam diferentes tipos de movimentos, e justificam a causa desses movimentos por meio de elementos externos em função do vento ou das nuvens, e aqueles que, apesar de citarem o movimento do planeta, não são capazes de explicar como ele ocorre.

Contudo os alunos de maior faixa etária, de maneira geral, começam a se expressar por meio de exposições científicas e demonstram conhecer alguns movimentos entre Sol-Terra-Lua, e sobre como ocorre as fases da Lua.

Tendo em vista que os alunos se baseiam, primeiramente, em suas concepções prévias para explicar muitos dos fenômenos que envolvem nosso satélite natural, o planeta Terra e o Sol, é possível perceber que, conquanto os estudantes apresentem um aumento na compreensão científica e ampliem suas explicações para alguns temas, ao passo que as crianças menores prosseguem na idade, este entendimento não chega a ser totalmente científico.

No próximo capítulo, dedicamo-nos a esclarecer o que são as HP's e quais foram as bases teóricas que nos orientaram para a sua construção.

3 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E AS CONTAÇÕES DE HISTÓRIAS PROBLEMATIZADORAS

Conforme descrito anteriormente, o ensino de ciências tem se pautado na premissa de que a ciência expressa a verdade absoluta. Nesse processo, cabe ao aluno atuar como agente passivo no processo de aprendizado, uma vez que os conteúdos são dados como absolutos. Uma maneira diferente de conceber o ensino é o que vem sendo designado de “Ensino por Investigação”. Esta perspectiva procura trabalhar a ciência como conhecimento em constante mudança e construção, promovendo um ensino mais participativo por parte dos alunos; isso porque, busca aproximar o aprender ciências do fazer ciência.

Neste capítulo, portanto, dedicamo-nos a esclarecer o que se tem entendido por Ensino por Investigação, o qual nos serviu de base teórica para o trabalho com Histórias Problematizadoras, as quais são aqui, também, destacadas em seu papel e importância.

3.1 O que é Ensino por Investigação?

O ensino de ciências por meio de atividades investigativas tem se constituído, no decorrer da história, como um movimento de aproximação entre os conhecimentos científicos e os conhecimentos escolares e, que ao longo dos anos, foi se modificando (ANDRADE, 2011).

O Ensino por Investigação também ficou conhecido a partir do termo “inquiry”, sob influência da teoria de John Dewey. Entretanto encontramos na literatura diferentes nomes para designá-lo, tais como: aprendizagem por descoberta, aprendizagem por projetos, questionamentos, resolução de problemas e ensino por investigação (LABURÚ e ZÔMPERO, 2011).

Apesar de não se referir especificamente ao ensino de ciências, John Dewey, segundo Andrade (2011), foi quem propôs a perspectiva da investigação no início do século XX, nos Estados Unidos da América (EUA). Com o intuito de buscar uma sociedade mais democrática e o desenvolvimento social, Dewey propõe a investigação como método científico, o qual consistia na “definição do problema, sugestão de uma

solução, desenvolvimento e aplicação do teste experimental e formulação da conclusão” (ANDRADE, 2011, p. 124).

Na filosofia de Dewey, a experiência é considerada como relevante no processo de aprendizagem, pois “as experiências educativas geram elementos que são retidos e possibilitam lidar mais habilmente com condições problemáticas futuras” (SOUSA, 2010, p. 242). Contudo o método investigativo proposto por Dewey não foi implementado nas escolas de sua época e suas ideias foram retomadas apenas em meados do século XX, não só nos EUA, mas também por outros países, tal como o Brasil (ANDRADE, 2011).

Conforme demarcado por Andrade (2011), o ensino por investigação teve evidência entre as décadas de 1950 e 1960, tanto no Brasil quanto no exterior, e isso se deu a partir de reformas curriculares. Durante essa época, os materiais didáticos produzidos introduziram o método experimental nas salas de aula, porém consideravam a ciência como uma atividade neutra, ou seja, “as condições de produção, bem como as implicações da produção científica para a sociedade eram silenciadas nesse período” (ANDRADE, 2011, p. 133).

Ao final da década de 1980, as perspectivas investigativas se apresentaram com uma maneira nova de ser compreendida. Segundo Andrade (2011),

[...] a prática de ensinar ciências por investigação passa a contemplar com os alunos: uma visão crítica da Ciência, as condições de produção e as implicações sociais da atividade científica, a fim de formar cidadãos que não assumam uma postura passiva frente as implicações científicas em suas vidas, mas que utilizem essas discussões para a tomada de decisões e para a construção de uma sociedade democrática (ANDRADE, 2011, p. 133).

Dessa forma, os conceitos atuais sobre Ensino por Investigação procuram entender a natureza da investigação científica, diferentemente do pensamento que concebia a Ciência como neutra nas décadas de 1950 e 1960.

Para exemplificar como a proposta do Ensino por Investigação tem se traduzido em metodologia, podemos citar que, em meados da década de 1950, a partir de influências do pensamento piagetiano, surgiu a Educação em Ciências Baseada no Inquérito (IBSE - Inquiry- Based Science Education), que se pauta na observação, experimentação e no levantamento de perguntas, mas também com a utilização do termo “inquiry”. Nesta proposta, “os alunos são incentivados a aprender através da

exploração, descoberta e investigação” (ACADEMY OF SCIENCE OF SOUTH AFRICA, [S.d.], p. 9, tradução nossa¹⁶). Além disso, eles são o centro do processo de aprendizagem e são incentivados a pesquisar e a aprender mediante experimentação, enquanto os professores são considerados facilitadores da aprendizagem (ACADEMY OF SCIENCE OF SOUTH AFRICA, [S.d.]).

Na mesma corrente de pensamento, podemos citar, também, a Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL – Problem-Based Learning), que se originou no final da década de 1960, por intermédio de um grupo de estudiosos da Universidade de McMaster, em Hamilton, Canadá. Sua fundamentação conceitual também tem por base a contribuição do filósofo John Dewey (SOUSA, 2010, p. 241). Esta estratégia de aprendizagem propõe que os alunos trabalhem em grupos, com o objetivo de solucionar um problema. O PBL é uma proposta de trabalho centrada no aluno, que se torna o principal administrador de seu próprio processo de aprendizagem, visto que, conforme Sousa,

o aluno também passa por mudanças profundas em sua postura como aprendiz, pois se vê diante da ruptura de um paradigma que vigora desde os seus primeiros anos na escola. Agora, ele é o agente ativo e crítico na construção de conhecimentos e atitudes e não mais apenas o receptor de conteúdos e ideologias (SOUSA, 2010, p. 241).

No entanto, no PBL, não é apenas a postura do aluno que é modificada, mas também a do professor, pois precisará elaborar estratégias para a apresentação do problema, que será o ponto de partida de sua atuação. Sousa esclarece que

o uso dessa metodologia permite ao professor propor situações que desafiem os alunos na busca de técnicas para soluções de problemas contemplando o conteúdo programático da disciplina e estimulando a autonomia de raciocínio e inculcando no aluno a responsabilidade pela aquisição de atitudes e do próprio conhecimento (SOUSA, 2010, p. 240).

O desenvolvimento dessa metodologia em sala de aula consiste na formação de grupos de alunos, os quais deverão estudar a respeito de um problema que lhes é apresentado. Este problema é elaborado por uma “comissão de elaboração de problemas” (SOUSA, 2010, p. 241). Em seguida, os grupos deverão adotar sete passos para solucioná-los, são eles:

¹⁶ [...]”learners are encouraged to learn through exploring, discovery and investigation”.

1. Leitura do problema e esclarecimento de termos desconhecidos; 2. Identificação dos problemas propostos pelo enunciado; 3. Discussão dos problemas e formulação de hipóteses para resolvê-los; 4. Resumo das hipóteses; 5. Formulação dos objetivos de aprendizagem. Com base nos conhecimentos prévios são identificados os assuntos que devem ser estudados para a resolução do problema; 6. Estudo individual dos assuntos levantados no passo anterior; 7. Retorno ao grupo tutorial para discutir novamente o problema à luz dos novos conhecimentos adquiridos na fase de estudo individual (BERBEL, apud SOUSA, 2010, p. 241).

Dessa forma, o problema é revelado antes mesmo de uma exposição teórica do conteúdo pelo professor, possibilitando que o aluno pesquise e desenvolva autonomia, rompendo com a corrente tradicional de ensino, que privilegia a exposição oral e a passividade do estudante em sala de aula.

Encontramos, também, estudos tal como de Pozo (1998), que acredita que o ensino deva tornar os alunos capazes de utilizar seus conhecimentos e habilidades diante de diferentes situações. Para tanto, argumenta que o ensino baseado em problemas pode se constituir como ferramenta para as atividades educacionais.

Para o autor em questão, a solução de problemas tem por base a “apresentação de situações abertas e sugestivas que exijam dos alunos uma atitude ativa e um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento” (POZO, 1998, p. 9). Além disso, esclarece que o problema é uma situação nova ou diferente, posta ao aluno, que lhe exigirá o levantamento de estratégias e habilidades que já possui.

Para a solução de um problema, segundo o autor, é preciso que haja, antes de tudo, uma compreensão do que se pede na atividade, que os alunos estabeleçam um plano com metas ou estratégias a serem seguidas e a análise, para que possam verificar se alcançaram a meta almejada. Apesar de descrever esses passos, o autor orienta que a solução de problemas não acompanha sempre uma sequência linear, pois, ao tentar estabelecer a solução para determinado problema, é possível que novos surjam durante este processo, sendo necessário, durante a atividade, a elaboração de outros planos.

Além das habilidades, o autor considera que a eficiência para solucionar os desafios depende também dos conhecimentos de que o aluno dispõe, principalmente dos conceituais, ou seja, as habilidades e os conhecimentos já adquiridos sobre o assunto auxiliarão o estudante na busca da solução de forma exitosa.

O ensino com base na investigação proporciona aos alunos a aprendizagem de conteúdos tanto conceituais como procedimentais, o desenvolvimento de habilidades cognitivas, compreensão da natureza da ciência e a cooperação entre eles, segundo

afirmam Laburú e Zômpero (2011). Ademais; possibilita a aprendizagem “entre alunos de diferentes faixas etárias e com diferentes perfis, inclusive aqueles com maiores dificuldades na área de ciências da vida e da natureza” (MUNFORD e LIMA, 2007, p. 81).

Além disso, é imprescindível destacar que “os alunos se interessem pelo problema a ser investigado, de forma a serem motivados a resolvê-lo” (LABURÚ e ZÔMPERO, 2011, p. 75). Em relação aos estudantes, é de consenso que estes devam assumir uma postura ativa durante as aulas e que os professores devem mediar a aprendizagem no decorrer da metodologia empregada.

De maneira geral, de acordo com Laburú e Zômpero (2011), o Ensino por Investigação alcançou maior ênfase entre os americanos e passou por muitas modificações ao longo dos anos. Entretanto, há pontos em comum entre as diferentes abordagens do ensino investigativo, como a existência de um problema, o levantamento de hipóteses, o planejamento do processo de investigação para a obtenção de informações novas e a socialização destas entre os grupos de alunos.

3.2 Contações de Histórias Problematicadoras

O ato de contar histórias esteve presente na vida do ser humano desde muitos séculos, segundo Dohme (2010, p. 7), [...] “a arte de contar histórias existiu sempre, desde quando o homem começou a falar e articular as palavras”. Elas podem nos proporcionar momentos agradáveis e de puro encantamento, e não é ao acaso que percebemos sua marcante presença nas escolas, trazendo o lúdico para o aprendizado.

Conforme aponta a mesma autora, há vários motivos para se trabalhar com as histórias: as crianças gostam, gera-se empatia entre professor e alunos, há diversidade de temas, não há muita exigência de recursos materiais para sua aplicação. Além do mais, segundo a autora, as histórias proporcionam às crianças o desenvolvimento do caráter, do raciocínio, do senso crítico, da criatividade, disciplina e estimula a imaginação.

As histórias levam à disciplina, pois indicam situações que levam a entender que existe momento para tudo, por isso [...] “contribuirá com o aumento de sua capacidade de concentração e para o desenvolvimento de uma atitude crítica em relação ao seu comportamento e ao dos demais, ou seja: levará a uma disciplina consciente e assumida pela própria criança” (DOHME, 2010, p. 20).

De acordo com Jorge (2003), narrar é um ato cultural e atua diretamente nos sentidos e no subjetivo de cada um, proporcionando aos indivíduos o conhecimento de si mesmo, do outro e do mundo em que vive. A autora pondera, também, que os indivíduos, por meio das narrativas, se expressam, pois

todos os jogos de linguagem, as brincadeiras infantis, a tradição oral (mitos, fábulas, narrativas folclóricas, provérbios, anedotas, chistes, contos de fada, contos populares) trazem um prazer, um gozo. É o próprio sujeito desejante que manifesta-se nessas expressões orais (JORGE, 2003, p. 104).

Considerando serem as histórias atos culturais que estão presentes no âmbito escolar, que são meios do homem se expressar oralmente e que elas proporcionam momentos de encanto e distração, Dohme vai além, ao argumentar que

[...] as histórias podem ir além do encantamento. Quando escolhidas, estudadas e preparadas adequadamente, podem ter a função de educar. Elas encerram lições de vida, dando contexto a situações, sentimentos e valores que, quando isolados, são difíceis de serem compreendidos pelas crianças” (DOHME, 2010, p. 7).

Para Battaglia (2003), a história e a criança concordam em muitos aspectos, seja no artístico, no lúdico e no imaginário. A partir desta combinação, a criança vai construindo a realidade e, pela brincadeira, desvenda o mundo. No entanto a autora alerta que

a hora do conto, um momento fecundo para usufruir e compartilhar do prazer literário na roda formada por crianças e adulto, é reduzida à condição de atividade didática (com suas correspondentes tarefas), ou desvalorizadas por ser encarada como simples entretenimento. Além disso, confunde-se com atividade de leitura, preocupada em habilitar as crianças para o domínio dos códigos oral e escrito. Embora a linguagem seja matéria-prima da arte literária, não se pode limitá-la a esse aspecto, negando-lhe sua função primeira que é a criação, o estranhamento e o desvendamento do mundo (BATTAGLIA, 2003, p. 117).

Levando em conta a importância das histórias para a vida e aprendizado das crianças, conforme apontado acima, acreditamos que o professor deve estabelecer formas significativas e expressivas de comunicação com a criança pelo prazer de contar, de ler e de ouvir histórias, possibilitando que a criança encontre significados para sua

própria existência. Além disso, Andrews, Hull, e Donahue (2009) salientam que a história facilita o aprendizado a partir de meios verbais ou linguísticos e ajuda na construção mental de uma sequência de eventos que são promulgadas pelo aluno.

Nessa perspectiva, Silva (1998) apresenta três teses relacionadas ao ensino da leitura nas escolas brasileiras, pelas quais nos mostra que a magia que a leitura nos proporciona não é privilégio apenas das aulas de literatura, pois considera que todo docente, independente da sua área de trabalho, é professor de leitura. Conforme o autor, [...] “todo professor é um professor de leitura; a fantasia não é uma exclusividade das aulas de literatura, e as sequências integradas de textos são pré-requisitos para a formação do leitor” (SILVA, 1998, p. 121-122).

As histórias, sejam elas reais ou imaginárias, são potenciais fontes de oportunidades de aprendizado para alunos de diferentes idades (HEWLLET, 2010). Mas percebemos que tal fantasia vai se perdendo pouco a pouco, conforme o aluno avança pelos anos escolares. Ele vê-se distante dos momentos lúdicos que lhe eram proporcionados na Educação Infantil. Como destaca Silva que,

[...] historicamente, as nossas capacidades de sentir, criar, imaginar e fantasiar foram como que encaixotadas nas aulas de língua portuguesa e/ou de educação artística, como se as demais matérias pouco ou nada tivessem a ver com isso. Defende-se a visão compartimentada, criando-se fronteiras intransponíveis entre os textos científicos e os textos literários ou então, o que é muito comum, entre as atitudes dos poetas e as dos cientistas diante do mundo (SILVA, 1998, p. 125).

Para cada tipo de texto, precisamos possuir um tipo de habilidade diferenciada para sua compreensão, ou seja, para Silva (1998), não se lê um texto de matemática da mesma maneira que se lê um poema. Essa separação, conforme o mesmo autor, faz com que os textos científicos não possam ser trabalhados pelos professores de literatura e vice-versa, como se cada campo do saber não tivesse nada em comum um com o outro.

No que se refere à inserção da literatura e da contação de história no ensino de ciências, Zanetic (1998) nos alerta para a familiaridade do imaginário e poético com a cientificidade, demonstrando as relações entre sínteses criadas por cientistas de diferentes épocas, especificamente, físicos, com os aspectos literários, ou seja, evidencia [...] “a contribuição dos cientistas que produziram verdadeiras obras literárias, a fim de exemplificar sua utilidade em sala de aula, favorecendo não apenas o ensino da física, [...], mas qualquer outra área do conhecimento que deve ser processada na escola” (ZANETIC, 1998, p. 16-17).

Consoante Hewllet (2010), as histórias tomam como ponto de partida o cotidiano, para que, por meio dele, seja trabalhada a ciência, podendo ser usadas como estímulo à aprendizagem de diferentes disciplinas curriculares, inclusive a investigação científica, pois as histórias trazem

[...] oportunidades para os alunos fazerem conexões entre conceitos científicos e suas próprias experiências de vida, proporcionando um modelo de referência para fundamentar sua aprendizagem. As histórias representam um veículo para relacionar conceitos já conhecidos a novas ideias (HEWLLET, 2010, p. 125).

A respeito de como as histórias são apresentadas aos estudantes, Keogh et al. (2006), em sua pesquisa sobre o uso de fantoches para ensinar ciências, afirmam que elas têm sido utilizadas como pontos de partida para a ciência durante muitos anos, contudo muitas das histórias mais usadas não foram escritas originalmente para o uso neste campo do conhecimento. Em seu trabalho, os autores asseguram que o uso de bonecos para representar as histórias provou ser um importante recurso para as crianças. Isso os levou a pensar sobre o potencial mais amplo de fantoches como pontos de partida para aulas de ciências.

Linsingen (2008) discute alguns motivos para trazer a literatura infantil para a aula de ciências, enfatizando que algumas obras infantis tratam mais do universo literário enquanto outras tratam o pedagógico. Contudo ambas servem como complemento e ponto de partida na problematização dos conteúdos das ciências.

Entendemos que um texto ficcional de nossa preferência permanece em nossa memória, pelo fato de que ele trabalha as nossas emoções, que fazem com que não fiquemos indiferentes a ele. Acreditamos que nossas emoções tornam as informações do texto mais relevantes. “O ato da leitura tem importância fundamental no desenvolvimento do intelecto, da língua e da conversação com um social que, às vezes, é familiar, às vezes, não, o que favorece o exercício da alteridade” (LINSINGEN, 2008, p. 7).

Uma vez que a contação de histórias é um dos pilares desta pesquisa, e que as histórias aqui trabalhadas têm como conteúdo temas de Astronomia, ciência, muitas vezes abstrata para as crianças, entendemos, assim como Dohme (2010, p. 24), que elas podem auxiliar nesse processo, pois “traz o abstrato ao entendimento das crianças, e com isso as mune de experiências que aumentarão a sua vivência, aumentando suas possibilidades dentro do relacionamento social”.

Na contramão daqueles que entendem que o ensino requer instrumentos complexos e inovadores, nossa proposta foca no trabalho com um recurso pedagógico de fácil acesso a professores e alunos. Tal recurso é intitulado por nós de “Histórias Problematicadoras” (HP).

Esse recurso também foi utilizado por outros pesquisadores que, em conjunto, investigaram a utilização das Histórias Problematicadoras tanto com professores quanto com alunos. Podemos citar o estudo de Fernandes e Longhini (2012), que abordou a compreensão de um grupo de professores a respeito do emprego das HP's para o ensino de Astronomia, que ocorreu a partir de um curso de formação continuada de professores, cuja duração estendeu-se por todo o ano de 2011.

Além desse, podemos citar também a pesquisa de Gomide e Longhini (2012), que procuraram compreender como a estratégia metodológica da História Problematicadora, “Uma viagem luminosa às sombras”, contribuiu para o ensino de Astronomia, cujo tema abordado foi a forma da Terra, via estudo das sombras, a alunos do 6º ano do Ensino Fundamental.

Tendo em vista o cenário descrito anteriormente, propomos o trabalho com as “contações de Histórias Problematicadoras” para o ensino de Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental. A terminologia “problematicação”, empregada neste trabalho, é para designar os textos, por nós elaborados, e que trazem, em sua estrutura, uma situação fictícia vivida por personagens também fictícios, representada por meio do teatro de fantoches, de forma a conduzir o espectador, no caso, o aluno, a buscar uma solução para determinados problemas. O objetivo é incentivar os educandos a resolver problemas com que os próprios personagens da história se deparam no decorrer da narração.

A solução passa pela elaboração de hipóteses por meio de um trabalho conjunto, que são socializadas entre os integrantes da turma. Em seguida, parte-se para a busca de dados ou experimentação, mediante a observação do céu da própria escola. Pela busca de dados e de novas rodadas de discussões, os aprendizes encontrarão prováveis respostas ao problema originalmente implantado a partir da contação de história.

As Histórias Problematicadoras vão ao encontro da proposta metodológica do Ensino por Investigação, por terem em comum a exposição de um problema a ser solucionado, pelo trabalho em grupo e pela elaboração de hipóteses sobre o tema trabalhado. É imprescindível esclarecer que, por “problematicação” ou “solução de problemas”, estamos seguindo a expressão utilizada por Pozo (1998), que entende ser

isso uma estratégia fundamentada na apresentação de situações abertas e questionadoras, exigindo dos alunos esforços para encontrar respostas, com base no que já conhecem. Essas ações são aquilo que as “histórias problematizadoras” buscam propiciar. As histórias, no intento de desencadear o processo de aprendizagem, ativam conhecimentos prévios dos alunos acerca do tema em estudo e instigam a construção de novos conhecimentos.

Escolhemos como tema o movimento aparente do Sol e da Lua, contudo, ao se tratar de Astronomia, geralmente, pensamos nas estrelas e planetas, que, normalmente, podemos observar no céu noturno; entretanto optamos por trabalhar com aqueles temas, devido a dois motivos centrais: o primeiro deles, por se tratar de dois astros, com os quais os alunos têm quase que contato diário, mas que acreditamos serem pouco explorados como conteúdo escolar. O segundo aspecto é que, como as turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental só possuem aulas durante a manhã ou a tarde, necessitávamos de temas que pudessem ser explorados durante o dia, uma vez que, na contação das histórias, entrou em cena o próprio ambiente externo, como fonte de dados, observação e experimentação.

É preciso destacar que as Histórias Problematizadoras, empregadas nesta pesquisa, e que se encontram nos Apêndices B e C, não se constituem como textos literários. A sua autoria é do orientador deste trabalho em conjunto com a autora, e teve como objetivo ser usado para uma estratégia de ensino.

No próximo capítulo, apresentaremos de que maneira esta pesquisa foi estruturada, como organizamos e realizamos as contações de histórias problematizadoras. Além disso, esclarecemos quais os caminhos metodológicos que guiaram a investigação e quais foram os procedimentos e instrumentos adotados para a coleta de dados.

4 CAMINHOS TRILHADOS: A PESQUISA E SEU DESENVOLVIMENTO

4.1 A pesquisa qualitativa

Este capítulo apresenta a trajetória desta investigação que se constituiu através da abordagem qualitativa de pesquisa, a qual busca a interpretação, a descoberta, a valorização da indução e o reconhecimento de que fatos e valores estão intimamente relacionados, e que não há neutralidade absoluta na postura do pesquisador (ANDRÉ, 1995).

Para os autores Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa possui cinco características, que são: a fonte direta dos dados corresponde ao ambiente natural em que o investigador é o instrumento principal; a investigação é descritiva; os investigadores interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados; os investigadores tendem analisar os seus dados de forma indutiva e; o significado é de importância vital.

Quando consideramos que a fonte direta é o ambiente natural, devemos compreender que, na pesquisa educacional, as ações humanas são influenciadas pelo contexto em que estão inseridas e que a base dos acontecimentos está na escola. Assim, entendemos que “as acções podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 48).

Preocupar-se com o processo da construção dos dados é atentar-se sobre como as pessoas constroem os significados e se apropriam de determinados termos e rótulos. Portanto, ao atribuímos importância aos significados, o pesquisador se interessa pelo modo como as pessoas dão sentido às suas próprias vidas.

Além disso, concordamos que o plano de investigação não deve ser delimitado previamente sem possibilidades de alteração, mas deve se constituir de maneira flexível e evoluir à medida que a investigação se familiariza com o ambiente, pessoas e outras fontes de dados, através da observação direta.

4.2 Problematização e objetivo geral

Tendo em vista as dificuldades e percalços que o ensino de Astronomia percorre, considerando que os alunos, em suas experiências diárias, explicam fenômenos astronômicos tomando por base conhecimentos nem sempre compatíveis com os

científicos, e pensando que aspectos do ensino por investigação podem ser empregados em contações de histórias, naquilo que chamamos de histórias problematizadoras, a questão central desta pesquisa foi: *que conhecimentos de estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental, sobre o movimento aparente do Sol e da Lua, são modificados, ao participarem das contações de histórias problematizadoras envolvendo tais temas?*

A partir da questão, temos como objetivo central *analisar a potencialidade das histórias problematizadoras como um recurso pedagógico para o ensino e o aprendizado de Astronomia, no que se refere ao trabalho com estudantes dos primeiros anos escolares.*

4.3 O cenário da pesquisa, os procedimentos metodológicos e a contação das histórias problematizadoras

A escola onde a pesquisa foi realizada está localizada na cidade de Uberlândia, Minas Gerais, e oferece à comunidade escolar o 1º e o 2º período da Educação Infantil, a Educação Básica do 1º ao 5º ano e a Educação Especial, nos turnos manhã e tarde, atendendo a 478 alunos.

Seu espaço físico é constituído por salas de aula, professores, direção, secretaria, quatro banheiros para os alunos, um banheiro para os funcionários, sala de atendimento das dificuldades de aprendizagem, sala de atendimento educacional especializado, uma biblioteca, um laboratório de informática e cantina. Há também uma quadra coberta, quiosque e pátio, os quais são amplos e espaçosos.

Os sujeitos envolvidos na pesquisa foram trinta e sete alunos, sendo doze estudantes com seis anos de idade, dezessete com sete anos de idade, seis com oito anos, um com nove anos e um com doze anos de idade, todos matriculados no 2º ano do Ensino Fundamental. Esta quantidade de alunos variou em cada encontro da atividade de contação de histórias, devido à ausência de alguns alunos em diferentes dias.

Escolhemos trabalhar com esta faixa etária, pois, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), é a partir do 1º ao 2º ano do Ensino Fundamental, que conteúdos a respeito do ambiente devem ser ministrados, os quais, segundo o documento, devem proporcionar aos alunos a percepção do ambiente natural a partir de aspectos do solo, da água, calor, luz e seres vivos (BRASIL, 1997). Contudo, dá-se pouco destaque para os aspectos relacionados ao céu. Desta forma, esta pesquisa vem contribuir para que os assuntos relacionados ao ambiente também possam incluir

características relacionadas ao céu, que faz parte do ambiente em que vivemos e que apresenta variados fenômenos.

Tendo em vista as questões éticas relacionadas às interações do pesquisador com os sujeitos pesquisados e com a finalidade de preservar a identidade das crianças participantes, optamos designá-las por pseudônimos, conservando o gênero e a idade.

Considerando a abordagem qualitativa, que acredita na participação ativa do indivíduo no processo de produção de conhecimento, esta pesquisa possui como preocupações centrais a compreensão do “mundo do sujeito, os significados que atribui às suas experiências cotidianas, sua linguagem, suas produções culturais e suas formas de interações sociais” (ANDRÉ, 2005, p. 47).

Após a delimitação do objeto de estudo, definição do caso e de estabelecidos os contatos iniciais, definimos os procedimentos e instrumentos utilizados para a coleta de dados. Utilizamos entrevistas semi-estruturadas, que foram feitas no início e ao final da pesquisa (Apêndice A), respectivamente; e filmagens, que nos possibilitaram registrar a fala dos alunos tanto durante as contações de histórias quanto em momentos em que pedimos aos alunos que relatassem a respeito dos desenhos que produziram.

A entrevista inicial foi planejada com questões que tinham o intuito de fazer o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos a respeito do movimento aparente do Sol e da Lua. Além disso, incluímos questões com o propósito de verificar se as crianças têm o hábito de observar o céu.

A entrevista final, que possuía algumas questões além da inicial, foi realizada a fim de conhecer que prováveis mudanças nos conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática abordada haviam ocorrido após o trabalho com as histórias problematizadoras. Vale ressaltar que a etapa final se deu com um número menor de alunos, devido o remanejamento de diversos deles para outras escolas.

Escolhemos as contações de histórias com o recurso do fantoche para que fosse um momento agradável e de motivação para as crianças, por entendermos que na faixa etária entre sete e oito anos elas se interessam por aspectos lúdicos e jogos de imaginação (DOHME, 2010). Os fantoches utilizados durante as atividades foram feitos a partir da técnica e passo-a-passo de criação, do fantoche denominado “Bocão”, explicitada por Dohme (2010, p. 125), os quais pode ser visualizados na imagem 1:

Imagem 1 – Fantoques utilizados durante as contações de HP's.



Fonte: a autora (2011).

Ao estabelecermos os primeiros contatos com a escola, com a diretora e vice-diretora, solicitarmos a autorização da Secretaria Municipal de Educação da cidade de Uberlândia (Anexo A), recolhemos dos alunos os Termos de consentimento livre e esclarecido (Anexo B) e demos início à pesquisa. Informamos à professora que realizaríamos contações de histórias sobre o Sol e a Lua que seriam contadas pela própria pesquisadora.

Marcamos o dia e horário com a professora para a realização das entrevistas iniciais com os alunos, que foram cumpridas em dois dias. Para tanto, os alunos foram chamados individualmente até a biblioteca, onde os entrevistamos.

Concluída esta parte da pesquisa, demos início às contações de histórias. Para tal, preparamos os seguintes materiais: estrutura do teatro de fantoches, composta por mesa e painel; um fantoche chamado Lico, um chamado Manoel e outro denominado de Dona Lua; as histórias e filmadora. As contações ocorreram no ambiente externo da escola, especificamente em um quiosque, o qual era coberto, permitindo às crianças se sentarem no chão.

Iniciamos as contações com a história 1: “A borboletinha de outro mundo” (Apêndice B), que trata do tema “Sol”. Esta história abordou sobre como é a forma do astro e sobre seu movimento aparente no céu. Ao chegar à sala e nos apresentarmos,

conduzimos os alunos até o quiosque da escola e ao acomodá-los, relatamos que aconteceria uma história que tratava do céu. Aproveitamos para lhes perguntar sobre quem se interessava por esse assunto.

O personagem Lico, protagonista do enredo, estabeleceu diálogo com os alunos durante toda a história, levantando seus conhecimentos prévios e fazendo com que discutissem a respeito dos problemas que o enredo ia apresentando. A solução para as questões propostas era buscada a partir da própria observação do céu, que ocorria em momentos específicos, de pausas, durante a história. Os dados do entorno ajudavam a alimentar as discussões entre os estudantes e o narrador.

Esta história foi desenvolvida em três dias consecutivos, pois é dividida em três partes diferentes, incluindo três problemas distintos. A primeira parte relata o encontro do personagem principal, Lico, com uma borboletinha diferente, que diz ser de outro mundo. Essa borboletinha não consegue abrir seus olhos por causa da luz do ambiente, e Lico lhe explica que tal luz vem do Sol. Ela lhe responde que não sabe o que é o Sol, pois, em seu mundo, ele não existe.

Durante a história, o protagonista se vê diante de um desafio, que é explicar à borboleta o que é o Sol e onde ele se localiza. Este problema é apresentado aos aprendizes. Neste momento, Lico estabelece um diálogo com os alunos, a fim de que eles possam expor suas hipóteses a respeito do tema. Em seguida, os alunos são convidados a observarem o ambiente externo, com o intuito de levantar mais informações, observando o Sol. Após isso, para encerrar esta primeira parte, solicitamos às crianças que desenhassem a solução para o problema e depois nos explicassem oralmente, a sua produção.

Tendo em vista que utilizamos como dados de análise a fala dos alunos a respeito de seus desenhos, concordamos com Vygotsky (2009), que afirma que a criança expressa no desenho o que compreende sobre determinado elemento, e não essencialmente o que observa, pois

enquanto desenha, a criança pensa no objeto que está representando, como se estivesse falando dele. Em sua narração oral, ela não é fortemente constrangida pela continuidade temporal ou espacial do objeto e, por isso, pode, com determinados limites, captar quaisquer particularidades ou ignorá-las (VYGOTSKY, 2009, p. 109).

Desta forma, as crianças desenhavam aquilo que lhes é mais significativo do objeto. É necessário esclarecer que esta pesquisa não se propõe analisar os desenhos das

crianças dentro de determinada perspectiva psicológica, mas analisar a fala, ou seja, a verbalização dos alunos a respeito do que foi produzido.

Em seguida, juntamente com os alunos, demarcamos a posição do astro, no céu, a partir de elementos do entorno. Tendo em vista que os alunos deveriam produzir respostas para o que tinham observado, a continuidade (ou segunda parte) ocorreu no dia seguinte. Escolhemos, propositadamente, desenvolvê-la duas horas mais tarde do horário do dia anterior, de modo que os alunos pudessem contrapor a posição do Sol em relação à que tinham observado, comprovando a mudança de posição. Na ocasião utilizamos o telhado do quiosque para demarcar a posição momentânea do astro Rei.

A segunda e terceira partes seguiam essa mesma estrutura, em que o personagem se vê diante de novos problemas. Novamente, para tentar resolvê-los, o boneco estabelece um diálogo com as crianças e as convida para observarem o ambiente externo na tentativa de encontrar respostas para o desafio proposto. O objetivo da segunda parte da história era fazer com que os alunos percebessem que o Sol descreve um movimento no céu.

Lico informa à borboletinha, durante a história, que o Sol havia mudado de lugar, e esta passa a não acreditar nesta informação. Assim, o personagem mais uma vez tenta solucionar a questão: o Sol havia mesmo mudado de lugar? Em seguida, as crianças foram convidadas a observarem o Sol e verificarem sua posição. Após discutirmos e compararmos a localização momentânea do astro duas horas após a primeira observação, os alunos registraram por meio de desenhos suas soluções ao problema.

A última parte, realizada no terceiro dia, teve como objetivo fazer com que os alunos compreendessem acerca do formato do Sol. Mais uma vez, o problema foi proposto durante a história, através do diálogo entre Lico e a borboletinha. Isso conduziu os alunos a observarem o astro, o que foi feito com o uso de óculos específicos para este tipo de atividade, a fim de que pudessem ver com clareza o formato do Sol, sem terem a visão ofuscada e sem riscos à saúde dos olhos.

Como fechamento, explicamos às crianças como o movimento aparente do astro ocorre. Para isso, solicitamos a ajuda de três alunos para que representassem a Terra, o Sol e a Lua, e juntos descrevemos o movimento de cada um, para que compreendessem que o movimento que observamos do Sol no céu é apenas aparente; que, na realidade, quem realiza o movimento é o planeta Terra.

Após as discussões entre os alunos e a conclusão da atividade, os aprendizes foram chamados individualmente para relatarem suas ideias sobre o desenho que realizaram, o qual expressava o que tinham entendido de toda a história. Os diferentes momentos da história problematizadora 1 podem ser visualizados no quadro 1:

Quadro 1 - Organização das atividades realizadas durante a contação da história problematizadora 1

História Problematizadora 1: “A borboletinha de outro mundo”		
Encontro	Objetivo	Ação
1º dia – 1º parte	Pensar a respeito do que é o Sol e verificar onde ele se localiza.	Representar o Sol em forma de desenho.
2º dia – 2º parte	Compreender que o Sol não se mantém sempre na mesma posição.	Observar a posição do Sol duas horas após.
3º dia – 3º parte	Compreender a respeito do formato do Sol.	Observar o formato do Sol.

Fonte: a autora.

Assim, de maneira semelhante, conduzimos a contação de História Problematizadora 2: “Lico e suas descobertas sobre a Dona Lua” (Apêndice C). A história foi dividida em quatro partes, sendo implementada em dois dias consecutivos. A primeira parte, denominada “Os vestidos da Lua”, teve como objetivo fazer com que os alunos compreendessem que a Lua muda sua aparência no céu. A segunda, denominada “Onde está Dona Lua?”, objetivou verificar se a Lua pode ser vista durante o dia; a terceira parte, intitulada “Dona Lua está no céu?”, tinha o intuito de observar a Lua no céu e demarcar sua posição. A última parte nomeada de “Dona Lua nunca para”, teve como finalidade demonstrar que a Lua descreve um movimento no céu de um lado a outro no horizonte.

O problema também é estabelecido pelo personagem principal, Lico, que durante um passeio pelo campo, acaba adormecendo sob uma árvore e sonha com a Lua, a outra personagem. Neste sonho, os dois estabelecem um diálogo a respeito do bonito “vestido” que Dona Lua usava naquele dia, sendo que tais vestidos representam suas fases. O objetivo, de maneira geral, para esta história é de que as crianças percebessem as diferentes fases da Lua, inclusive a possibilidade de ela ser vista durante o dia, além da noite.

Na primeira parte da história, ao estabelecer o problema e dialogar com as crianças, elas foram solicitadas a responderem a solução para a seguinte questão: como será que a Dona Lua se veste a cada dia que aparece no céu? Esta primeira parte não

foi seguida de observação do ambiente externo, porque objetivamos que os alunos apenas representassem, em seus desenhos, a maneira com que percebem a Lua. Ocorreram apenas as contações de história, as discussões entre alunos e pesquisadora a respeito da história, os desenhos e a fala das crianças a respeito de sua produção.

O tema “fases da Lua” é de difícil compreensão por parte dos alunos, devido aos conceitos abstratos que este assunto aborda, principalmente em função da idade que possuem. Por isso, não objetivamos, nesta história, que os alunos compreendessem o mecanismo com que ocorre o fenômeno das fases da Lua, e sim verificar se os alunos percebem esta variação nos aspectos do nosso satélite natural.

A segunda parte, denominada “Onde está Dona Lua?”, apresenta Lico e Manoel, dois personagens, a procurando em diferentes lugares; contudo, não a encontram. Desta forma, levamos as crianças até o ambiente externo para que elas a procurassem, mas também sem sucesso, não a encontraram. Propositamente, a atividade foi realizada em data e horário que a Lua não estaria visível, no horário da atividade, em Uberlândia. Isso foi feito com o intuito de, num primeiro momento, confirmar a ideia, comumente presente entre eles, de que a Lua não é visível durante o dia.

No dia seguinte, no desenvolvimento da terceira parte, designada de “Dona Lua está no céu?”, contrariamente à parte anterior, visou fazer com que as crianças compreendessem que a Lua pode ser visualizada em diferentes momentos, independente se é dia ou noite. Para isso a atividade ocorreu em horário em que a Lua estaria visível para os moradores locais.

Os personagens Lico e Manoel conversam com Dona Lua, dizendo-lhe que no dia anterior a haviam procurado, contudo não a encontraram. Assim, Dona Lua recomenda a eles que procurem mais uma vez. Escolhido o horário em que a Lua poderia ser vista pelos alunos, eles foram encaminhados, mais uma vez, até o pátio da escola para observarem o céu e procurarem pela Lua. Ao encontrá-la, auxiliamos os alunos a demarcarem sua posição no céu a partir de elementos do entorno, tal como uma árvore ou determinado ponto do prédio escolar, uma vez que tal posição seria necessária na etapa posterior. Discutimos sobre o que os alunos perceberam ao observarem o astro e, em seguida, solicitamos que desenhassem uma explicação para o problema que havia sido resolvido.

A última parte, nomeada de “Dona Lua nunca para”, ocorreu no mesmo dia da terceira parte. Ela teve como objetivo fazer com que os alunos compreendessem que a Lua também descreve um movimento no céu. Nesta história, Lico e Manoel gostariam

de se encontrarem com ela mais uma vez e resolvem procurá-la; entretanto, ficam em dúvida se a Lua estaria no mesmo lugar em que a viram pela última vez, horas antes. Desta forma, o problema da história foi apresentado e discutido com as crianças sobre a possibilidade, ou não, de observar o astro na mesma localização, presenciada duas horas antes. Após a discussão, os alunos foram encaminhados, mais uma vez, para a observação do céu.

Na parte anterior da história, demarcamos sua localização, e passado aproximadamente duas horas, as crianças tiveram a oportunidade de perceber que o astro já não se localizava mais na mesma posição. Mais uma vez, os alunos exibiram suas ideias sobre o que observaram e descreveram suas respostas em forma de desenhos e nos explicaram qual fora a explicação adotada.

Tendo em vista todas as etapas desta contação da História Problematicadora 2, o quadro 2 ilustra a organização das atividades:

Quadro 2 - Organização das atividades realizadas durante a contação da história problematizadora 2

História Problematicadora 2: “Lico e suas descobertas sobre a Dona Lua”		
Encontro	Objetivo	Ação
1º parte - “Os vestidos da Lua”.	Relembrar os aspectos da Lua.	Representar as formas da Lua em forma de desenho.
2º parte - “Onde está Dona Lua?”.	Verificar que nem sempre se vê a Lua durante o dia.	Observar o céu em busca da Lua.
3º parte - “Dona Lua está no céu?”.	Verificar que a Lua pode estar no céu durante o dia.	Observar a Lua e demarcar sua posição.
4º parte - “Dona Lua nunca para”.	Verificar a mudança de posição da Lua no céu.	Comparar a posição da Lua num intervalo de tempo de 2h.

Fonte: a autora.

Após as contações de histórias e as observações do ambiente externo, com a ajuda dos alunos, demonstramos porque ocorrem os movimentos aparentes do Sol e da Lua. Pedimos que um aluno representasse a Terra, outro aluno o Sol e outro a Lua. Assim, com a participação dos mesmos, foi possível simular o movimento dos astros, enquanto toda a turma observava.

4.4 Metodologia de organização e análise dos dados

Com o intuito de analisar os dados coletados durante a pesquisa, primeiramente, transcrevemos as entrevistas iniciais, as falas dos alunos na descrição de suas respostas,

e as entrevistas finais. Procuramos, em tais dados, identificar tendências e padrões relevantes, para então, analisá-los. Agrupamos as respostas dos alunos em forma de tabelas.

Para apresentação dos dados, optamos por agrupá-los em Eixos Temáticos, Sub-Eixos e Tipos de Respostas. Os Eixos Temáticos representam diferentes momentos da coleta de dados, seja durante as entrevistas inicial e final ou durante as contações de histórias a respeito de seus hábitos de observação do céu, do Sol e da Lua. Os sub-eixos mostram as perguntas feitas aos alunos durante as entrevistas e os problemas propostos em cada parte das histórias problematizadoras. Por fim, os Tipos de Respostas indicam as diferentes respostas que os alunos propuseram para solucionar a problemática implementada.

A seguir, serão apresentados os eixos temáticos, os sub-eixos e tipos de respostas levantados neste trabalho, os quais subsidiarão as discussões focalizadas no próximo capítulo.

O Eixo temático 1 se refere aos conhecimentos prévios das crianças revelados durante as entrevistas inicial e final a respeito de seus hábitos de observação do céu. O primeiro sub-eixo se refere às respostas das crianças quando foram perguntadas se tinham o hábito de observar o céu. Para ele, criamos os seguintes tipos de respostas: “não”, para aqueles que disseram não observar o céu; “pouco”, para as respostas que disseram observá-lo em raros momentos; e “sim”, para os que disseram que observam o céu.

O segundo sub-eixo se relaciona ao horário em que os alunos observam o céu. Elaboramos os seguintes tipos de respostas: “noite”, para designar os alunos que observam o céu somente durante a noite; “dia”, referente às observações realizadas durante o período da manhã e tarde; “noite e dia”, para aqueles que observam em dois ou até três períodos; “não observa”, para aqueles que afirmaram não observar o céu em momento nenhum; e “irrelevante”, para as respostas que não se relacionaram à pergunta.

O terceiro sub-eixo se refere à companhia que as crianças possuem quando observam o céu, do qual organizamos em dois tipos de respostas: “sim”, para os alunos que responderam possuir companhia; e “não”, para designar os estudantes que responderam não possui companhia. Sinteticamente, tais categorias de análise são mostradas a seguir:

Quadro 3 - Eixo Temático 1– Contato dos alunos com o céu, segundo entrevistas inicial e final

SUB-EIXOS	Tipos de Respostas
1.1. Hábitos de observar o céu	<ul style="list-style-type: none"> • 1.1.1. Sim • 1.1.2. Não • 1.1.3. Pouco
1.2. Horário em que observa o céu	<ul style="list-style-type: none"> • 1.2.1. Noite • 1.2.2. Dia • 1.2.3. Dia e noite • 1.2.4. Não observam • 1.2.5. Irrelevante
1.3. Possuir companhia para observar o céu	<ul style="list-style-type: none"> • 1.3.1. Sim • 1.3.2. Não

Fonte: a autora.

O Eixo Temático 2 se refere aos conhecimentos dos alunos revelados durante as contação de história problematizadora 1: “A borboletinha de outro mundo”, a qual abordou sobre seu formato e seu movimento aparente.

No sub-eixo 2.1, que trata sobre o que é o Sol e onde ele se localiza, foi possível organizar os dados através dos seguintes tipos de respostas: “relaciona o formato do Sol com elementos do cotidiano”, quando a criança cita objetos tal como a bola para comparar e explicar como entende ser o Sol; “utiliza a descrição de características”, ou seja, os alunos utilizam de atributos ou características para descrevê-lo como, por exemplo, amarelo e redondo; “uso de descrição e comparação com elementos do cotidiano”, quando dá explicações com ambos os aspectos das categorias citadas anteriormente; “uso correto ou parcialmente correto de termos”, quando se utiliza de termos que se aproximam do conhecimento científico.

O sub-eixo 2.2, que se refere ao movimento aparente do Sol, é resultado do momento em que os alunos foram perguntados sobre por que o Sol muda sua localização no céu. Para ela criamos cinco tipos de respostas: “uso de explicações a partir de crença religiosa”, para quais as crianças explicam a mudança de posição do Sol a partir da vontade Divina; “uso de explicações a partir de elementos externos”, que inclui fatores tais como o vento, por exemplo; “o Sol é animado”, quando as crianças atribuem vida própria ao astro; “explicações imprecisas”, quando não demonstraram uma resposta clara ao problema; e “não sabe”, para aqueles que não souberam explicar a causa do movimento.

A partir dos dados obtidos, para o sub-eixo 2.3, que trata das ideias gerais sobre o movimento aparente após instrução, ou seja, após a explicação sobre como ocorre os movimentos Sol-Terra, foi possível elencar tipos de respostas a partir da fala dos alunos

em: “o Sol gira em torno da Terra”, que caracterizam aqueles que acreditam que quem realiza o movimento é o Sol ao redor do planeta; “a Terra se movimenta, ainda que com imprecisões a respeito do movimento”, que indica as respostas que atribuem a causa do movimento aparente do Sol ao movimento que a Terra realiza ao redor do mesmo. Contudo, não explicam como esse movimento ocorre corretamente; “uso de explicações a partir de elementos externos”, quando ainda atribuem a causa do movimento a fatores externos, tal como o vento, por exemplo; e “não respondeu”, para aqueles que não responderam.

Quadro 4 - Eixo Temático 2 – Conhecimentos revelados durante o trabalho com a História Problematicadora 1

SUB-EIXOS	Tipos de Respostas
2.1. Explicação para o que é o Sol e onde ele se localiza	<ul style="list-style-type: none"> • 2.1.1. Relaciona o formato do Sol com elementos do cotidiano; • 2.1.2. Utiliza a descrição de características; • 2.1.3. Uso de descrição e comparação com elementos do cotidiano; • 2.1.4. Uso correto ou parcialmente correto de termos.
2.2. Movimento aparente do Sol	<ul style="list-style-type: none"> • 2.2.1. Uso de explicações a partir de crença religiosa; • 2.2.2. Uso de explicações a partir de elementos externos; • 2.2.3. O Sol é animado; • 2.2.4. Explicações imprecisas; • 2.2.5. Não sabe.
2.3. Ideias gerais sobre o movimento aparente após instrução	<ul style="list-style-type: none"> • 2.3.1. O Sol gira em torno da Terra; • 2.3.2. A Terra se movimenta, ainda que com imprecisões a respeito do movimento; • 2.3.3. Uso de explicações a partir de elementos externos; • 2.3.4. Não respondeu.

Fonte: a autora.

O Eixo Temático 3 apresenta os conhecimentos prévios dos alunos sobre o Sol, que foram revelados durante as entrevistas inicial e final. Os sub-eixos aqui elencados tratam sobre o conhecimento dos estudantes em relação à posição momentânea do Sol, a localização do astro rei após determinado período e seu movimento aparente.

No momento das entrevistas, as quais ocorreram no interior da biblioteca, os alunos indicavam com o dedo a posição do Sol. A partir de suas respostas, elencamos os seguintes tipos de respostas: “localizam o Sol”, para os alunos que indicaram corretamente o lado em que o Sol estava posicionado no momento da entrevista; “não

localizam o Sol”, para os estudantes que apontaram a posição incorreta; “indeciso”, que representa as crianças que apontavam em várias direções; e “não sabe”, que se refere aqueles que não souberam responder e que não apontaram para nenhuma direção.

No sub-eixo 3.2 estão as respostas dadas pelos alunos quando perguntados sobre a localização do Sol após duas horas. As respostas permitiram elaborar os seguintes tipos de respostas: “mudou de lugar em relação à primeira resposta”, que indica que o aluno apontou uma direção diferente, para a posição do Sol, daquela apresentada na primeira pergunta, o que assinala que ele compreende que a posição do Sol varia no decorrer do tempo; “continua no mesmo lugar em relação à primeira resposta”, que se refere ao aluno que indicou com o dedo a posição do Sol igualmente à posição apresentada na primeira pergunta o que mostra que, segundo tais alunos, a posição do Sol se mantém a mesma após determinado tempo; e “indeciso”, designando os alunos que não souberam indicar nenhuma direção.

A última questão feita aos alunos sobre o tema em questão solicitava deles a localização do Sol em três momentos diversos do dia. Para tanto, foram oferecidas nove figuras que representavam diferentes posições do astro no céu, para que pudessem combiná-las e explicarem a localização do Sol no momento em que eles acordam; quando vão até a escola, considerando que estudam no período vespertino; e a no momento em que saem da escola. Ou seja, deveriam escolher apenas três figuras, conforme o modelo representativo abaixo, e colocá-las de forma ordenada. Para cada uma foi oferecida mais de uma cópia, para que pudessem compor suas respostas de forma como quisessem, inclusive com imagens repetidas.

Imagem 2 - Figuras entregues aos alunos para responderem a questão número três da entrevista a respeito do Sol.



Fonte: adaptado de FREE (2011?).

Ao analisarmos as respostas, para o sub-eixo 3.3, foi possível classificá-las em quatro categorias: “o Sol descreve uma trajetória sequencial”, ou seja, o educando indica a partir das imagens, o astro delineando um movimento de um lado ao outro do horizonte, passando por um ponto acima da casa; “o Sol desloca e descreve uma trajetória sem uma ordem lógica”, esta categoria se refere aos alunos que selecionaram imagens que não demonstram uma ordem linear no movimento do Sol, por exemplo: o Sol de um lado quando acorda, no lado oposto quando o aluno vai até a escola e na posição central quando sai da escola. “O Sol continua no mesmo lado do horizonte”, que se refere às imagens em que o Sol permaneceu no mesmo lado do horizonte no decorrer do dia; e o “Sol desloca apenas de um lado do horizonte até o ponto central”. Sinteticamente as categorias são apresentadas no quadro 5.

Quadro 5 - Eixo Temático 3 – Conhecimentos revelados segundo entrevistas inicial e final a respeito do Sol

SUB-EIXOS	Tipos de Respostas
3.1. Localização momentânea do Sol	<ul style="list-style-type: none"> • 3.1.1. Localizam o Sol • 3.1.2. Não localizam o Sol • 3.1.3. Indeciso • 3.1.4. Não sabe
3.2. Localização do Sol após duas horas	<ul style="list-style-type: none"> • 3.2.1. O Sol muda de lugar • 3.2.2. O Sol permanece no mesmo lugar • 3.2.3. Indeciso • 3.3.4. Não sabe
3.3. Movimento aparente do Sol no céu	<ul style="list-style-type: none"> • 3.3.1. O Sol desloca-se apenas de um lado do horizonte até o ponto central • 3.3.2. O Sol permanece em um mesmo lado do horizonte • 3.3.3. O Sol descreve uma trajetória sem uma ordem lógica • 3.3.4. O Sol descreve uma trajetória sequencial

Fonte: a autora.

O Eixo Temático 4 apresenta a tabulação dos dados encontrados durante as contações de histórias problematizadoras sobre a Lua, destacando os conhecimentos prévios dos alunos com relação às fases do astro, em que momento podemos observá-la no céu e seu movimento aparente.

De acordo com suas respostas, elencamos diferentes categorias. Para a pergunta sobre os diferentes vestidos que Dona Lua usa, ou seja, quais são os diferentes aspectos do astro, as respostas foram organizadas nas seguintes categorias: “inclui pelo menos dois desenhos para a forma da Lua”, para designar as respostas de alunos que foram capazes de desenhar pelo menos dois aspectos em que a Lua se apresenta; “não foi capaz de desenhar mais de uma forma”, para os estudantes que desenharam apenas uma fase do astro; “relaciona o aspecto da Lua com as cores”, para designar as respostas que relacionaram como a Lua se apresenta no céu de acordo com diferentes cores; “confunde a Lua com nuvem”, para os educandos que não reconhecem o astro e acreditam que seja o mesmo que nuvem; e “personifica a Lua”, para as respostas que revelam a Lua com características humanas.

Para tanto, através das respostas obtidas nos momentos da contação de história, quando questionados a respeito do horário em que é possível observar a Lua, antes e após instrução, foi possível elencar tanto para o sub-eixo 4.2 quanto para o sub-eixo 4.3, as mesmas categorias, ou seja: “durante a noite”, que elenca as respostas de alunos que acreditam que a Lua só é visível no período noturno; “durante o dia”, que designa as respostas que indicam que o astro só aparece em um período do dia, seja manhã ou

tarde; e “em diferentes períodos do dia (manhã, tarde e noite)”, para aquelas que afirmaram que a Lua pode ser vista durante o dia, manhã ou tarde, e também durante a noite.

Para o sub-eixo 4.4, quando os alunos foram questionados sobre como ocorre o movimento aparente da Lua, levantamos os seguintes tipos de respostas: “uso de explicações a partir de elementos externos”, para os alunos que acreditam que a Lua muda de posição devido à influência de elementos tal como o vento, por exemplo; “a Lua é personificada”, para designar as respostas que a caracterizam a partir de aspectos humanos; “explicações imprecisas”, para designar os alunos que não demonstraram uma resposta clara ao problema; “relaciona os movimentos Terra-Lua, porém com algumas imprecisões”, para caracterizar as respostas dos alunos que tentaram explicar a causa do movimento do astro devido ao movimento do mesmo e/ou do planeta, no entanto, não souberam explicar com precisão de que maneira eles ocorrem. Em síntese, estes dados são apresentados no quadro 6.

Quadro 6 - Eixo Temático 4 – Conhecimentos revelados durante o trabalho com a história problematizadora 2

SUB-EIXOS	Tipos de Respostas
4.1. As diferentes aparências da Lua	<ul style="list-style-type: none"> • 4.1.1. Inclui pelo menos dois desenhos para a forma da Lua • 4.1.2. Não foi capaz de desenhar mais de uma forma • 4.1.3. Relaciona o aspecto da Lua com cores • 4.1.4. Confunde a Lua com nuvem • 4.1.5. Personifica a Lua
4.2. A Lua pode ser vista em que horário (antes da instrução)	<ul style="list-style-type: none"> • 4.2.1. Somente durante a noite • 4.2.2. Somente durante a manhã • 4.2.3. Em diferentes períodos do dia (manhã, tarde e noite)
4.3. A Lua pode ser vista no céu em que horário (após instrução)	<ul style="list-style-type: none"> • 4.3.1. Somente durante a noite • 4.3.2. Somente durante a manhã • 4.3.3. Em diferentes períodos do dia (manhã, tarde e noite)
4.4. Movimento aparente da Lua	<ul style="list-style-type: none"> • 4.4.1. Uso de explicações a partir de elementos externos • 4.4.2. A Lua é personificada • 4.4.3. Explicações imprecisas • 4.4.4. Relaciona os movimentos Terra-Lua, porém com algumas imprecisões

Fonte: a autora.

O Eixo Temático 5 apresenta os conhecimentos prévios dos alunos sobre a Lua, que foram revelados durante as entrevistas inicial e final. Os sub-eixos aqui elencados

tratam sobre o conhecimento dos estudantes sobre as fases da Lua, em que horário podemos observá-la no céu e sobre o movimento aparente que ela realiza.

A partir das respostas sobre o aspecto do nosso satélite natural, foi possível criar tipos de respostas de acordo com o que os alunos indicavam em suas falas ou desenhos, sendo eles: “descreve ou desenha apenas uma forma”, para as respostas que indicavam para apenas uma aparência da Lua; “descreve ou desenha pelo menos duas fases”, para os que demonstraram conhecer mais de uma fase; “confunde a Lua com outros elementos do céu”, para designar as respostas que apresentaram confusões ao apresentarem a Lua como sendo outros elementos tal como nuvens, por exemplo.

Em relação ao horário em que podemos observar a Lua, classificamos as respostas com as seguintes categorias: “dia” para caracterizar as respostas daqueles que disseram ver a Lua somente durante o dia, seja manhã ou tarde; “noite”, para aqueles que afirmaram que o astro só é visível durante a noite; e “dia e noite”, para os que acreditam que ela pode ser vista nos dois períodos.

Os tipos de respostas criados a partir da fala dos alunos para o sub-eixo 5.3, quando foram questionados se a Lua muda de posição no céu, foram: “sim”, para aqueles que acreditam que o astro se movimenta; “não”, para os que afirmaram que a Lua se mantém no mesmo lugar. Para o sub-eixo 5.4, quando questionados acerca do movimento aparente da Lua, os tipos são: “uso de explicações a partir de elementos externos”, para os alunos que justificam que a Lua muda sua posição devido à influência de outros elementos; “a Lua é personificada”, para designar as repostas que dão vida própria ao astro; “não respondeu”, para designar os que não responderam; e “relaciona os movimentos Terra-Lua, porém com algumas imprecisões”, que explicam a mudança de posição da Lua a partir dos movimentos Terra-Lua, mas que não se constituem como explicações completas para o fenômeno.

As perguntas que nos proporcionaram as respostas do sub-eixo 5.4. não foram feitas na entrevista inicial, pois ainda não objetivávamos que os alunos explicassem como o fenômeno ocorre, mas se eles percebiam ou não o movimento aparente de nosso satélite natural.

Quadro 7 - Eixo Temático 5 – Conhecimentos revelados segundo entrevistas inicial e final sobre a Lua

SUB-EIXOS	Tipos de Respostas
5.1. Aspecto da Lua	<ul style="list-style-type: none"> • 5.1.1. Descreve ou desenha apenas uma forma • 5.1.2. Descreve ou desenha pelo menos duas fases • 5.1.3. Confunde a Lua com outros elementos do céu • 5.1.4. Desenho com imprecisões
5.2. Em que horário observa a Lua	<ul style="list-style-type: none"> • 5.2.1. Dia • 5.2.2. Noite • 5.2.3. Dia e noite
5.3. A Lua muda de posição no céu?	<ul style="list-style-type: none"> • 5.3.1. Sim • 5.3.2. Não • 5.3.3. Permanece no mesmo lugar
5.4. Movimento aparente da Lua	<ul style="list-style-type: none"> • 5.4.1. Uso de explicações a partir de elementos externos • 5.4.2. A Lua é personificada • 5.4.3. Não respondeu • 5.4.4. Relaciona os movimentos Terra-Lua, porém com algumas imprecisões

Fonte: a autora.

5 CONHECIMENTOS DOS ALUNOS ACERCA DO CÉU: TECENDO OS FIOS DA TRAMA

Neste capítulo exibimos a discussão e análise das respostas dos alunos com base nos Eixos Temáticos descritos no capítulo anterior. As explicações dos estudantes para as problemáticas instauradas em cada parte das histórias problematizadoras 1 e 2 e para os questionamentos durante as entrevistas estão dispostas de acordo com os “Tipos de respostas”.

5.1 Hábitos dos alunos de observação do céu

Durante as entrevistas com os alunos não tínhamos apenas o objetivo de reconhecer os conhecimentos prévios dos mesmos a respeito do Sol e da Lua, mas também compreender se a contemplação do ambiente externo, especificamente, do céu, estaria presente na vida cotidiana das crianças. Para tanto, as primeiras perguntas das entrevistas se dedicaram a saber se os educandos possuíam o costume de olhar para o céu, o que habitualmente viam e em qual horário do dia, e se alguém lhes acompanhavam durante esses momentos de observação. Estas perguntas foram escolhidas, pois, acreditávamos, conforme a literatura aponta (PLUMMER, 2009 e LANGHI, 2004), que, geralmente, os alunos não possuem o hábito de olhar para o céu e acompanhar os fenômenos que ocorrem dia a dia, e quando há determinada criança que afirma observá-lo, raramente se encontra um adulto que direcione estes momentos.

Organizamos as respostas de acordo com as entrevistas realizadas. Para a entrevista inicial, contamos com respostas de trinta alunos participantes e para a final, com respostas de treze estudantes, conforme ilustra a tabela 1:

Tabela 1 - Eixo temático 1 – Contatos dos alunos com o céu segundo entrevistas inicial e final.

SUB-EIXOS	Tipos de respostas	Respostas dos alunos para entrevista inicial	Respostas dos alunos para a entrevista final
1.1. Hábitos de observar o céu	<ul style="list-style-type: none"> 1.1.1. Sim 1.1.2. Não 1.1.3. Pouco 	20 (66,6%) 5 (16,6%) 5 (16,6%)	7 (53,84%) 5 (38,46%) 1 (7,7%)
1.2. Horário em que observa o céu	<ul style="list-style-type: none"> 1.2.1. Noite 1.2.2. Dia 1.2.3. Dia e noite 1.2.4. Não observam 1.2.5. Irrelevante 	12 (40%) 7 (23,3%) 6 (20%) 4 (13,3%) 1 (3,3%)	4 (30,76%) 4 (30,76%) 2 (15,38%) 3 (23,1%) 0 (0%)
1.3. Companhia para observar o céu	<ul style="list-style-type: none"> 1.3.1. Sim 1.3.2. Não 	9 (30%) 21 (70%)	4 (30,76%) 9 (69,24%)
Total de participantes:		30	15

Fonte: a autora.

Conforme verificamos na tabela 1, a respeito das respostas para a entrevista inicial, vinte alunos, ou seja, a maioria disse ter costume de observar o céu, enquanto cinco disseram que pouco observava e cinco afirmaram não observar. Apesar do número de crianças entrevistadas ao final da pesquisa ser significativamente menor daquele apresentado na entrevista inicial, percebemos que não há grande variação para os dados obtidos inicialmente.

Percebemos que dentre as vinte crianças que disseram olhar para o céu, na entrevista inicial, doze justificaram que realizavam essa observação quando estão brincando, enquanto outros alunos demonstram que observava o céu durante situações comuns.

Dentre as doze crianças que complementaram suas respostas, dizendo quando vê o céu, oito delas disseram que estes momentos ocorriam quando estavam brincando. Há ainda quatro crianças que relacionaram o momento de ver o céu com situações corriqueiras, ou seja, com ações comuns que ocorrem no dia a dia. Eis alguns exemplos de fala dos alunos:

Pesquisadora: *Você costuma olhar para o céu? Em que ocasiões?*

Laís: *Quando eu tô brincando.*

Karen: *Tem vez que eu brinco com meu irmão de avião, eu falo: “olha lá o avião!” e escondo dele.*

Vinícius: *Olho pra ver se não vai cair chuva, porque se chover, tem que pegar a roupa no varal.*

Paulo: *Quando eu tô brincando. Quando a minha mãe fala pra eu ficar quieto, aí eu vejo.*

Fátima: *Quando eu tô dormindo, aí minha mãe deixa a janela aberta e eu fico olhando o céu.*

Não ocorre de maneira diversa com as respostas obtidas durante a entrevista final, pois dentre os sete alunos que afirmaram observar o céu, quatro justificaram este ato a partir de situações cotidianas, assim como ilustram as falas abaixo:

Pesquisadora: *Você costuma olhar para o céu em que ocasiões?*

Sara: *Eu olho depois do almoço e quando eu acordo, quando eu vou lá pra fora.*

Vinícius: *Eu olho quando eu venho pra escola, pra ver se vai chover. Se vai chover, eu pego minha blusa de frio, meu guarda-chuva, e de noite eu olho, pra ver a 'luvem'.*

Douglas: *Na hora que eu tô comendo, na hora que eu tô brincando...*

Fátima: *Quando eu olho, minha mãe fala assim: “Fátima, amanhã vai fazer frio” e quando têm muitas estrelas, ela fala que vai ter muito Sol.*

Apesar da maioria de alunos, tanto da entrevista inicial quanto da final, terem dito que observavam o céu, percebemos, através das justificativas, que as crianças não observam especificamente os astros e seus fenômenos, mas o que lhes é familiar, pois relacionam suas observações com situações comuns de suas vidas. Tal resultado contradiz o estudo de Plummer (2009) que constatou em sua pesquisa que as crianças possuem poucas oportunidades para observarem o céu.

Contudo, podemos ir além. Ao analisarmos as justificativas das crianças, percebemos que nenhuma delas demonstra olhar o céu no sentido de contemplá-lo, ou seja, no sentido de olhar com atenção, considerar o céu com admiração e pensar sobre ele. O céu e seus fenômenos parecem passar despercebidos aos olhos das crianças, pois estas também não o observam no sentido de olhar atentamente e examiná-lo minuciosamente. Ao levantarem o olhar para o mesmo, demonstram que suas observações estão ligadas a objetos e situações percebidas durante o decorrer do dia, pois veem, conhecem ou percebem, apenas, pelo sentido da vista, deixando passar fenômenos naturais que ocorrem cotidianamente que de maneira direta ou indireta relacionam-se com nossas vidas, como os movimentos aparentes do Sol e da Lua.

Constatamos, nas respostas de alunos para a entrevista inicial, que doze crianças observavam o céu durante a noite; sete durante a manhã; seis durante os dois períodos, noite e manhã; quatro não observavam; e um irrelevante. Estas respostas foram complementadas com respostas dos alunos sobre o que veem no céu. Os doze alunos que disseram observar o céu noturno afirmaram ter visto a Lua, nuvens, estrelas, pássaros e Deus. Em relação aos sete que observavam o céu durante a manhã, eles viram o Sol e nuvens. Aqueles que afirmaram ver durante a noite e a manhã observaram nuvens, estrelas, céu e passarinhos; apesar de quatro crianças afirmarem não observarem o céu, disseram que já viram nuvens, Deus, avião, estrelas, Sol e a Lua. Estes dados vão ao encontro com o que Tignanelli (1997) constata em sua pesquisa com crianças de cinco e seis anos, as quais disseram ter visto os mesmo elementos que os alunos desta pesquisa.

Além disso, verificamos que duas crianças afirmaram terem visto Deus, enquanto Carolina garante que sua mãe observa o céu, justificando que isso ocorre devido à crença que possui, pois diz: “Eu não olho muito não. Minha mãe que mostra o céu pra mim, ela é evangélica”. Estes dados podem ser comparados aos de Albrecht (2008), que percebeu que muitos alunos utilizam explicações a partir do enfoque religioso. É importante destacar a observação do autor, pois percebemos que o céu é entendido e visto de diferentes maneiras, seja do ponto de vista do astrônomo, do astrólogo, da criança e do religioso.

Vygotsky (1935) já havia apontado para a importância do entorno na constituição humana e que este é compreendido a partir de diferentes pontos de vista, ou seja, cada um tem uma compreensão particular do que percebe ao seu redor. Assim, é natural que as crianças relacionem o céu com a figura que constroem a respeito de Deus, pois em diferentes religiões o céu é figurativamente ou até explicitamente representado como a morada de Deus.

Enquanto na entrevista inicial os alunos citaram diversos elementos, tais como pássaros, avião e Deus, durante a entrevista final, as respostas se limitaram aos astros, pois tanto os alunos que disseram observar o céu durante o dia ou a noite, ou nos respectivos horários, afirmaram terem visto nuvens, Sol, Lua, estrelas e estrela cadente, em nenhum momento citaram objetos ou animais.

Acreditamos que isso ocorreu devido ao fato de os alunos já compreenderem sobre o que nós pesquisadores tratávamos, pois durante as contações de Histórias Problemáticas abordamos, essencialmente, sobre o Sol e a Lua. Os alunos,

possivelmente, foram induzidos indiretamente a indicarem em suas respostas apenas os astros e elementos propriamente astronômicos.

Contudo, os dados mostraram que os alunos visualizam os astros presentes no céu, em alguns momentos, identificam a relação entre eles, mas não explicam o motivo dos fenômenos. Tal fato fica claro na fala da Fátima, quando disse que no momento que o céu está estrelado, significa que o dia seguinte será ensolarado. Isso é compreensível em razão da faixa etária dos estudantes.

Referente ao terceiro sub-eixo, que demonstra se alguém acompanhava a criança em suas observações, conforme a tabela 1 destaca, percebemos que dentre as trinta crianças entrevistadas inicialmente, 21 delas afirmaram que não há quem lhes acompanhem para observar o céu e apenas nove afirmaram ser acompanhados de familiares, na maioria primos ou irmãos, ou por vizinhos que possuem a mesma idade dos alunos.

Tal dado vai ao encontro das respostas obtidas durante a entrevista final, em que a maioria dos alunos entrevistados, ou nove estudantes, disseram que não possuem companhia para observarem o céu, enquanto os outros quatro alunos apontaram que a companhia que possuem é dos pais, irmãos e até mesmo do cachorro de estimação. Estes dados se comparam com os de Plummer (2009), que afirma que os adultos muitas vezes não acompanham as crianças em observações por não terem tempo ou interesse.

Ademais, Plummer (2009) destaca que podemos acrescentar que os adultos nem sempre possuem formação, mesmo que seja básica, para auxiliarem as crianças em observações sistemáticas sobre os fenômenos que ocorrem diariamente no céu; além disso, diante das respostas dos alunos, percebemos que na ausência do adulto, as crianças têm como companhia a presença de familiares e amigos de mesma faixa etária, o que acaba se tornando um olhar apenas pela vista, e não uma observação minuciosa do que presenciam.

5.2 A História Problematicadora 1: “A borboletinha de outro mundo”

5.2.1 Conhecimentos revelados durante a História Problematicadora 1

a) Sub-eixo 2.1. Explicação para o que é o Sol

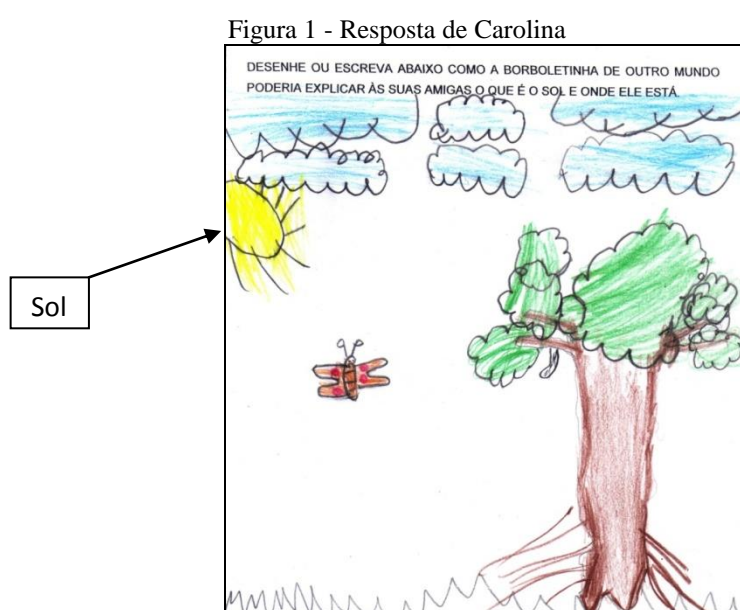
A primeira parte da história estabelece o problema de os estudantes explicarem à borboletinha de outro mundo como é o Sol que vemos aqui do planeta Terra. Para tanto, cada aluno, após ir ao pátio observá-lo, representou a solução para este primeiro problema em forma de desenhos e, ao questioná-los sobre o que produziram, obtivemos respostas, que revelaram como as crianças compreendem ser o Sol. Estes dados podem ser observados conforme ilustra a tabela 2:

Tabela 2 - Eixo temático 2 - Conhecimentos revelados durante a História Problematizadora 1.

SUB-EIXOS	Tipos de respostas	Respostas dos alunos	Total de alunos participantes
2.1. Explicação para o que é o Sol	<ul style="list-style-type: none"> 2.1.1. Relaciona o formato do Sol com elementos do cotidiano 2.1.2. Utiliza a descrição de características 2.1.3. Uso de descrição e comparação com elementos do cotidiano 2.1.4. Uso correto ou parcialmente correto 	2 (9,09%) 17 (77%) 2 (9,09%) 1 (4,54%)	22

Fonte: a autora.

Durante esta parte da contação de História Problematizadora, participaram 22 crianças e todas elas demonstraram em seus desenhos ser o Sol amarelo e redondo, sem demonstrar indecisão quanto ao elemento que o representava em seu desenho. Exemplificamos como a representação de Carolina, que além do Sol, desenhou todo o cenário da história:



Fonte: a autora.

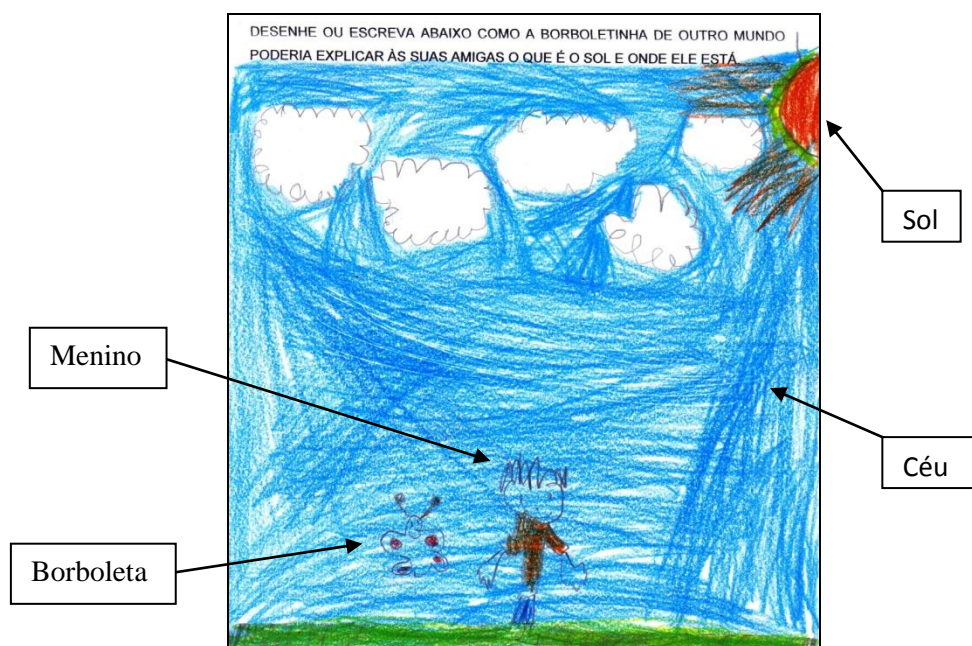
Quando questionamos as crianças sobre o que é o Sol, a maioria apontou para seu desenho sem mencionar nada ou dizer apenas que ele é amarelo, enquanto quatro crianças afirmaram ser o Sol redondo ou como uma bola, assim como exemplifica a resposta de Ricardo:

Pesquisadora: *O que é o Sol? Como ele é?*

Ricardo: *Ele é redondo, uma bola e amarelo.*

Este dado pode ser comparado ao que Kallery (2011) encontrou em sua pesquisa, em que as crianças participantes utilizavam, para designar o Sol, diferentes termos como círculo, redondo, esfera e bola. Apesar de nenhuma das crianças envolvidas nesta pesquisa terem trazido o termo “esfera”, ideia que se aproxima de uma melhor definição para a forma daquele astro, houve um aluno, Rodrigo, que afirmou ser o Sol uma estrela. Segue abaixo seu desenho e sua fala com a pesquisadora:

Figura 2 - Resposta de Rodrigo



Fonte: a autora.

Pesquisadora: *Como é o Sol?*

Rodrigo: *O Sol é uma estrela grandona que brilha muito forte.*

Diferentemente dos alunos que utilizaram explicações baseadas em seus conhecimentos prévios, Rodrigo foi capaz de nomear que o Sol é uma estrela. Não podemos afirmar que este aluno possuía a conceituação científica do termo, pois não temos dados suficientes que comprovem isso, contudo, acreditamos que este estudante, em particular, compreendia o Sol de uma maneira mais ampla, a partir de uma característica fundamental do astro.

Por detrás da palavra “estrela” há conceitos elaborados de origem científica, tendo em vista que este tipo de conhecimento passa por uma “tradução”, de acordo com a faixa etária dos alunos, a fim de que seja difundido e discutido entre os mesmos. Assim como Vygotsky (2007) nos esclarece, o conceito, neste caso da palavra “estrela” deve ser entendido como uma estrutura complexa e que nos permite assimilar a realidade. No entanto, no caso das crianças envolvidas nesta pesquisa, podemos dizer, de acordo com o autor, que a criança formula seu pensamento e utiliza as palavras da mesma maneira com que os adultos a empregam, ou seja, em seu sentido objetivo e não em seu significado. Portanto, quando Rodrigo descreve o Sol como uma estrela, ele nos dá indícios de que assimilou a palavra que designa o astro, mas não sua significação propriamente dita.

Para as crianças que utilizaram apenas das descrições de cor e forma, podemos inferir que estas ainda permanecem com suas ideias prévias a respeito do Sol, mas que, no momento, para elas, resolvem a problemática proposta, pois estes conhecimentos são originados a partir da realidade imediata e da experiência que possuem.

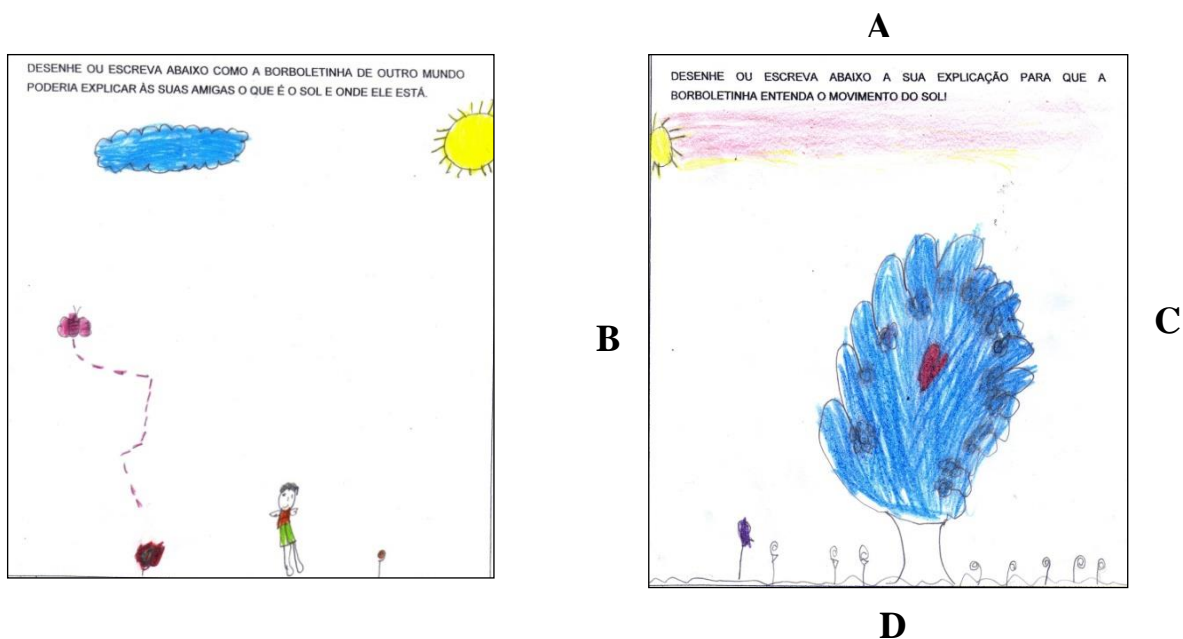
Percebemos que representar o Sol, para os alunos, não foi uma tarefa difícil, assim como não foi para os alunos participantes da pesquisa de Kallery (2011), que constatou que 92% das crianças conseguiram representar o Sol com massa de modelar.

b) Sub-eixo 2.2. Movimento aparente do Sol

A segunda parte da história teve como objetivo que as crianças verificassem que ocorre mudança na posição do Sol, no céu, no decorrer do tempo. No transcorrer da primeira parte da história, ao observarmos o céu com as crianças, marcamos o ponto em que o Sol estava naquele momento, usando elementos do entorno como referência. No dia seguinte, no momento de observação, duas horas mais tarde do que no dia anterior da segunda parte, retomamos este dado com os alunos, os quais perceberam que a localização se diferenciava da do dia anterior.

As crianças descreveram suas respostas em forma de desenho seguido de seu relato e, dentre as 28 crianças que participaram, 18 desenharam o Sol em uma posição diferente do que esboçaram na primeira parte da história, conforme Vivian demonstra e comenta a partir de seu segundo desenho:

Figura 3 - Desenhos da aluna Vivian, referente a 1º e 2º partes da História Problematicadora 1.



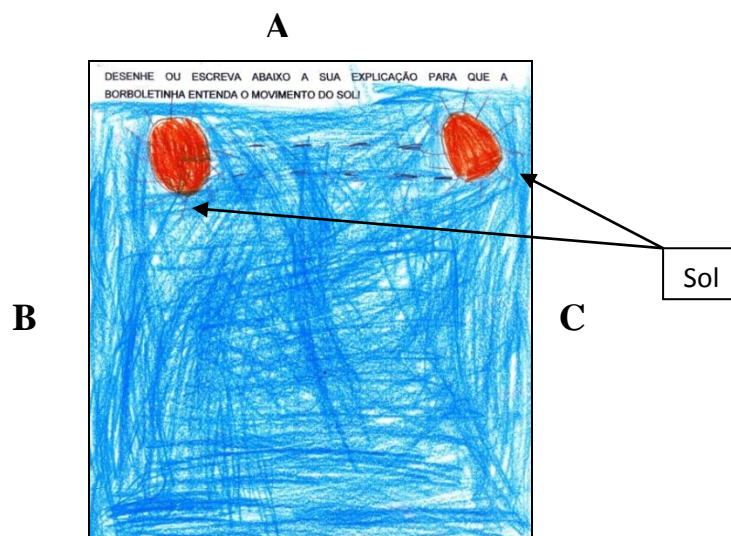
Fonte: a autora.

Pesquisadora: *Como a borboleta vai entender, que o Sol mudou de lugar olhando seu desenho?*

Vivian: *O Sol tava aqui ontem (aponta para o lado C) e hoje ele tá aqui (aponta para o lado B).*

Outras oito crianças também conceberam a mudança representando em seus desenhos mais de um Sol, assim como Rodrigo fez, seguido de sua fala:

Figura 4 - Resposta de Rodrigo.



Fonte: a autora.

Pesquisadora: *Me conta, o que você desenhou.*

Rodrigo: *O Sol mudando de lugar. Ele tava aqui (aponta para o lado B em direção ao lado C) e veio pra cá.*

Tendo as respostas em mãos, percebemos que todas as crianças, com exceção de uma, perceberam a mudança de posição do astro no céu. Para tanto, surgiram diferentes explicações para este fenômeno, que podem ser visualizadas nos tipos de respostas elencados na tabela 3.

Tabela 3 - Eixo Temático 2 - Conhecimentos revelados durante o trabalho com a História Problematicadora 1.

SUB-EIXOS	Tipos de Respostas	Respostas dos alunos	Total de alunos participantes
2.2. Movimento aparente do Sol	• 2.2.1. Uso de explicações a partir de crença religiosa	3 (10,8%)	28
	• 2.2.2. Uso de explicações a partir de elementos externos	10 (35,7%)	
	• 2.2.3. O Sol é animado	5 (17,8%)	
	• 2.2.4. Explicações imprecisas	1 (3,5%)	
	• 2.2.5. Não sabe.	9 (32,2%)	

Fonte: a autora.

Dentre as 28 crianças, nove disseram não saber a resposta para o problema e apenas uma não desenhou e não demonstrou uma resposta clara à problemática proposta. Apesar de a maioria das crianças demonstrar a compreensão que o Sol traça um caminho no céu, 18 tentaram justificar como ocorre esse movimento. Ao

analisarmos estes dados, percebemos que as crianças empregam aspectos de suas vidas cotidianas para explicarem o que acontece ao seu redor, neste caso, o movimento aparente do Sol. Três crianças relacionaram a causa do movimento aparente do Sol com suas crenças religiosas, assim como exemplificam as seguintes falas:

Pesquisadora: *Você sabe me dizer, por que o Sol mudou de lugar?*

Tadeu: *Não sei. É por causa que... por causa que... o Deus muda, o Deus muda de lugar.*

Hugo: *Deus que mexe ele.*

Ricardo: *Sei, Deus.*

Mais uma vez, como foi discutido a respeito dos hábitos dos alunos de observarem o céu, estes dados podem ser comparados aos de Albrecht (2008), que ressaltou a utilização de explicações a partir do enfoque religioso, e mais uma vez salientamos que o entorno, neste caso o céu, é entendido de diferentes formas, a partir da compreensão particular de cada um (VYGOTSKY, 1935), inclusive do ponto de vista religioso.

Além disso, percebemos que as crianças se utilizam de explicações a partir de fatores externos, ou seja, dez alunos acreditam que o Sol se desloca devido ao vento ou por interferência da Lua, conforme as falas exemplificam:

Pesquisadora: *Você sabe me dizer por que o Sol mudou de lugar?*

Emily: *É... porque o vento leva.*

Marcos: *Eu desenhei o vento levando o Sol pro outro lugar e a borboleta levando o desenho com ela.*

Bruno: *Porque o vento empurra ele.*

Rafael: *É... o vento faz ele ir pra lá.*

Arthur: *O vento que empurra.*

Vivian: *Sei, quando ele tá aqui o vento trás ele pra cá (faz um movimento com o dedo da esquerda para direita).*

Natália: *O vento.*

Isabela: *Eu escrevi assim: “o vento levou o Sol”.*

Fátima: *Porque o vento empurra o Sol pro outro lado.*

Marina: *A Lua empurra ele.*

Estas respostas, que atribuem a causa do movimento aparente do Sol a fatores atmosféricos e à influência de outros astros vão ao encontro dos dados encontrados por Piaget (1975) que constatou em sua pesquisa que crianças entre 7 e 8 anos utilizam-se de explicações mecânicas tal como vento, nuvens e o ar. Além disso, concordam com os dados descritos por Vosniadou e Brewer (1990), que afirmam que a maioria das crianças utiliza explicações ingênuas para o fenômeno dia e noite, com base em suas experiências cotidianas como, por exemplo, que as nuvens ou a noite cobriam o Sol, que ele está atrás das montanhas ou das nuvens ou que o Sol vai para baixo da Terra à noite.

Por fim, cinco estudantes atribuíram ao Sol características de vida própria, como se o movimento percebido no céu pelo astro dependesse exclusivamente dele. Relacionam os fatos às ações que conhecem como: esconder e empurrar, conforme ilustram as falas:

Pesquisadora: *Você sabe me dizer por que o Sol mudou de lugar?*

Aline: *Tem perna.*

José: *Ele anda.*

Carla: *Ele tá andando devagarzinho assim (balança a mão lentamente).*

Luciano: *Fácil! Ele sabe voar.*

Simão: *Sei, flutuando.*

Conferir ao astro vida própria é um tipo de informação também encontrada por Piaget (1975), o qual afirma que há crianças que acreditam que a causa do movimento dos astros ocorre como se eles fossem seres animados que se locomovem por vontade própria.

c) Sub-eixo 2.3. Ideias gerais sobre o movimento aparente após instrução

No dia seguinte, realizamos a terceira parte da história. Ela consistiu na observação do Sol através de óculos específicos para este fim, com o intuito de observarmos seu formato. Além do mais, aproveitamos para questionar as crianças sobre o que gostaram e o que aprenderam durante as histórias, que nos possibilitou a elaboração do Sub-eixo “Ideias gerais sobre o movimento aparente após instrução”.

Tabela 4 - Eixo temático 2 - Conhecimentos revelados durante trabalho com a História Problematicadora 1.

SUB-EIXOS	Tipos de respostas	Respostas dos alunos	Total de alunos participantes
2.3. Ideias gerais sobre o movimento aparente após instrução	<ul style="list-style-type: none"> • 2.3.1. O Sol gira em torno da Terra • 2.3.2. A Terra se movimenta, ainda que com imprecisões a respeito do movimento • 2.3.3. Uso de explicações a partir de elementos externos • 2.3.4. Não respondeu 	3 (14,3%) 13 (61,9%) 2 (9,5%) 3 (14,3%)	21

Fonte: a autora.

Após a construção dos desenhos e o registro da fala dos estudantes, foi possível constatar que entre as 21 crianças presentes neste dia, treze afirmaram reconhecer que, na verdade, não é o Sol quem descreve uma trajetória no céu, e sim o planeta que gira em torno de seu eixo, assim como Vivian e Rodrigo disseram:

Vivian: *Aprendi que o Sol não anda e nem tem perna, ele fica parado e o mundo passa ao redor dele e ele começa a andar* (refere-se ao movimento aparente do Sol).

Rodrigo: *Ele (Sol) é muito quente e não dá pra olhar pra ele, só dá um pouquinho. Ele só fica parado.*

Pesquisadora: *E por que nós o vimos em posições diferentes?*

Rodrigo: *Porque é a Terra que gira.*

Apenas três crianças afirmaram que quem se movimenta é o Sol. Duas afirmaram ser o vento, e outras três disseram não saber como ocorre. Percebemos que a maioria dos alunos modificaram suas opiniões a respeito de como ocorre o fenômeno. Dados que não se diferem dos recolhidos por Vosniadou e Brewer (1990), que disseram que algumas crianças em sua pesquisa acreditavam que o ciclo dia e noite era causado porque o Sol gira em torno da Terra, outros disseram que a Terra gira em torno de seu eixo e também que o Sol se move para cima e para baixo.

Os dados aqui analisados não nos permitem afirmar que as crianças modificaram seus conhecimentos prévios para conhecimentos científicos consolidados, mas que foram iniciados numa nova forma de explicar a realidade e de descrevê-la ainda a partir de termos cotidianos.

5.2.2 Os conhecimentos revelados durante as entrevistas inicial e final sobre o Sol

a) Sub-eixo 3.1. Localização momentânea do Sol

As entrevistas realizadas com os alunos no início e no fim da pesquisa possuíam questões relacionadas ao Sol (Apêndice A). A primeira perguntava se saberiam indicar a posição do Sol naquele momento e que apontassem com o dedo a direção; a segunda questionava em que lugar o Sol estaria após duas horas; e a terceira solicitava aos alunos que escolhessem, entre variadas figuras fornecidas pela pesquisadora, as que indicassem onde o Sol estaria durante a manhã, à tarde e no momento que deixavam a escola, o que ocorre em torno de 17 horas e 30 minutos até às 18 horas.

Realizamos a entrevista inicial com trinta alunos, e a entrevista final com treze estudantes. Elas ocorreram na biblioteca da própria escola, para que os alunos não observassem o céu ao responderem as perguntas. Para a primeira pergunta foi possível constatar os seguintes conhecimentos relacionados ao astro rei, conforme descrito na tabela abaixo:

Tabela 5 - Eixo Temático 3 – Conhecimentos revelados segundo entrevista inicial e final sobre o Sol.

SUB-EIXOS	Tipos de Respostas	Respostas dos alunos para entrevista inicial	Respostas dos alunos para a entrevista final
3.1. Localização momentânea do Sol	<ul style="list-style-type: none"> 3.1.1. Localizam o Sol 3.1.2. Não localizam o Sol 3.1.3. Indeciso 3.1.4. Não sabe 	10 (33,3%) 15 (50%) 4 (13,4%) 1 (3,3%)	0 (0%) 12 (92,3%) 0 (0%) 1 (7,7%)
Total de participantes:		30	13

Fonte: a autora.

De acordo com a tabela 5, podemos observar que 10 alunos indicaram corretamente a posição do Sol. Posteriormente, na entrevista final, nenhum aluno indicou o lado correto. O astro rei, apesar de estar diariamente presente na vida dos estudantes, nem sempre é fácil indicar sua posição. Acreditamos que, tal fato decorre da dificuldade natural de identificação geográfica do astro tanto para adultos quanto para crianças. O fato de dez alunos terem acertado a sua localização inicialmente e ao final da pesquisa terem indicado sua posição incorretamente, implica que, desde o início

deste estudo, eles não sabiam apontar onde estava o astro, pois se tratou de uma resposta baseada em mera sorte.

b) Sub-eixo 3.2. Localização do Sol após duas horas

As respostas das crianças para o primeiro questionamento nos ajudaram a compreender se os alunos reconhecem que a estrela estabelece um movimento aparente no céu ou não, quando comparadas às repostas da segunda questão, que os questionou sobre a localização após duas horas. As repostas obtidas foram as seguintes, conforme tabela 6:

Tabela 6 - Eixo Temático 3 – Conhecimentos revelados segundo entrevista inicial e final sobre o Sol.

SUB-EIXOS	Tipos de Respostas	Respostas dos alunos para entrevista inicial	Respostas dos alunos para a entrevista final
3.2. Localização do Sol após duas horas	• 3.2.1. O Sol muda de lugar	23 (76,6%)	10 (76,9%)
	• 3.2.2. O Sol permanece no mesmo lugar	6 (20%)	2 (15,4%)
	• 3.2.3. Indeciso	1 (3,3%)	0 (0%)
	• 3.3.4. Não sabe	0 (0%)	1 (7,6%)
Total de participantes:		30	13

Fonte: a autora.

Ao compararmos as respostas da primeira e da segunda questão, foi possível observar que a maioria dos alunos afirmou que o Sol mudará sua posição no céu no decorrer de duas horas, tanto na entrevista inicial quanto na final.

Entretanto, apesar de a maioria reconhecer a alteração de posição, nem todos indicaram essa mudança de maneira correta, ou seja, o Sol se deslocando no céu do lado onde estava momentaneamente, para o horizonte onde ele se põe.

Em relação às respostas da entrevista inicial, dos vinte e três alunos, devemos considerar que dez indicaram a posição momentânea corretamente, referente à primeira pergunta. Contudo, entre os dez alunos, apenas três indicaram, ao responderem a segunda pergunta, o pôr do Sol assertivamente. Embora a maioria das crianças indicasse a mudança de posição do astro Rei, nenhuma delas soube explicar como ocorre esta mudança do ponto de vista científico. Em relação à entrevista final, nenhuma das crianças indicou corretamente a posição do Sol naquele momento e duas horas após.

Algumas explicações ainda se basearam em efeitos externos, assim como ilustra as falas abaixo:

Sara: *É que o Sol vai prá lá (aponta com o dedo, fazendo um movimento de sul a norte), porque vem a chuva e a chuva vem pra cá (aponta novamente para o lado norte). Se não chover, o Sol fica no mesmo lugar.*

Paulo: *Ele (o Sol) vai atrás da Lua, esperando chegar... a Lua ir embora pra ele aparecer.*

Arthur: *Todo lugar que eu vou, a Lua anda pra um lugar e pra onde eu vou o Sol está.*

Vinícius: *O vento empurrou ele (sopra com a boca). O vento, todo dia que eu vejo o Sol, toda vez que tem um pouquinho de vento, eu acho que o vento é tão forte, tão forte, que ele muda de lugar.*

Estes alunos possuem explicações prévias e atribuem a mudança de posição do Sol a fatores externos, tais como atmosféricos e a influência de outros astros assim como Piaget (1975) constatou em sua pesquisa ao afirmar que algumas crianças entre 7 e 8 anos se utilizam de explicações mecânicas para o movimento aparente do Sol, tal como vento, nuvens e o ar. A fala de Arthur vai ao encontro dos dados ao referido autor. Dentre as respostas, Piaget (1975) pôde classificá-las em estágios, em que o primeiro demonstrava que as crianças acreditam que o Sol as segue (a maioria das crianças que apresentaram esta concepção tinham em média 8 anos).

Piaget (1975) concluiu que estas explicações infantis são resultado do egocentrismo das crianças, que imaginam os astros se ocupando de nós e que tudo ocorre em torno do homem.

Além disso, a fala de Paulo vai ao encontro com o que Plummer (2009) verificou em sua pesquisa, em que uma das crianças disse: “Eles estão negociando. O Sol vai negociar com a Lua” (PLUMER, 2009, p. 1593, tradução nossa), ao tentar explicar que o Sol e a Lua negociavam o seu aparecimento.

Desta forma, percebemos que a maior parte dos alunos reconhece o movimento aparente do Sol, entretanto nem todos sabem explicar como ocorre, e aqueles que tentam explicá-lo, o fazem com base em suas experiências cotidianas. No entanto, durante a última entrevista, ocorreu que, apesar de as crianças não indicarem a mudança de posição do Sol corretamente, três alunos justificaram suas respostas devido ao movimento do planeta, assim como ilustram as seguintes falas:

Pesquisadora: *O que aconteceu, que fez o Sol mudar de posição?*

José: *A Terra... (faz um movimento circular com o dedo) vai rodando, assim ó (pega um lápis e gira ao redor da imagem do Sol) e vai andando (leva o lápis para outras direções fora da figura).*

Luciano: *Porque ele fica no espaço, as gravidades da... (fica pensativo) Não sei tia, esqueci, eu sabia! Porque ele tá no espaço, e o espaço vai movendo ele (fica pensativo). Ah! Agora que eu percebi, ele não se move, é a gente que se move! É, você tinha falado, eu lembro disso, o planeta que tá movendo e a gente tá dentro do planeta.*

Rodrigo: *Nosso planeta gira em volta dele.*

Isto nos demonstra que as crianças puderam, em sua minoria, ampliar a maneira com que explicam a realidade. A fala de Luciano indica que o trabalho com as histórias problematizadoras proporcionou esta informação ao dizer que se lembrava da explicação dada pela pesquisadora.

c) Sub-eixo 3.3. Movimento aparente do Sol no céu

A última questão feita aos alunos requeria deles a localização do Sol em três momentos distintos do dia, no momento em que eles acordam; quando vão até a escola, considerando que estudam no período vespertino; e no momento em que saem da escola. Desta forma, obtivemos as seguintes respostas, conforme tabela 7:

Tabela 7 - Eixo Temático 3 – Conhecimentos revelados segundo entrevista inicial e final sobre o Sol.

SUB-EIXOS	Tipos de respostas	Respostas dos alunos para entrevista inicial	Respostas dos alunos para a entrevista final
3.3. Movimento aparente do Sol no céu	• 3.3.1. O Sol desloca-se de um lado do horizonte até o ponto central	6 (20%)	4 (30,8%)
	• 3.3.2. O Sol permanece em um mesmo lado do horizonte	2 (6,6%)	1 (7,6%)
	• 3.3.3. O Sol descreve uma trajetória sem uma ordem lógica	10 (33,3%)	4 (30,8%)
	• 3.3.4. O Sol descreve uma trajetória sequencial	12 (40%)	4 (30,8%)
Total de participantes:		30	13

Fonte: a autora.

Entre os 30 alunos entrevistados inicialmente, doze demonstraram em suas figuras que o Sol descreve uma trajetória no céu de forma sequencial ou ordenada, contudo nem todos conseguiram descrevê-la na direção correta, sendo que seis, dos doze estudantes, exemplificaram o movimento da estrela de leste para oeste; já na entrevista final obtivemos dados diversos em que apenas quatro entre treze alunos demonstraram que o Sol configura uma trajetória sequencial no céu, mas destes apenas dois descreveram corretamente, de leste para oeste.

Estes dados se comparam aos de Plummer (2009), pois, de maneira geral, as entrevistas nos possibilitaram perceber que a maioria dos alunos reconhece que o Sol descreve um movimento ao longo do dia, contudo, poucos sabem demonstrar que este movimento ocorre de maneira sequencial de uma direção para outra.

5.3 A História Problematicadora 2: “Lico e suas descobertas sobre a Dona Lua”

A contação de História Problematicadora 2: “Lico e suas descobertas sobre a Dona Lua” possui quatro momentos. No decorrer da história, o fantoche Lico, sob o comando da pesquisadora, interage com os alunos e os questiona sobre o assunto abordado em cada parte da história, de modo que exponham suas hipóteses. A primeira parte tem como objetivo saber se os alunos identificam as diferentes fases da Lua; a segunda e terceira partes discutem a respeito do horário em que é possível observar a Lua, e a quarta parte da história procura conhecer se os alunos percebem o movimento aparente que o astro realiza no céu. Em seguida discutiremos os dados encontrados em cada momento da contação desta História Problematicadora.

5.3.1 Conhecimentos revelados durante a História Problematicadora 2

a) Sub-eixo 4.1. As diferentes aparências da Lua

A História Problematicadora 2 :“Lico e suas descobertas sobre a Dona Lua” teve início com a parte 1, intitulada “Os vestidos da Lua”, em que é problematizado e discutido com os alunos o fato que a Lua se apresenta no céu com diferentes aspectos, uma vez que o objetivo foi discutir e verificar se os alunos percebem as diferentes fases do astro.

Deste momento participaram 23 alunos, os quais puderam acompanhar a contação de história e, em seguida, registrar por meio de desenho a possível solução ao problema proposto. A partir dos desenhos prontos, pedimos que cada aluno relatasse oralmente o que produziu, explicando, portanto, suas ideias. Estes dados podem ser visualizados na tabela 8.

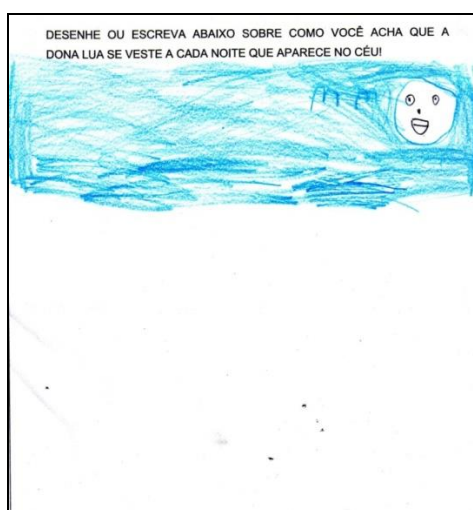
Tabela 8 - Eixo temático 4 – Conhecimentos revelados durante a História Problematicadora 2.

SUB-EIXOS	Tipos de Respostas	Respostas dos alunos	Total de alunos participantes
4.1. As diferentes aparências da Lua	<ul style="list-style-type: none"> • 4.1.1. Inclui pelo menos dois desenhos para a forma da Lua • 4.1.2. Não foi capaz de desenhar mais de uma forma • 4.1.3. Relaciona o aspecto da Lua com cores • 4.1.4. Confunde a Lua com nuvem • 4.1.5. Personifica a Lua 	3 (13,1%) 13 (56,6%) 2 (8,6%) 3 (13,1%) 2 (8,6%)	23

Fonte: a autora.

De acordo com a tabela, podemos verificar que a maior parte dos alunos não foi capaz de desenhar mais de uma fase da Lua. Todos os treze desenhos enquadrados neste tópico de análise apresentaram a Lua redonda e alguns alunos a descreveram como cheia. Apenas três alunos desenharam, pelo menos, duas fases, que são a “Lua redonda” ou cheia e a “meia Lua”, assim como exemplificam os desenhos e fala dos alunos:

Figura 5 - Resposta de Sara.



Fonte: a autora.

Pesquisadora: *Sara, me conta o que desenhou.*

Sara: *A Lua cheia.*

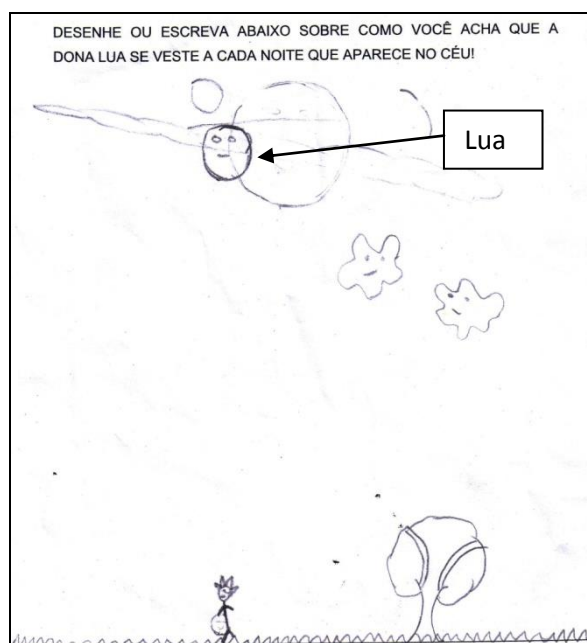
Pesquisadora: *E as outras roupas, você desenhou?*

Sara: *Eu desenhei a roupa dela, branca.*

Pesquisadora: *E você sabe como são as outras roupas?*

Sara: (balança a cabeça em sentido negativo).

Figura 6 - Resposta de Simão.



Fonte: a autora.

Pesquisadora: *Como você desenhou as roupas da Lua?*

Simão: *Branca.*

Pesquisadora: *Me mostra a Lua em seu desenho.*

Simão: (aponta com o dedo para a Lua desenhada acima, conforme indica a seta).

Figura 7 - Resposta de Letícia.



Fonte: a autora.

Pesquisadora: *Conta pra mim, como você desenhou as roupas da Lua?*

Letícia: *Fiz a Lua, o menino...*

Pesquisadora: *Você sabe me dizer qual a outra roupa que a Lua usa, além do vestido branco?*

Letícia: (fica pensativa) *Eu sabia... agora eu parei de olhar para o céu.*

Figura 8 - Resposta de Carolina.



Fonte: a autora.

Pesquisadora: *Como você desenhou as roupas da Lua?*

Carolina: *Eu fiz as nuvens, a Lua e o menininho.*

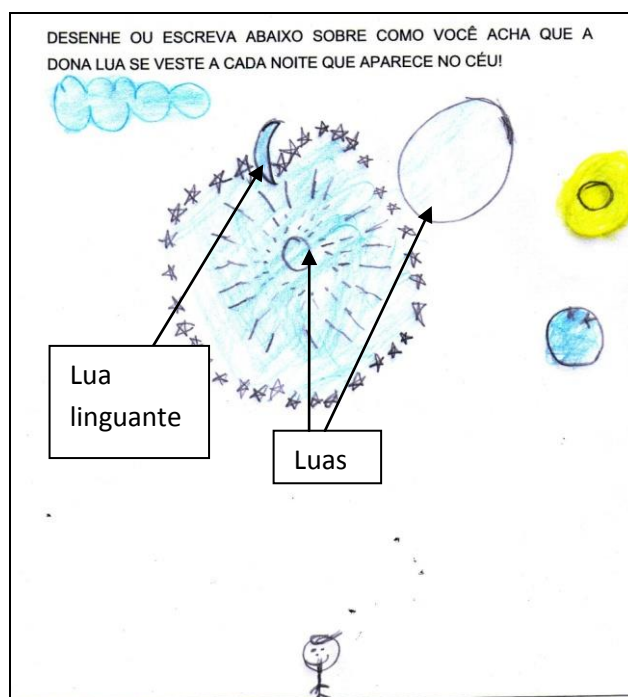
Pesquisadora: *Você sabe me dizer quais são as outras roupas que a Dona Lua usa no céu?*

Carolina: (balança a cabeça em sentido negativo).

Pesquisadora: *Na história ela estava usando um vestido branco. Você sabe se ela usa outras roupas?*

Carolina: (balança a cabeça em sentido negativo).

Figura 9 - Resposta de Marina.



Fonte: a autora.

Pesquisadora: *Conta pra mim o que você desenhou.*

Marina: *As Luas, a lua 'linguante', estrelas e o Sol.*

Pesquisadora: *Quando a Lua não está usando o vestido branco e brilhante, qual é a roupa que ela põe?*

Marina: *Essa e essa* (aponta com o dedo para todas as Luas desenhadas, conforme indicam as setas).

Figura 10 - Resposta de Danilo.



Fonte: a autora.

Pesquisadora: *Danilo, me conta o que desenhou.*

Danilo: *Eu fiz o menino... Lico... a Lua e a flor.*

Pesquisadora: *Quais são as roupas da Lua que você desenhou?*

Danilo: *Ela muda de roupa não muda? Então... eu fiz ela com outras roupas.*

Pesquisadora: *Então você desenhou a roupa branca e brilhante da história, e aqui?*
(aponta para a Lua desenhada acima da folha).

Danilo: *A Lua cheia... e a meia Lua.*

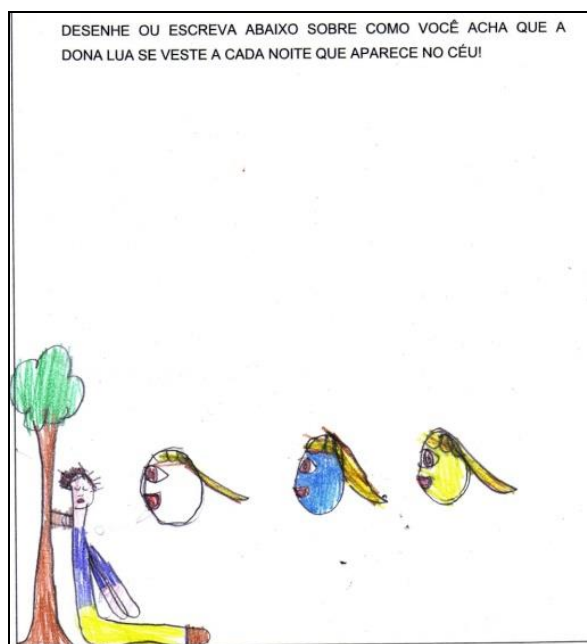
Os dados de Plummer (2009) demonstram que, em sua pesquisa, a maioria dos alunos conseguiu identificar pelo menos duas aparências da Lua, o que não ocorreu neste estudo, pois se constatou que apenas três alunos apontaram para mais de um aspecto do astro.

Os desenhos e as respostas dos aprendizes mostraram que um grupo de alunos identificou a Lua cheia e outro grupo identificou a “meia Lua”. Acreditamos que a Lua cheia foi retratada por ser a fase que nosso satélite natural tem a área mais iluminada, tornando-se mais perceptível. Por outro lado, podemos inferir que os educandos que a identificaram como “meia Lua” fizeram isso como base em suas observações do céu, mesmo que não tenham sido observações sistemáticas, conforme constatado anteriormente. Isso se justifica, pelo fato de que este grupo de alunos não foi capaz de

distinguir a diferença entre as fases crescente e minguante, ou seja, eles acreditam ser a mesma aparência.

Por conseguinte, em relação aos tipos de respostas “relaciona o aspecto da Lua com as cores” e “personifica a Lua”, foi possível notar que dois alunos relacionaram as formas da Lua com cores e outros dois a desenharam em forma humana. A primeira parte da história faz uma analogia das fases da Lua com roupas, como se o astro as trocasse a cada dia que o vemos no céu. Desta forma, acreditamos e levantamos a hipótese de que os alunos que responderam a questão demonstrando que ora a Lua se apresenta azul, por exemplo, ora amarela, podem não ter compreendido a analogia entre forma e roupa e responderam no sentido literal, pois a personagem Lua descrevia sua fase cheia como um vestido branco, redondo e brilhante. Arriscamos também afirmar que estes estudantes ainda não haviam percebido que a Lua se apresenta com diferentes aspectos no céu. Estes dados podem ser ilustrados a partir das falas e desenhos dos estudantes em questão:

Figura 11 - Resposta de Heitor.



Fonte: a autora.

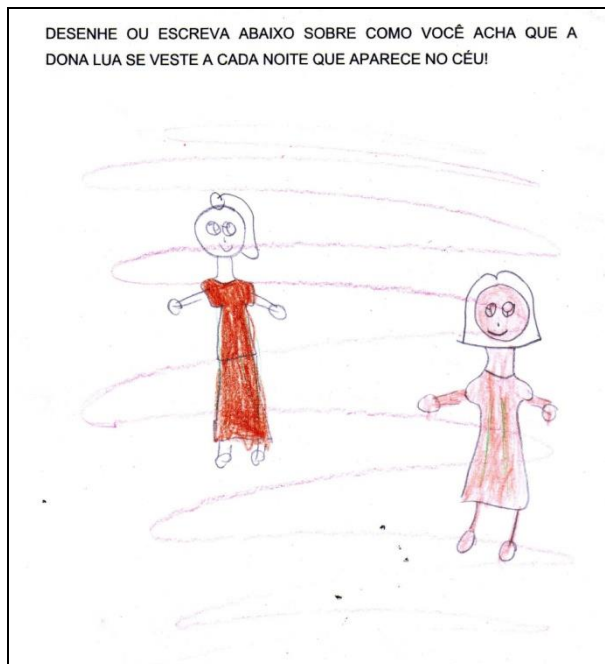
Pesquisadora: *Conta pra mim, como você desenhou as roupas da Lua.*

Heitor: *Eu fiz o menino conversando com as Luas.*

Pesquisadora: *E quais são as roupas que ela está usando?*

Heitor: *Essa é a branca, a azul e a amarela.*

Figura 12 - Resposta de Fátima.



Fonte: a autora.

Pesquisadora: *Quais são as roupas que a Dona Lua usa?*

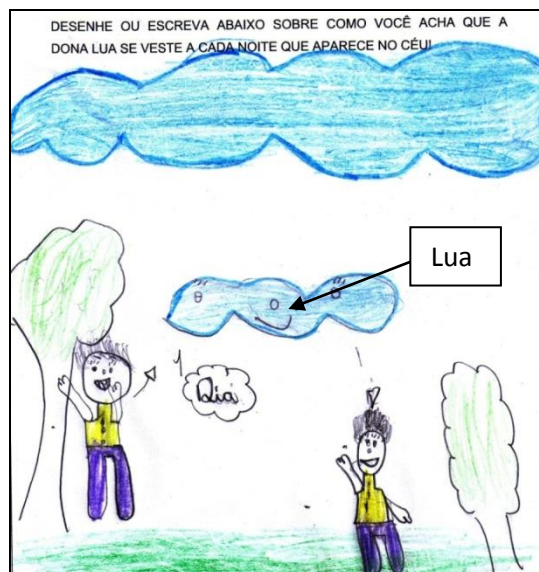
Fátima: *Ela usa esse e depois usa esse* (indica com o dedo para o desenho em rosa e depois para o desenho em vermelho).

Pesquisadora: *Na história, a Dona Lua usou um vestido branco e brilhante. No seu desenho, o que ela usa?*

Fátima: *Ela usa uma blusa e uma saia.*

Além disso, percebemos que três alunos confundem a Lua com nuvem. Conforme seus relatos, não há uma clara distinção entre o que é nuvem e Lua e até mesmo demonstram que não sabem o que é a Lua, conforme ilustram os desenhos e falas dos alunos:

Figura 13 - Resposta de Rafaela.



Fonte: a autora.

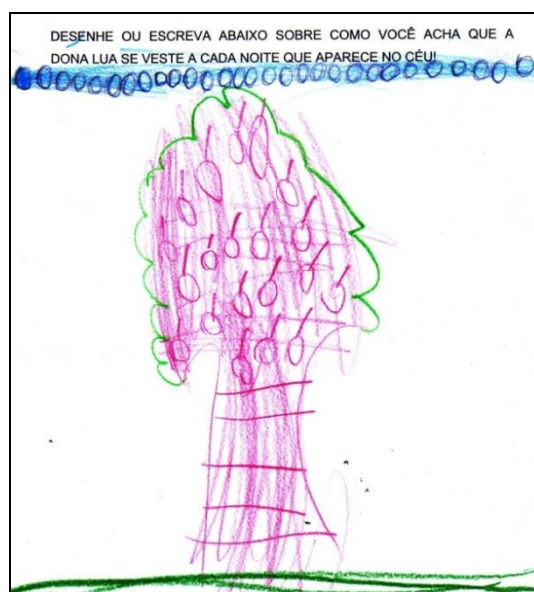
Pesquisadora: *Conta pra mim como você desenhou as roupas da Lua.*

Rafaela: *É assim... esse aqui (aponta com o dedo para o menino desenhado ao lado esquerdo da folha) é quando ele tava conversando com a Lua e esse daqui (aponta para o menino desenhado no lado direito da folha) é quando a gota caiu na cabeça dele e ele acordou.*

Pesquisadora: *E você conseguiu desenhar as roupas da Lua?*

Rafaela: *Ah, eu fiz esse clarinho aqui ó (aponta com o dedo, conforme indica a seta).*

Figura 14 - Resposta de Natália.



Fonte: a autora.

Pesquisadora: *Por que você desenhou várias luas?*

Natália: *Porque ela toma muita água.*

Pesquisadora: *E a Dona Lua da história, você desenhou?*

Natália: (Balança a cabeça em sentido positivo) *É essa.* (Aponta para as várias luas que desenhou).

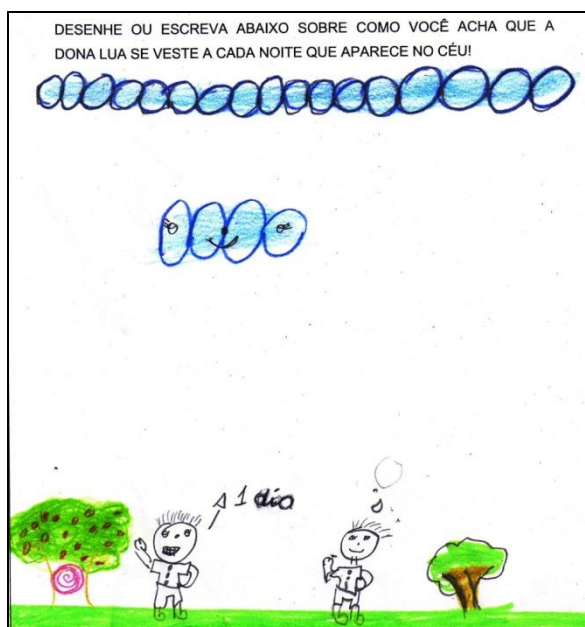
Pesquisadora: *É ela que faz chover?*

Natália: (balança a cabeça em sentido positivo).

Pesquisadora: *E você desenhou as roupas que a Dona Lua usa?*

Natália: (balança a cabeça em sentido negativo).

Figura 15 - Resposta de Mariele.



Fonte: a autora.

Pesquisadora: *Me conta, o que você desenhou.*

Mariele: *O menino, a árvore, a 'lunem'...*

É possível notar que, neste momento da contação de história, há predomínio das noções prévias dos alunos a respeito do tema, e que estas noções são estritamente ligadas às suas experiências cotidianas e a imaginação, pois conforme esclarece Vygotsky (2009), a criança expressa no desenho o que sabe sobre o objeto, neste caso a Lua, e não necessariamente o que vê. Desta forma, as crianças esboçam aquilo que lhes

é mais significativo do objeto tal como alguns desenharam a Lua cheia, outros a meia Lua e alguns preferiram destacar as cores.

b) Sub-eixo 4.2. A Lua pode ser vista em que horário (antes da instrução)

A segunda parte da história tinha como objetivo identificar em que horário os alunos acreditavam que a Lua estava visível no céu, tendo em vista que o intuito era confirmar se a maior parte das crianças acreditava na ideia de que a Lua pode somente ser observada durante a noite. Apesar de discutirmos e das crianças levantarem suas hipóteses a respeito do problema implantado pela história, não revelamos a eles a resposta correta da questão, pois isto seria trabalhado na parte 3, por isso caracterizamos este sub-eixo como “antes da instrução” a fim de expressar as ideias dos alunos antes das explicações sobre o assunto.

Para este momento contamos com a participação de 23 estudantes, que após relatarem suas ideias foi possível elencar os seguintes tipos de respostas, conforme tabela 9:

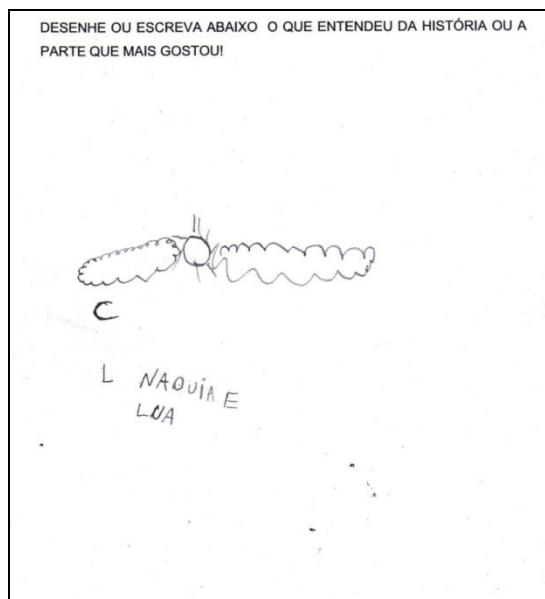
Tabela 9 - Eixo temático 4 – Conhecimentos revelados durante a História Problematizadora 2.

SUB-EIXOS	Tipos de Respostas	Respostas dos alunos	Total de alunos participantes
4.2. A Lua pode ser vista em que horário (antes da instrução)	<ul style="list-style-type: none"> • 4.2.1. Somente durante a noite • 4.2.2. Somente durante a manhã • 4.2.3. Em diferentes períodos do dia (manhã, tarde e noite) 	10 (43,4%) 1 (4,4%) 12 (52,2%)	23

Fonte: a autora.

Nossa hipótese era a de que a maior parte dos alunos acreditava que a Lua poderia ser vista apenas durante o período da noite, entretanto, diante das informações coletadas na segunda parte da contação de história, apenas dez alunos acreditam nesta proposição. Podemos exemplificar com as seguintes falas e desenhos dos alunos:

Figura 16 - Resposta de Adriano.



Fonte: a autora.

Pesquisadora: Adriano, me conta o que você desenhou.

Adriano: Só o Sol e as nuvens.

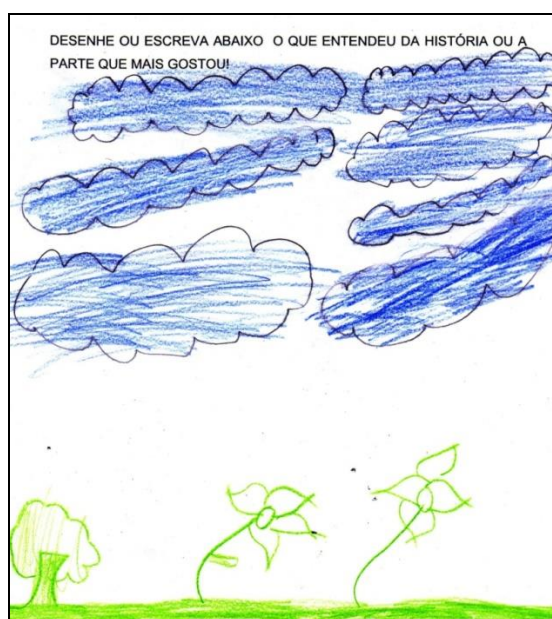
Pesquisadora: Nós estávamos procurando a Lua, você a encontrou?

Adriano: Não, olha aqui, eu escrevi “não é Lua”.

Pesquisadora: Você acha que ela aparece em que horário?

Adriano: Só de noite, oito horas da noite.

Figura 17 - Resposta de Karen.



Fonte: a autora.

Pesquisadora: *Karen, me conta o que você viu lá fora.*

Karen: *A nuvem.*

Pesquisadora: *Nós fomos procurar a Lua, não é mesmo?*

Karen: *Foi (balança a cabeça em sentido positivo).*

Pesquisadora: *E nós a encontramos?*

Karen: *Não.*

Pesquisadora: *Você acha que a Lua aparece em que horário?*

Karen: *De noite.*

Figura 18 - Resposta de Rafaela.



Fonte: a autora.

Pesquisadora: *Rafaela, me conta o que você desenhou?*

Rafaela: *Eu desenhei as nuvens grandes, as nuvens pequenas, eu com o cabelo para trás.*

Pesquisadora: *Nós fomos procurar a Lua não é mesmo?*

Rafaela: *(balança a cabeça em sentido positivo).*

Pesquisadora: *E você a encontrou?*

Rafaela: *(balança a cabeça em sentido negativo).*

Pesquisadora: *Você acha que a Lua aparece em qual horário?*

Rafaela: *De noite.*

Apesar de 43% dos alunos acreditarem que a Lua pode ser vista apenas durante o período da noite, 52% afirmaram ser possível observá-la durante diferentes períodos. Acreditamos que isto ocorre devido ao fato de que as crianças olham para o céu. Conforme já discutimos, percebemos que a maioria das crianças olha para o céu, mas que não o observa com o olhar criterioso de tentar entendê-lo, mas de fato o enxergam. Deduzimos, portanto, que a percepção de um pouco mais da metade dos alunos sobre a possibilidade de observarmos nosso satélite natural em diferentes momentos se dá pelo fato de que olham para o céu, ou seja, de alguma forma, menos criteriosa, percebem a Lua e reconhecem verdadeiramente que ela está visível em diferentes momentos.

c) Sub-eixo 4.3. A Lua pode ser vista em que horário (após instrução)

Na terceira parte, a partir da observação do ambiente externo, demonstramos aos alunos que a Lua também pode ser vista durante o dia. Estes dados foram organizados conforme a tabela 10 os apresenta:

Tabela 10 - Eixo temático 4 – Conhecimentos revelados durante a História Problematicadora 2.

SUB-EIXOS	Tipos de Respostas	Respostas dos alunos	Total de alunos participantes
4.3. A Lua pode ser vista no céu em que horário (após instrução)	• 4.3.1. Somente durante a noite	0 (0%)	16
	• 4.3.2. Somente durante a manhã	1 (6,3%)	
	• 4.3.3. Em diferentes períodos do dia (manhã, tarde e noite)	15 (93,7%)	

Fonte: a autora.

Ao observarmos os dados após a terceira parte da história, que, propositalmente, aplicamos num dia em que a Lua poderia ser perceptível durante a tarde, percebemos que a maioria, sendo quinze alunos, afirmou que a Lua aparece em diferentes períodos, seja manhã, tarde ou noite.

Apesar de o número de alunos participantes do terceiro momento ser significativamente inferior ao da parte dois, acreditamos que os alunos que entendiam que a Lua só era visível durante a noite. Compreenderam a possibilidade de encontrar o astro durante outros períodos, conforme demonstrou a observação que realizamos e o diálogo que tivemos com as crianças, assim como o trecho de uma de nossas conversas transcritas:

Pesquisadora: *Pessoal, a Dona Lua disse que estava no céu ontem...* (ocasião em que não havia Lua visível).

Fátima: *Não tava! Mentira!*

Pesquisadora: *Será que ela está mentindo pra gente?*

Alunos: *Tá!*

Sara: *Tia, ela não tava porque a nuvem tampa ela.*

Vinícius: *O Sol é tão forte, forte, que não deu pra ver. Ela tava no céu ontem.*

Marina: *Eu já vi uma Lua de dia, só que ela fica bem clarinha.*

Tadeu: *Eu também já.*

Pesquisadora: *Por que será que ela fica bem clarinha?*

Tadeu: *Por causa do Sol.*

Heitor: *Por que o Sol tava bem quente.*

Pesquisadora: *E o que vocês acham de irmos lá fora conferir de novo?*

Alunos: *Vamos!*

Joaquim: *Ela tá mentindo.*

Fátima: *Ahã! Ela é mentirosa!*

Convidamos as crianças até o pátio para observarem o céu e encontrarem a Dona Lua.

Pesquisadora: *Então, o que vocês acham? A Lua aparece só de noite?*

Joaquim: *De noite e de dia!*

Tadeu: *Ah! E de tarde!*

Carolina: *Todos os dias!* (abre os braços, como se quisesse abranger todo o tempo).

Bruno: *E de dia! Eu já vi de dia.*

Acreditamos que aqueles alunos, que inicialmente disseram que a Lua só é possível ser vista durante a noite, podem ter suas ideias prévias influenciadas por elementos do cotidiano, tais como as representações em livros ou desenhos televisivos que demonstram o astro sempre em um cenário noturno e o Sol em um cenário diurno e, até mesmo, que não há por parte deles o costume de observarem o céu. Entretanto, a terceira parte da contação de história propiciou este momento em que as crianças puderam olhar para o céu durante o dia e presenciar a Lua, rompendo com as ideias iniciais. O que implica que os alunos, possivelmente, compreenderam que nosso satélite natural não é visto apenas durante a noite. Contudo, não significa dizer que

compreenderam como o fenômeno ocorre, o que também não se pretendia durante a contação de história, mas que as crianças passaram a perceber que ora a Lua está visível e ora não está, e passam a se valer de explicações para explicar o fato, tal como a nuvem que momentaneamente a cobriu ou que a luz do Sol nos impede de enxergá-la.

d) Sub-eixo 4.4. Movimento aparente da Lua

Durante a terceira parte da história, quando fomos observar se a Lua estava mesmo no céu, aproveitamos, ao encontrá-la, para demarcar o lugar exato em que se encontrava, a partir de elementos externos, como árvores, parque ou o muro da escola, pois objetivávamos, para a quarta parte, que os alunos percebessem que o astro realiza um movimento aparente no céu, no decorrer do tempo.

Após duas horas, aproximadamente, da observação realizada na parte terceira, levamos os alunos ao pátio da escola mais uma vez, para verificarem se a Lua havia mudado ou não de posição no céu, conforme a problemática instaurada pela história.

Em seguida, os alunos registraram suas respostas na forma de desenho e relataram sobre suas produções. Estes dados podem ser visualizados na tabela abaixo:

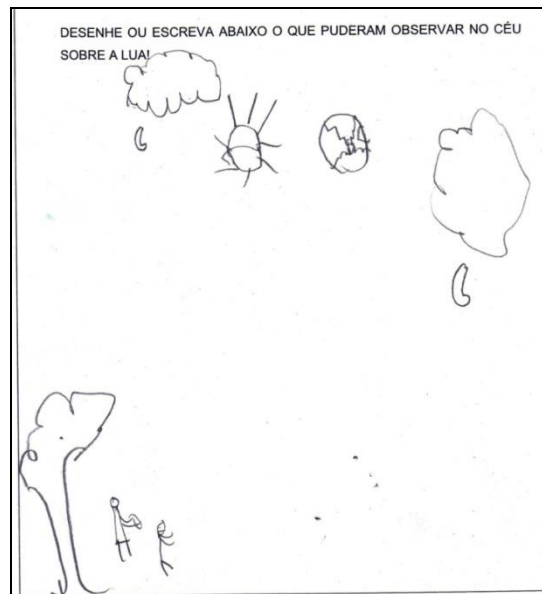
Tabela 11 - Eixo temático 4 – Conhecimentos revelados durante a História Problematicadora 2.

SUB-EIXOS	Tipos de Respostas	Respostas dos alunos	Total de alunos participantes
4.4. Movimento aparente da Lua	<ul style="list-style-type: none"> 4.4.1. Uso de explicações a partir de elementos externos 4.4.2. A Lua é personificada 4.4.3. Explicações imprecisas 4.4.4. Relaciona os movimentos da Terra e da Lua com algumas imprecisões 	4 (19,1%) 4 (19,1%) 2 (9,5%) 11 (52,3%)	21

Fonte: a autora.

Conforme a tabela demonstra quatro alunos ainda justificaram suas respostas a partir de elementos externos, assim como exemplificam as falas:

Figura 19 - Resposta de Vinícius.



Fonte: a autora.

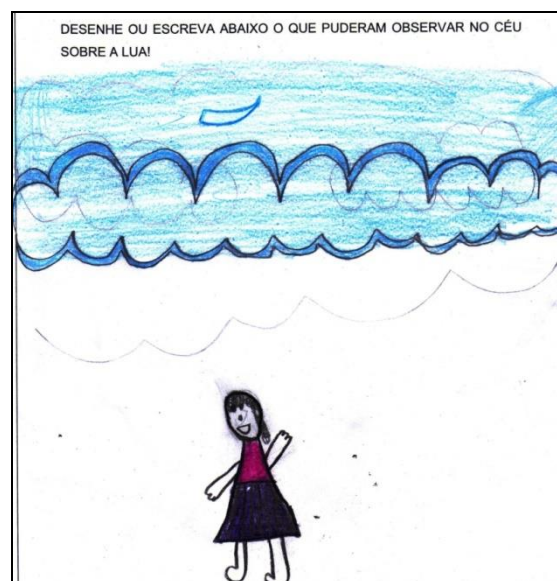
Pesquisadora: *Vinícius, o que entendeu da história?*

Vinícius: *Quando a gente foi pro parquinho mais cedo, a Lua tava lá perto do coqueiro. Tava aqui (aponta com o dedo para a Lua desenhada ao lado direito da folha). Aí nós foi lá no parquinho e tava aqui (aponta para a Lua desenhada ao lado esquerdo da folha).*

Pesquisadora: *E o que fez a Lua mudar de lugar?*

Vinícius: *O vento que empurrou a Lua.*

Figura 20 - Resposta de Rafaela.



Fonte: a autora.

Pesquisadora: *O que você entendeu da história?*

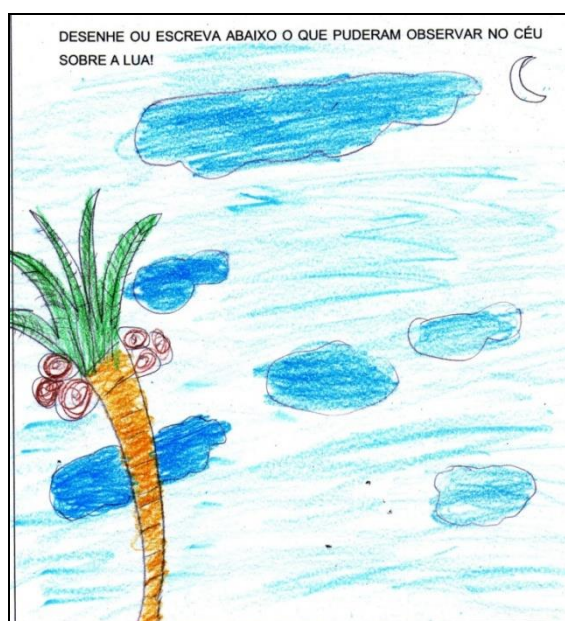
Rafaela: *Eu entendi que cada vez a Lua muda de lugar. Ela tava perto do portão, agora tá bem pra esse lado aqui da quadra (aponta com o dedo para o céu).*

Pesquisadora: *E como ela fez isso. Saiu de perto do portão e foi até a quadra?*

Rafaela: *A nuvem carrega ela.*

Mesmo apesar da explicação dada aos alunos sobre o movimento dos astros, algumas das crianças mantiveram suas crenças apontando que a causa do movimento são as nuvens e o vento. Além disso, houve quatro alunos que explicaram que a Lua se movimenta por vontade própria, atribuindo-lhe características humanas, assim como os dados encontrados por Piaget (1975) e Vosniadou e Brewer (1990), tal como ilustram as respostas:

Figura 21 - Resposta de Fátima.



Fonte: a autora.

Pesquisadora: *O que você entendeu da história, Fátima?*

Fátima: *Que a Lua tava aqui e foi pra cá (com o dedo mostra que a Lua estava próxima ao coqueiro que desenhou e se desloca até onde a Lua está desenhada).*

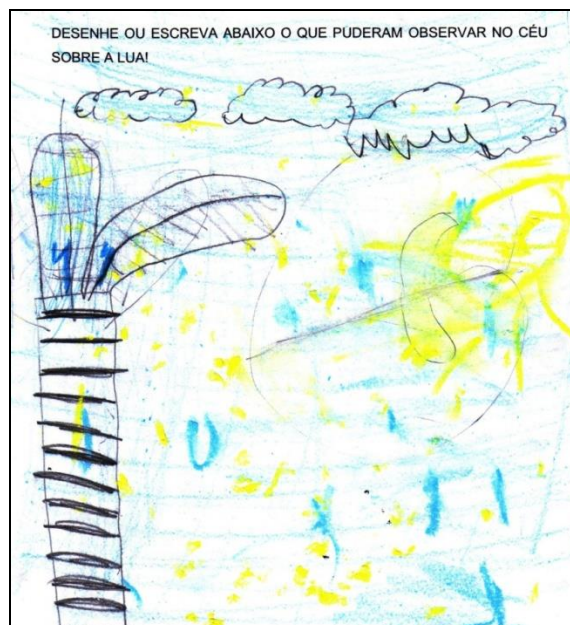
Pesquisadora: *E por que a Lua mudou de lugar?*

Fátima: *Ela andou pra cá.*

Pesquisadora: *E como ela andou?*

Fátima: *Ela andou bem... bem devagarinho até chegar aqui.*

Figura 22 - Resposta de Carolina.



Fonte: a autora.

Pesquisadora: *Por que a Lua mudou de lugar?*

Carolina: *Ela tava perto da bananeira e veio pra cá (aponta em seu desenho).*

Pesquisadora: *E como ela fez pra andar?*

Carolina: *Ela voou.*

Estes dados vão ao encontro com os de Piaget (1975) em que as crianças justificam o movimento da Lua como se ela agisse sozinha ou que o vento a conduz. Apenas dois alunos não souberam responder à problemática apresentada. Por outro lado, 52% dos alunos foram capazes de responder, com base na ideia científica, a causa dos movimentos que a Lua realiza a partir do movimento dos astros, como podemos verificar nas respostas abaixo:

Figura 23 - Resposta de Heitor.



Fonte: a autora.

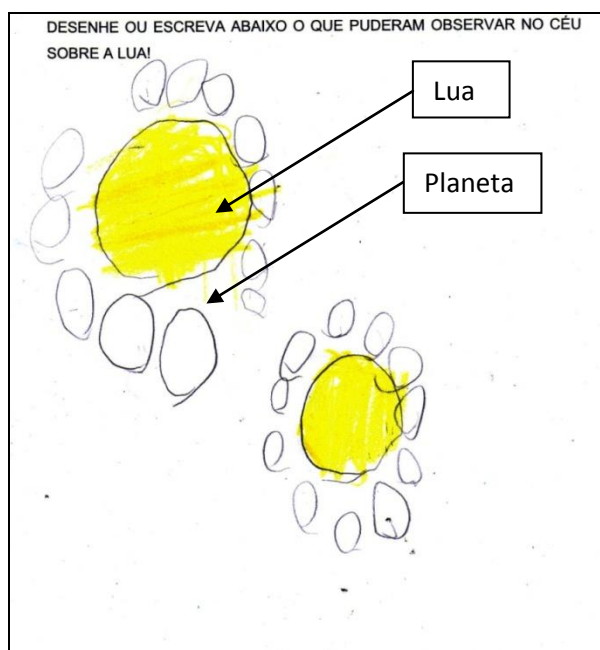
Pesquisadora: *Heitor, o que você desenhou?*

Heitor: *Eu fiz a Lua rodando o planeta Terra.*

Pesquisadora: *O que você entendeu da história?*

Heitor: *Que a Lua pode mudar de lugar.*

Figura 24 - Resposta de José.



Fonte: a autora.

Pesquisadora: *José, o que você desenhou?*

José: *A Lua e o planeta* (aponta para o planeta e faz um movimento circular com o dedo ao redor da Lua).

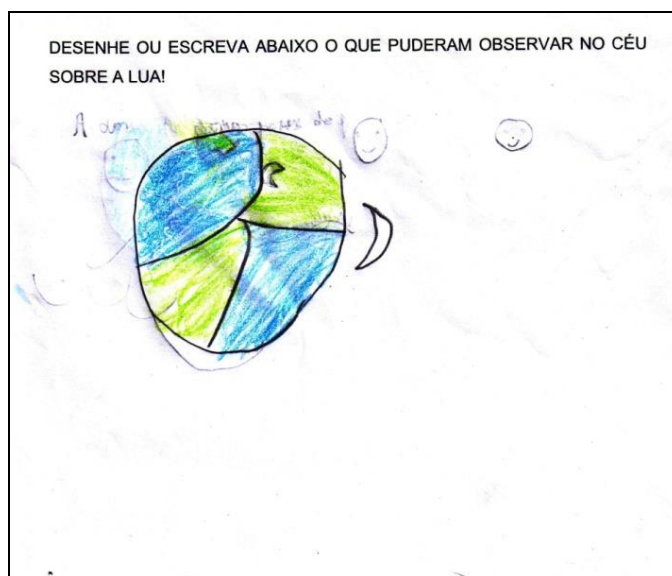
Pesquisadora: *E por que você desenhou vários planetas?*

José: *Porque ele dá a volta.*

Pesquisadora: *E por que nós vemos a Lua mudando de lugar?*

José: (balança a cabeça em sentido negativo).

Figura 25 - Resposta de Letícia.



Fonte: a autora.

Pesquisadora: *Letícia, o que você desenhou?*

Letícia: *Eu desenhei o planeta e a Lua rodando.*

Percebemos que após a explicação de como esses movimentos ocorrem, metade dos alunos se atentaram para estas informações, enquanto os outros responderam ainda atrelados aos seus modelos próprios. Mas não podemos deixar de ressaltar, que as contações de histórias, neste caso, auxiliaram a ampliação das ideias a respeito do tema por parte de alguns estudantes. De maneira semelhante ocorreu também no estudo de Plummer, Waskoa e Slagleb (2011), em que a maioria dos alunos da terceira série não foi capaz de relacionar os movimentos aparentes da Lua como o movimento real do planeta Terra.

5.3.2 Conhecimentos revelados durante as entrevistas inicial e final sobre a Lua

a) Sub-eixo 5.1. Aspecto da Lua

Com o objetivo de entender a percepção que os alunos possuíam sobre a aparência da Lua, destacamos, no presente tópico, uma dentre as perguntas realizadas aos estudantes, que os questionou se conheciam ou não o astro. Posteriormente, foi solicitado dos mesmos que registrassem por meio de desenho a forma como apreendiam nosso satélite natural.

Esta etapa da pesquisa foi realizada inicialmente com trinta alunos e ao final desta, com treze. Constatamos, neste momento, os seguintes conhecimentos relacionados ao astro, conforme descrito na tabela 11:

Tabela 11 - Eixo temático 5 – Conhecimentos revelados durante as entrevistas inicial e final sobre a Lua.

SUB-EIXOS	Tipos de Respostas	Respostas dos alunos para entrevista inicial	Respostas dos alunos para entrevista final
5.1. Aspecto da Lua	• 5.1.1. Descreve ou desenha apenas uma forma	24 (80%)	6 (46,2%)
	• 5.1.2. Descreve ou desenha pelo menos duas fases	3 (10%)	6 (46,2%)
	• 5.1.3. Confunde a Lua com nuvem	2 (6,6%)	1 (7,6%)
	• 5.1.4. Desenho com imprecisões	1 (3,4%)	0 (0%)
	Total de alunos participantes:	30	13

Fonte: a autora.

Neste sub-eixo, nota-se que muitos alunos, ao se referirem à Lua, se utilizaram de termos comparativos para descrever seu formato, tais como: banana, hambúrguer, fininha, bola; assim como Sharp (1996) e Darroz, Pérez, Rosa e Heineck (2012) constataram em suas pesquisas. Pode-se ilustrar esse fato com as seguintes falas dos alunos:

Pesquisadora: *Como você vê a Lua no céu?*

Luciano: *Uma banana, mas às vezes ela tá no formato de hambúrguer.*

Vinícius: *Tem dia que eu vejo, de manhã, ela inteirinha. Ela aparece bola também.*

Douglas: *Eu vejo ela assim, parecendo uma bola.*

Uma das possíveis respostas para o fato dos estudantes explicarem o formato da Lua se utilizando de símbolos é em razão da utilização de seus conhecimentos prévios para explicarem algo ainda desconhecido. Trata-se de um processo, que dirá método, utilizado por crianças e adultos de explicarem o que ainda é inexplicável por meio daquilo que já é de seu conhecimento.

Desta forma, para explicar o formato de “meia Lua”, o que ainda é incompreensível para a maior parte das crianças; e para alguns adultos também, assim como Andrade, Araújo e Neuberger (2009) constataram em sua pesquisa, os estudantes buscam em sua memória figuras cuja referência lembra o formato de “meia Lua” como, por exemplo, uma banana.

Outra possível explicação é a utilização pelos indivíduos de referências já vistas em outras mídias, como televisão e cinema, onde se verificou a apresentação lúdica de um assunto para explicar aquilo que ainda não faz parte de sua compreensão, como, por exemplo: explicar que a lua é feita de queijo, pois o aluno viu em um desenho animado tal representação visual.

Os dados presentes na tabela 11 demonstram que após a participação dos alunos nas histórias problematizadoras, houve diminuição dos estudantes que percebiam o astro de apenas uma forma e, conseqüentemente, aumento dos estudantes que passaram a descrever a Lua com pelo menos duas fases. Visualiza-se, ainda, que o número de desenhos com imprecisões zerou e houve diminuição dos participantes que relacionaram o astro com nuvem. Desta forma, é possível inferir que houve um aumento na variedade de respostas e na percepção, pelos alunos, que a Lua modifica sua aparência no céu.

b) Sub-eixo 5.2 Em que horário observa a Lua

Levantamos como hipótese que a maior parte dos educandos acreditava que o astro só é visível durante a noite. Desta forma, os questionamos em qual horário é possível observar a Lua. Os resultados obtidos estão elencados na tabela 12:

Tabela 12 - Eixo temático 5 – Conhecimentos revelados durante as entrevistas inicial e final sobre a Lua.

SUB-EIXOS	Tipos de Respostas	Respostas dos alunos para entrevista inicial	Respostas dos alunos para entrevista final
5.2. Em que horário observa a Lua	<ul style="list-style-type: none"> • 5.2.1. Dia • 5.2.2. Noite • 5.2.3. Dia e noite 	6 (20%) 22 (73,4%) 2 (6,6%)	0 (0%) 4 (30,7%) 9 (69,3%)
Total de alunos participantes:		30	13

Fonte: a autora.

Estes dados nos demonstram que a maior parte dos alunos, durante a entrevista inicial, acreditava que a Lua só poderia ser observada durante a noite, diferentemente do que ocorreu quando os educandos participaram da 2ª e 3ª partes da contação de História Problematicadora 2: “Lico e suas descobertas sobre a Lua” e da entrevista final, em que o número de alunos que ainda acreditavam nesta hipótese foi reduzido.

Desta forma, é imprescindível destacar que a mudança de ideias dos alunos a respeito do tema foi significativa após participarem deste trabalho que tem como recurso a observação do ambiente externo. Eles puderam observar e averiguar que suas ideias iniciais estavam incorretas ao se depararem com a Lua visível durante o dia também. Como pode ser notado, poucos alunos, quatro apenas, ainda mantiveram suas opiniões sobre o nosso satélite natural ser visível apenas durante a noite, enquanto todo o restante dos entrevistados relataram que isto também é possível durante os dois períodos.

c) Sub-eixo 5.3 A Lua muda de posição no céu?

Entregamos aos alunos uma imagem de Lua num cenário urbano durante a noite e os questionamos sobre onde estaria o astro naquela imagem duas horas mais tarde. Para responderem esta questão, os estudantes apontaram com o dedo a possível posição do nosso satélite natural, demonstrando o mesmo lugar em que permanecia na foto, para indicar que não mudou de posição ou uma variedade de lugares apontados na foto para apresentar sua alteração de seu arranjo no céu. Os dados obtidos podem ser visualizados na tabela 13:

Tabela 13 - Eixo temático 5 – Conhecimentos revelados durante as entrevistas inicial e final sobre a Lua.

SUB-EIXOS	Tipos de respostas	Respostas dos alunos para entrevista inicial	Respostas dos alunos para entrevista final
5.3. A Lua muda de posição no céu?	<ul style="list-style-type: none"> • 5.3.1. Sim • 5.3.2. Não 	20 (66,6%) 10 (33,4%)	11 (84,6%) 2 (15,4%)
Total de alunos participantes:		30	13

Fonte: a autora.

Conforme a tabela nos demonstra, a maior parte dos alunos, tanto na entrevista inicial (66,6%) quanto na final (84,6%), acreditam que a Lua muda sua posição. Além disso, verificamos notadamente o aumento desse número após o trabalho com as histórias problematizadoras, as quais proporcionaram aos alunos a observação desse astro e principalmente, a diferença de sua localização em diferentes momentos do dia.

Como visto anteriormente, os alunos foram questionados se observavam o céu. Os dados obtidos demonstraram que a maioria dizia que observava, no entanto, analisando suas justificativas, verificamos que eles não observavam os astros e seus fenômenos. Os dados coletados no momento das entrevistas nos permitem concluir que os alunos enxergam o céu e de alguma maneira percebem algumas mudanças, mas não o analisam. Mesmo que este ato de observar o céu seja mínimo, tal fato demonstrou para nós que ele pode trazer alguns conhecimentos prévios aos alunos e que o trabalho destas ideias pode aproximar o aluno de explicações mais precisas sobre aquilo que enxergam, tal como os conhecimentos científicos.

d) Sub-eixo 5.4 Movimento aparente da Lua

Para as crianças que na pergunta anterior, referente ao sub-eixo 5.3, responderam que a Lua muda de posição, durante as entrevistas finais, questionamos também por qual razão o astro mudou sua posição. Tendo em vista que ao final da contação de história foi explicado aos alunos como ocorrem os movimentos dos astros (Sol-Terra-Lua), decidimos questioná-los apenas na entrevista final, a fim de conhecermos se eles haviam compreendido como ocorrem esses movimentos. Desta maneira, a tabela 14 demonstra os dados coletados:

Tabela 14 - Eixo temático 5 – Conhecimentos revelados durante a entrevista final sobre a Lua.

SUB-EIXOS	Tipos de respostas	Respostas dos alunos para entrevista final
5.4. Movimento aparente da Lua	<ul style="list-style-type: none"> • 5.4.1. Uso de explicações a partir de elementos externos • 5.4.2. A Lua é personificada • 5.4.3. Não respondeu • 5.4.4. Relaciona os movimentos Terra-Lua, porém com algumas imprecisões 	4 (30,7%) 5 (38,5%) 2 (15,4%) 2 (15,4%)
Total de alunos participantes:		13

Fonte: a autora.

Desde a entrevista inicial, é possível observar que a maior parte dos alunos já havia percebido que a Lua nem sempre está no mesmo lugar que a vemos todos os dias. Entretanto, mesmo após a instrução realizada ao final da última parte da contação de história, obtivemos diferentes justificativas para este fenômeno. Ainda houve os alunos que se utilizaram de justificativas, tais como a interferência do vento, e das nuvens na mudança de posição da Lua e também aqueles que deram vida ao astro, o qual se locomove pelo céu por vontade própria, assim como já apontamos não só para a Lua como também para o Sol. As seguintes falas ilustram esta situação:

Pesquisadora: *Como a Lua fez para mudar de lugar?*

Sara: *Porque eu acho que as nuvens empurra.*

Carla: *Ela voou igual ao Sol.*

José: *Ela foi andando.*

Natália: *O vento empurrou ela.*

Rafael: *Ela andou.*

Vinícius: *Porque o vento vai tá empurrando.*

Fátima: *Ela vai andando bem devagarzinho.*

Rafaela: *As nuvens ajuda, ela vai, e vai escurecendo mais e as vezes vai aparecendo uma Lua bem redondinha.*

Karen: *Ela vai andar sozinha.*

Acreditamos que seria necessário ampliar o trabalho com as histórias problematizadoras, tendo em vista que o tempo, diante dos dados, não foi suficiente para discutir e ampliar a compreensão dos alunos a respeito do movimento dos astros. Apenas duas crianças não responderam a esta questão.

Como não era esperado, apenas dois educandos apoiaram suas respostas no movimento dos astros, assim como ilustram suas falas:

Pesquisadora: *Como a Lua fez para mudar de lugar?*

Luciano: *Com o tempo ela se move, é que a Terra vai girando em volta do Sol e a Lua vai girando em volta da gente.*

Rodrigo: *Porque o planeta tá girando, a Lua e o Sol fica parado.*

Desta maneira, nota-se que os conhecimentos dos alunos Luciano e Rodrigo avançam no sentido de ampliar a maneira de explicar os fenômenos cotidianos que presenciam dia após dia.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos dados nos permitiu observar que grande parte dos conhecimentos revelados pelos alunos nesta pesquisa se assemelha aos dados apontados nas diferentes pesquisas aqui referenciadas. Com exceção aos dados de Plummer (2009), que afirma que as crianças pouco observam o céu, verificamos que a maior parte dos alunos participantes das contações de história demonstrou o contrário.

Em síntese, podemos citar os conhecimentos que se equipararam aos das pesquisas, os de: Tignanelli (1997) em que as crianças não observam apenas objetos de natureza astronômica no céu, mas também objetos de naturezas biológicas, atmosféricas, artificiais e fantásticos; Albrecth (2008) que destacam que os alunos se utilizam de explicações a partir do enfoque religioso; Plummer (2009) ao afirmar que as crianças não possuem companhia para observarem o céu; Kallery (2011), ao afirmar que os educandos designam o Sol a partir de termos como círculo, esfera, redondo e bola; Piaget (1975), em que os estudantes explicam o movimento do Sol e da Lua a partir de elementos externos; ou como os de Sharp (1996) e Darroz, Pérez e Rosa (2011) que demonstraram que os alunos utilizam termos comparativos para descrever o formato da Lua.

Tivemos como propósito responder a seguinte pergunta: *que conhecimentos de estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental, sobre o movimento aparente do Sol e da Lua, são modificados, ao participarem das contações de histórias problematizadoras envolvendo tais temas?* Desta forma, entendemos que, ao final do trabalho, a maior parte das crianças passou a perceber que: o Sol muda sua posição ao longo das horas; a Lua apresenta diferentes aspectos, pode ser vista tanto durante o dia quanto durante a noite, e descreve um movimento no céu.

Podemos inferir que estes conhecimentos, possivelmente, foram ampliados em virtude de observações externas realizadas durante as contações de histórias, pois as crianças puderam visualizar determinados fenômenos. Os dados aqui analisados não nos permitem afirmar que as crianças modificaram seus conhecimentos prévios, apresentados no início da pesquisa para conhecimentos científicos consolidados, mas que foram transformados para uma nova forma de compreender a realidade e de descrevê-la ainda a partir de termos cotidianos.

Esperávamos que os alunos, em maior número, modificassem suas ideias iniciais, principalmente após o momento em que os instruíamos de como ocorrem os fenômenos, contudo esse número não foi significativo. Levantamos a hipótese que o trabalho de exposição e explicações orais aos alunos desta faixa etária pouco contribuiu para o aprendizado, tendo em vista que a maior parte dos conteúdos expostos oralmente não foi assimilado, tais como: quando o aluno compreende que os astros modificam sua posição não céu, mas ainda não consegue explicar como isso ocorre; ou a confusão que ainda faz entre Lua e nuvem. Seria necessário estender este trabalho a outros momentos, a fim de que fosse possível aprofundar os temas aqui discutidos.

Os alunos, ao longo das atividades, estavam sempre relacionando o que ouviam com o que experimentaram em algum momento de suas vidas ou citando algo que havia na história para exporem suas justificativas. A discussão com os alunos logo após cada contação foi um incentivo não só para que expusessem suas ideias, mas também para a compreensão do que se estava investigando. Aos poucos foram se sentindo mais à vontade a participarem e apresentarem suas opiniões.

Durante as entrevistas, a maioria das crianças respondeu que observavam o céu, no entanto, analisando suas respostas, percebemos que não se tratava de observações minuciosas. Todavia, esse costume ajudou consideravelmente para o aprendizado de algumas questões, como, por exemplo, a percepção que a Lua muda sua posição no céu.

Em relação aos objetivos propostos, tal como analisar a potencialidade das histórias problematizadoras (HP) como um recurso pedagógico para o ensino e o aprendizado de Astronomia, percebemos que esta metodologia, com base no ensino investigativo, propicia aos alunos a oportunidade de participarem na construção de seu próprio aprendizado, pois, ao se depararem com a problemática sugerida pelas histórias, se veem diante de um desafio não apenas lúdico, mas também relevante, relacionado com sua vida cotidiana e suas experiências diárias.

Esta metodologia permite que os alunos elaborem hipóteses e ampliem suas ideias prévias, ou conhecimentos cotidianos, a respeito de diferentes temas, neste caso, sobre os movimentos aparentes do Sol e da Lua. Os conhecimentos dos estudantes passaram a ser um pouco mais elaborados, como os escolares. Além disso, este recurso metodológico valoriza o papel do professor que se torna primordial ao mediar estes conhecimentos durante todo o processo de ensino e de aprendizagem.

Ao escolhermos trabalhar com a interpretação dos desenhos das crianças, percebemos que este recurso foi valioso, tendo em vista que as produções dos alunos

representam o espaço em primeiro plano, como por exemplo, o desenho do céu pode chegar a tocar a terra, isto ocorre devido à falta de perspectiva, habilidade em desenvolvimento nesta faixa etária. Por isso, se considerássemos apenas os desenhos dos estudantes, as respostas aos problemas engendrados estariam incorretos. Durante a análise da fala foi possível identificar o pensamento e a verbalização das crianças sobre a temática discutida pelas histórias. Dentre as limitações deste estudo, podemos destacar que o trabalho com as contações de histórias problematizadoras exigiram dos alunos muitas produções gráficas, o que transpareceu por parte deles como algo cansativo de se realizar.

Dentre os diferentes momentos das contações de histórias problematizadoras, percebemos que a observação do ambiente externo e os momentos de instrução, ou seja, de explicação sobre como os fenômenos de movimento aparente dos astros ocorrem, se constituíram de maneiras diversas. O primeiro demonstrou afetar de maneira mais efetiva a compreensão dos alunos. As contações de histórias problematizadoras se mostram da melhor forma quando proporcionam aos alunos momentos em que é possível saírem da sala e participarem de atividades direcionadas ao ambiente externo, em que não só escutam e assimilam determinada informação, mas participam ativamente e visualizam o que as histórias propõem apreender.

Acreditamos que o desempenho das histórias sem as observações poderia ser afetado significativamente, tendo em vista que esta prática se constituiu como diferencial para o ensino de conceitos abstratos e que muitas vezes são de difícil compreensão por parte dos alunos, inclusive na faixa etária em questão. Verificou-se, ainda, maior atenção e curiosidade dos alunos após a participação destes momentos.

Estas conclusões são possíveis de exemplificar quando verificamos que a mudança de ideias dos alunos a respeito do horário em que a Lua pode ser vista no céu, pois após participarem deste trabalho, eles puderam observar e constatar que suas ideias iniciais estavam incorretas ao se depararem com a Lua visível durante o dia. Como pode ser notado, poucos alunos, quatro apenas, ainda mantiveram suas opiniões sobre o nosso satélite natural ser visível apenas durante a noite, enquanto todo o restante dos entrevistados relataram que isto também é possível nos dois períodos.

Concluimos, portanto, por meio dos conhecimentos demonstrados pelos estudantes, que trabalhar os movimentos aparentes do Sol e da Lua a partir das contações histórias problematizadoras, ainda que se mostre como uma possibilidade, revelou ser um caminho complexo.

Ao finalizar esta pesquisa, percebemos que o Ensino de Astronomia, apesar de se fazer presente de maneira tímida em muitas escolas, faz-se necessário que seja trabalhado de maneira efetiva. É preciso investir na formação docente para preparar os professores a lecionar estes conteúdos; é preciso de incentivo na elaboração e construção de planetários e observatório,s que são raros na maioria das cidades brasileiras. Apesar dos Parâmetros Curriculares, para a modalidade de ensino aqui trabalhada, apresentar os conteúdos relacionados ao ambiente, é preciso que se dê mais ênfase a esta temática e, principalmente, em aspectos relacionados ao céu. Estas ações devem ser incentivadas em todas as escolas, pois são temas que despertam a curiosidade das crianças e podem ser trabalhados a partir de aspectos lúdicos e das observações externas, conforme destaca esta pesquisa. Com base nos resultados, observa-se que o aprendizado pode ser proporcionado a partir da observação do ambiente externo e através da metodologia empregada.

REFERÊNCIAS

ACADEMY OF SCIENCE OF SOUTH AFRICA. **Inquiry-Based Science Education: Increasing Participation of Girls in Science in sub-Saharan Africa- Policy-makers' booklet.** [S.l.: S.n.], [2011?]. Disponível em: <www.assaf.org.za/.../ASSAF-IBSE-for-Girls-Boo...>, Acesso em: 13 jun. 2012.

ALBRECHT, E. **Diferentes metodologias aplicadas ao ensino de astronomia no Ensino Médio.** 2008. 80 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.dme.ufscar.br/btdea/arquivos/td/2008_ALBRECHT_D_UNICSUL.pdf>. Acesso em: 21 maio 2012.

ANDRADE, G. T. B. Percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas. **Ensaio (Belo Horizonte): pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, n. 1, p. 121-138, 2011. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/245/589>. Acesso em: 03 mai. 2012.

ANDRADE, M. J. P. de; ARAÚJO, A. E. P de; NEUBERGER, C .V. As concepções de alunos do EJA sobre a Lua: um estudo exploratório. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 18. 2009. Vitória, Anais... Vitória: SBF, 2009. p. 1-9. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/XViii/sys/resumos/T0289-1.pdf> . Acesso em: 14 mar. 2012.

ANDRÉ, M.E.D.A. A abordagem qualitativa de pesquisa. In: _____. **Etnografia da prática escolar.** Campinas, SP: Papirus, 1995.

ANDRÉ, M.E.D.A. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional.** Brasília, DF: Líber Livro, 2005. (Série Pesquisa; v. 13)

ANDREWS, D. H.; HULL, T. D.; DONAHUE, J. A. Storytelling as an Instructional Method: Description and research questions. **The Interdisciplinary journal of Problem-based Learning**, Columbia: Purdue University. v.3, n.2, p. 6-23. 2009.

BATTAGLIA, S. M. F. A criança e a literatura. In: NICOLAU, M. L. M.; DIAS, M. C. (Org.). **Oficinas de sonho e realidade na formação do educador da infância.** Campinas: Papirus, 2003.

BIZZO, N. Graves erros de conceito em livros didáticos de ciência. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 121, n. 21, p. 26-35. Jun. 1996.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais.** Brasília, DF: MEC/SEF, 1997.

BOGDAN, R; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Porto, 1994.

CANALLE, J. B. C.; TREVISAN, R. H.; LATARRI, C. J. B. Análise do conteúdo de Astronomia de livros de Geografia do 1º grau. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 14, n. 3, p. 254-263. dez. 1997.

CICILLINI, G. A. Conhecimento científico e conhecimento escolar: aproximações e distanciamentos. In: CICILLINI, G. A.; NOGUEIRA, S. V. (Org.). **Educação escolar: políticas, saberes e práticas pedagógicas**. Uberlândia: EDUFU, 2002.

DARROZ, L. M.; PÉREZ, C. A. S.; ROSA, C. W. da; HEINECK, R. Propiciando aprendizagem significativa para alunos do sexto ano do ensino fundamental: um estudo sobre as fases da Lua. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n. 13, p. 31-40, 2012.

DOHME, V. D' A. **Técnicas de contar histórias**: um guia para desenvolver suas habilidades e obter sucesso na apresentação de uma história. Petrópolis: Vozes, 2010.

FERNANDES, T. C. D.; LONGHINI, M. D. O ensino e a aprendizagem dos conteúdos de astronomia: o que emerge das falas dos professores. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 2, 2012. São Paulo, Anais..., São Paulo: Instituto de Física, USP, 2012. Disponível em <<https://snea.if.usp.br/sites/default/files/Caderno%20de%20Resumos%20e%20Programa%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2012.

FREE, S. R. **Casa dos desenhos animados e sol de sorriso**. [2011?]. Disponível em <<http://pt.dreamstime.com/foto-de-stock-royalty-free-casa-dos-desenhos-animados-e-sol-de-sorriso-image8649895>>. Acesso em fev. 2011.

GIOVANNI, R. Francis Bacon: filósofo da época industrial. In: _____. **História da filosofia**: do Humanismo a Kant. São Paulo: Paulus, 1990. – (Coleção filosofia)

GOMIDE, H. A.; LONGHINI, M. D. História Problematicadora: limites e possibilidades para o ensino de astronomia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 2, 2012. Anais..., São Paulo: Instituto de Física, USP, 2012. Disponível em <<https://snea.if.usp.br/sites/default/files/Caderno%20de%20Resumos%20e%20Programa%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 28 nov. 2012.

HETEM JUNIOR, A.; GREGORIO-HETEM, J.; TENÓRIO, M. **Ombros de gigantes - História da Astronomia em Quadrinhos**. São Paulo: Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas/USP, 2009.

HEWLETT, C. A ciência das histórias. In: FOREMAN, J.; HEWLETT, C.; RODEN, J.; WARD, H. **Ensino de ciências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

IACHEL, G.; LANGHI, R.; SCALVI, R. M. F. Concepções alternativas de alunos do Ensino Médio sobre o fenômeno de formação das fases da Lua. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n. 5, p. 25-37, 2008.

JESUS, L. M. de. O método, pródomo da filosofia de Descartes. In: _____. **A questão de Deus na Filosofia de Descartes**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1997. p. 15-26.

JORGE, L. da S. Roda de histórias e o prazer de ler, ouvir e contar histórias. In: NICOLAU, M. L. M.; DIAS, M. C. (orgs). **Oficinas de sonho e realidade na formação do educador da infância**. Campinas: Papirus, 2003.

JUPIASSU, Hilton. A Revolução Científica: nova síntese epistemológica. In: _____. **A Revolução Científica Moderna**. Rio de Janeiro: Imago, 1985. p. 41-79.

KALLERY, M. Astronomical concepts and events awareness for young children. **International Journal of Science Education**, London, v. 33, n. 3, 2011. p. 341-369.

KEOGH, B.; DOWNING, B.; MALONEY, J.; NAYLOR, S.; SIMÃO, S. Puppets bringing stories to life in science. **Primary Science Review**, London, 92, 2006. Disponível em: <<http://www.puppetsproject.com/documents/psr-2006-puppets.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2012.

KLEIN, C. A. Children's concepts of the Earth and the Sun: a cross cultural study. **International Journal of Science Education**, London, v. 65, n.1, p. 95-107, 1982.

LABURÚ, C. E.; ZÔMPERO, A. F. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio (Belo Horizonte)**: pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, set./dez. 2011. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewArticle/309>>. Acesso em: 08 maio 2012.

LANGHI, R. Ideias de senso comum em astronomia. In: _____. **TELESCÓPIOS na escola**. [2004]. Texto elaborado com base na apresentação oral de mesmo título no 7º encontro Nacional de Astronomia (ENAST), em novembro de 2004. Disponível em <<http://www.telescopionaescola.pro.br/langhi.pdf>> Acesso em: 27 jan. 2012.

LANGHI, R. Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 28, n. 2, p.373-399, ago. 2011. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2011v28n2p373>>. Acesso em: 14 maio 2012.

LINSINGEN, L. von. Alguns motivos para trazer a literatura infantil para a aula de ciências. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 2, n. 2, p.1-8, jun. 2008. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/190/143>>. Acesso em: 21 mar. 2012.

LONGHINI, M. D. “Era uma vez... um problema”: investigação sobre o emprego de ‘histórias problematizadoras’ no ensino e na aprendizagem de Astronomia. 2010. 17p. Projeto de Pesquisa (Edital FAPEMIG 01/2010), Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar**: ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: UERJ, 1999.

LOWY, M. **Ideologias e ciência social**: elementos para uma análise marxista. São Paulo: Cortez, 2010.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. de C. e. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?. **Ensaio (Belo Horizonte)**: pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p.1-23, 2007. Disponível em: <<http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/122/172>>. Acesso em: 26 abr. 2012.

NETO, F. F. S.; FURTADO, W. W. As fases da Lua em histórias em quadrinhos no Ensino Fundamental. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 18, 2009, Anais..., Vitória: Editora, 2009. Disponível em <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xviii/sys/resumos/T0333-1.pdf>>. Acesso em: 27 out. 2012.

NEVES, M.C.D.; GARSENAL, L.R. **O mago que veio do céu**. Maringá: EDUEM, 1998.

PERCY, J. R. Why astronomy is useful and should be included in the school curriculum. In: PASACHOFF, J. M.; PERCY, J. R. **Teaching and learning Astronomy**: effective strategies for educators worldwide. Cambridge: Cambridge University Press, 2009.

PIAGET, J. **A representação do mundo na criança**. Rio de Janeiro: Record, 1975.

PLUMMER, J. D. A cross-age study of children's knowledge of apparent celestial moon. **International Journal of Science Education**, London, v., n., p. 1571-1605. ago. 2009.

PLUMMER, J. D.; WASKOA, K. D.; SLAGLEB, C. Children learning to explain daily celestial motion: understanding astronomy across moving frames of reference. **International Journal of Science Education**, London, v., n., p. , 2011.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**: um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Interciência, 1977.

POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas**. Aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências**. Porto: Afrontamento, 1987.

SCARINCI, A.; PACCA, J. L. de A. O ensino de astronomia através das pré-concepções. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16, 2005, SNEF, Vitória. Anais..., Vitória: Instituto de Física, USP, 2005. Disponível em <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/cd/resumos/T0213-1.pdf>. Acesso em: 14 mar. 2012.

SCHEIN, Z.P.; COELHO, S.M. O papel do questionamento: intervenções do professor e do aluno na construção do conhecimento. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 23, n. 1, p. 68-92, abr. 2006.

SCHROEDER, E. Conceitos espontâneos e conceitos científicos: o processo da construção conceitual em Vygotsky. **Atos de Pesquisa em Educação**, Blumenau, v. 2, n. 2, p.293-318, maio 2007. Disponível em: <<http://proxy.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/569>>. Acesso em: 30 jan. 2012.

SHARP, J. G. Children's astronomical beliefs: a preliminary study of Year 6 children in south-west England. **International Journal of Science Education**. London, v. 18, n. 6, p. 685-712. 1996.

SILVA, E. T. da. Ciência, leitura e escola. In: ALMEIDA, M. J. P. M. de; SILVA, H. C. da (Org.). **Linguagens, leituras e ensino de ciência**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 1998.

SOBREIRA, P. H. A. **Astronomia no ensino de Geografia**: análise crítica nos livros didáticos de geografia. 2002. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-19072002-102117/pt-br.php>>. Acesso em: 21 maio 2012.

SOLAZ-PORTOLÉS, J. J. Sobre cómo el conocimiento científico intenta aproximarse a La realidad. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 34, n. 1, fev. 2012. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/341308.pdf> . Acesso em : 17 jul 2012.

SOUSA, S. de O. Aprendizagem baseada em problemas como estratégia para promover a inserção transformadora na sociedade. **Acta Scientiarum Education**. Maringá, v. 32, n 2, p. 237 - 245, 2010.

TIGNANELLI, H. **Astronomía en Liliput**: talleres de introducción a las ciencias del espacio. Buenos Aires: Colihue, 1997.

TIGNANELLI, H. L. Sobre o ensino da Astronomia no Ensino Fundamental. In: WEISSMANN, H. [org]. **Didática das ciências naturais**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

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

TREVISAN, R. H. (et al). **Uma estrela chamada Sol**. Londrina: Eduel, 2009a.

TREVISAN, R. H. (et al). **Vida de estrela**. Londrina: Eduel, 2009b.

TREVISAN, R. H. (et al). **O Sistema Solar na aula da Professora Zulema**. Londrina: Eduel, 2009c.

TREVISAN, R. H. (et al). **O caminho do Sol no céu**. Londrina: Eduel, 2012a.

TREVISAN, R. H. (et al). **Halley**: o cometa dorminhoco. Londrina: Eduel, 2012b.

TREVISAN, R. H. (et al). **O que pensa a Via Láctea?** Londrina: Eduel, 2012c.

THOMAZ, S.P. **A história da sombra de João** (como a luz solar incide sobre nosso planeta). Belo Horizonte: Formato editorial, 2000.

TRUMPER, R. A cross-age study of junior high school students' conceptions of basic astronomy concepts. **International Journal of Science Education**, London, v. 23, n. 11, p. 1111-1123, 2001.

VOSNIADOU, S.; BREWER, W. F.. **A cross-cultural investigation of children:** greek and american data. Champaing: Urbana-champaign Library, 1990.

VYGOTSKY, L. S. **El problema do entorno**. 1935. (mimiografado)

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. - 6º ed. - São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamiento y habla**. Buenos Aires: Colihue, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **Imaginação e criação na infância:** ensaio psicológico. São Paulo: Ática, 2009.

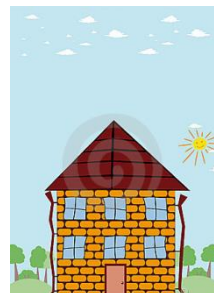
ZANETIC, J. Literatura e cultura científica. In: ALMEIDA, M. J. P. M. de; SILVA, H. C. da (Org.). **Linguagens, leituras e ensino de ciência**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 1998.

APÊNDICE A – Roteiros de Entrevistas Inicial e Final

• Entrevista Inicial

1. Você costuma olhar para o céu? Em que situações/ocasiões?
2. O que você costuma olhar? Que horário?
3. Alguém lhe acompanha?
4. O que você já viu no céu?
5. Neste momento você saberia me dizer onde o Sol está localizado? Aponte com o dedo. (Obs: a criança estava sentada de frente para o lado leste)
6. E daqui a 2 horas? Onde ele estará? Aponte com o dedo.
7. Veja estas figuras. Coloque aqui a que você acha que mostra onde o Sol está no céu logo pela manhã. Depois, a que representa a posição do Sol quando for por volta do horário que você está chegando à escola. Por fim, coloque aqui aquela que mostra onde está o Sol quando você está voltando para casa.

Exemplo de figuras:



8. Você já viu a Lua no céu? Quando? Como foi?
9. Desenhe como ela estava.
10. Que horário você via a Lua?
11. E agora, lá fora. Você acha que é possível encontrá-la?
12. Veja esta foto da Lua que foi feita aqui na cidade, às 8h da noite. Se eu voltar nesse lugar, na mesma noite, mas às 10h, onde estará a Lua?



- **Entrevista Final**

Dados gerais:

1. Qual é seu nome?
2. Quantos anos você tem?

Hábitos relativos ao céu (observação):

1. Você costuma olhar para o céu?
2. Quando você olha (situação/horário)?
3. O que você já viu no céu?
4. Alguém lhe acompanha?

Conhecimentos a respeito do Sol:

1. Desenhe o Sol.
2. Neste momento você saberia me dizer onde o Sol está localizado? Aponte com o dedo. (Obs: a criança estava sentada de frente para o lado leste)
3. E daqui a 2 horas? Onde ele estará? Aponte com o dedo.
4. Veja estas figuras. Coloque aqui a que você acha que mostra onde o Sol está no céu logo pela manhã. Depois, a que representa a posição do Sol quando for por volta do horário que você está chegando à escola. Por fim, coloque aqui aquela que mostra onde está o Sol quando você está voltando para casa.

Exemplo de figuras:



5. Olhando as imagens que escolheu, percebemos que o Sol mudou de posição. O que aconteceu? O que fez o Sol mudar de posição?

Conhecimentos a respeito da Lua:

1. Você já viu a Lua no céu?
2. Desenhe como ela estava.
3. O que aconteceu? Por que ela ficou diferente?

4. Veja estas figuras (utilizamos uma figura de uma paisagem durante o dia e outra durante a noite). Em qual delas você colocaria uma dessas luas (recortes de papel no formato de Lua cheia e meia Lua)?
5. Depois de 7 dias com qual das imagens a Lua se parecerá?
6. E agora, lá fora. Você acha que é possível encontrá-la?
7. Veja esta foto da Lua que foi feita aqui em Uberlândia. Esta foto foi feita às 8h da noite. Se eu voltar nesse lugar, na mesma noite, mas às 10h , onde estará a Lua?



8. O que fez a Lua mudar de posição?

APÊNDICE B – História Problematicadora 1: “A borboletinha de outro mundo”

Parte I

Boa tarde pessoal! Meu nome é Lico e tenho uma história para contar a vocês. Certo dia, decidi fazer um piquenique, mesmo que nenhum de meus colegas quisesse ir comigo. Até convidei Sissi e Juca para irem também, afinal, estava um belo dia de primavera.

A mãe de Sissi não havia deixado a menina ir, porque eu queria fazer o piquenique num lugar um pouco longe de onde elas moravam. É que eu gosto daquele lugar, pois é muito tranquilo e bonito, além disso, quase ninguém conhecia as belezas que tem por lá. O Juca também não pôde ir, pois bem naquele dia ele iria viajar com seu primo para a fazenda de seus avós.

Então decidi que iria sozinho mesmo. Eu já tinha até comprado os lanches e o suco para o passeio. Saí logo de manhãzinha para chegar logo ao bosque que eu tinha descoberto. Lá tinham muitas árvores, com um belo gramado verdinho, onde podia me deitar e ficar observando os pássaros que ali iam para bicar as frutas maduras.

Vi um beija-flor minúsculo que voava em torno das flores ali presentes, e parecia que gostava muito do cheiro delas; vi um pica-pau que pulava de galho em galho buscando insetos para matar sua fome; vi um besouro que subia lentamente pelo tronco de uma jabuticabeira, e que parecia estar muito cansado, pois a subida era difícil para ele...

Estava tranquilo e aproveitava meu tempo para observar cada detalhe daquele bonito lugar que descobri. Deitado na grama verde, olhei para a copa das árvores, e percebi um estranho objeto que piscava e fazia um movimento estranho. Então pensei:

- Que estranho! Será que é um vaga-lume? Mas eu nunca vi vaga-lume durante o dia! Nem mesmo vi um que pisca com luz vermelha!

Além da luzinha vermelha que ele tinha, o estranho objeto também fazia um movimento de vai e vem e um barulho que parecia um ventiladorzinho. Fiquei intrigado com aquilo, pois nunca vi algo parecido. Se pelo menos Sissi e Juca estivessem comigo, eu poderia perguntar a eles se conheciam aquele estranho ser. Achei que fosse ficar com medo de estar ali sozinho, mas estranhamente, me senti muito tranquilo.

O estranho objeto começou a girar e a descer da árvore. Comecei a perceber que se tratava de uma borboleta, mas era diferente daquelas que conhecemos. Fiquei

impressionado com o brilho que ela tinha, e como ela girava rápido suas asas. Por isso, parecia que ela piscava! A borboleta desceu, desceu, até que pousou sobre a grama verde onde estava deitado. Fui me aproximando bem devagarzinho dela, com medo que voasse. Mas ela não voou, e pude olhar bem de perto minha nova descoberta.

Para minha surpresa, ela tinha uma cabecinha bem redonda com dois olhinhos que estavam fechados. Suas anteninhas pareciam de rádio, e faziam um barulhinho como um bip bip....

Deitei-me na grama e olhei cada vez mais de perto aquele estranho animalzinho. Quando ele estava com o rosto quase junto ao da estranha borboletinha, tomei um susto! A borboleta começou a falar comigo. Era uma língua estranha e o som parecia vir de suas anteninhas, que eram pequenas, mas muito potentes. Eu tentava entender o que ela falava, mas não conseguia, ela dizia mais ou menos assim: Krim trio frau brim? Frau brim?

- E eu perguntava assustado, o quê?

Ela começou a mexer suas antenas, para ajustar sua fala para a língua portuguesa. Continuei vendo aquela estranha borboleta, que também não parava de brilhar e girar as asas como um helicóptero. Estranho é que ela não abria os olhos. De repente ela disse: porque aqui é tudo tão brilhante? Eu não consigo abrir meus olhos.

Respondi: aqui é brilhante e claro porque é dia. Se fosse noite, não teria tanto brilho!

A borboletinha mexeu mais um pouco em suas antenas e voltou a falar: eu não sei o que é esse negócio de dia que você falou. De onde eu venho nada atrapalha eu abrir os meus olhos.

- E de onde você vem? Perguntei.

A borboletinha me disse que vinha de outro mundo, de um lugar muito bonito chamado de Borbo... como é mesmo??? Ah... Borbotério! Além disso, disse que lá também tem árvores para brincar, tem vento que carrega a gente e nos dá rodopio, tem flores que podemos tocar com as antenas, mas lá ela consegue ver tudo, pois não tem tanta luz como tem aqui! E me perguntou por que aqui brilhava tanto?

Respondi que já havia explicado, aqui é o planeta Terra, e nós estávamos durante o dia! Mas ela insistia e perguntava o que tem nesse dia que o faz tão brilhante que ela mal podia abrir olhos.

E vocês? O que responderiam para a borboleta? O brilha tanto?

Pausa para discussão: Neste momento, o personagem da história interage com as crianças a fim de que elas possam levantar hipóteses e expor os conhecimentos que já possuem sobre o assunto.

Pensei e também respondi que é o Sol. A borboleta de outro mundo não conhecia o que eu estava explicando. Ela me perguntou o que é Sol? Onde ele está? E se ele também estava na árvore, como as flores e as folhas?

E vocês? Como eu poderia explicar para a borboleta onde está o sol? E o que é o sol?

Pausa para discussão.

Também expliquei que o Sol está no céu, mas a borboletinha parecia não acreditar. Ela não sabia para que lado era esse tal de céu, pois no seu mundo, isso não existe. Ela tentava abrir um pouquinho seus olhos para ver o que eu explicava. Cheguei à conclusão que ela só entenderia sobre o brilho do sol e onde ela está, se eu mostrasse isso à ela. **E vocês? Sabem onde está o sol agora? Saberiam encontrá-lo? Vamos procurá-lo?**

Pausa para discussão e busca de dados: Lico os convida a observarem o céu da escola e estabelece ele mesmo a situação problema, desafiando as crianças a proporem a solução. Neste momento, as crianças buscam identificar onde o Sol está, encontrando-o no céu da escola.

Depois de ter mostrado o Sol para a borboletinha de outro mundo, disse que ia dar um presente para ela. Como eu tinha levado meu caderno e meus lápis de cor, fiz um belo desenho para ela, explicando o que é o Sol e onde ele está. Ela poderia levar esse desenho para seu mundo, e explicar para as outras borboletas que vivem lá, porque as coisas aqui são tão clarinhas durante o dia, e porque elas têm tanta dificuldade em abrir seus olhos! **E vocês? Vamos ajudar a fazer o desenho? O que você explicaria nesse desenho?**

A primeira parte da história se encerra aqui. Ao encontrarem a solução, a qual o ambiente externo auxilia neste momento, é proposto aos educandos que registrem essa solução na forma de um desenho ou texto escrito.

Parte II

Boa tarde turminha! Vocês se lembram da minha amiga borboletinha e dos desenhos que fizemos? Então, a borboletinha diferente fez um grande esforço e conseguiu abrir um pouquinho seus olhos para ver o desenho que fiz. Ela ficou muito contente, pois poderia explicar para suas amigas como era esse mundo, e o que é esse tal de Sol e de céu. Ela só teria que fazer muita força com suas asas, para conseguir voar, levando essa folha de papel consigo.

Ela achou melhor descansar um pouco, pois tinha que poupar muita energia nessa tarefa. Então ela decidiu ficar mais algum tempo conversando comigo, e eu estava muito interessado em conhecer sobre aquele estranho animal. Depois iria contar tudo para a Sissi e o Juca. Eles nem iriam acreditar!

A borboletinha de outro mundo e eu conversamos durante horas, e ela contou como era a vida em seu planeta. Logicamente que fiz muitas e muitas perguntas, e a borboletinha ficou muito contente em poder respondê-las. Já era tarde e ela teria que partir, levando o desenho. No entanto, ela queria se despedir do Sol, que era a coisa mais diferente que ela tinha visto por aqui. Mas eu não sei se o Sol ainda estava naquele mesmo lugar no céu! Eu acho que daquela hora em diante, ele já não estará mais lá!

Foi só eu dizer isso e a borboleta ficou ainda mais curiosa, pois não compreendia como o Sol não estava mais no mesmo lugar. Ela chegou a desconfiar, e achou que eu estivesse mentindo.

Ela me perguntou como que o Sol não está mais no mesmo lugar? No seu mundo, só anda quem é vivo. O Sol é vivo?

Fiquei também em dúvida se era verdade que o Sol tinha mudado de lugar. Teríamos que sair da sombra da árvore e voltar a procurar o Sol.

E vocês? Acham que o sol está no mesmo lugar do que aquela hora que observamos mais cedo? Eu também tenho dúvidas, o que vocês acham de procurarmos o Sol e verificarmos se ele está ou não no mesmo lugar?

O personagem estabelece interação com os alunos para que exponham seus conhecimentos. Em seguida, as crianças vão até o pátio, novamente para identificarem onde o Sol está, se houve mudança de sua posição, comparado à primeira parte da história. O importante a ressaltar é que a primeira e a segunda parte da história foram realizadas em dias diferentes, mas consecutivos, e em horários diferentes, ou seja, a primeira parte da história ocorreu às duas horas da tarde, enquanto a segunda parte foi realizada às dezesseis horas a fim de que as crianças percebam a movimentação aparente da estrela no céu.

Assim que todas as crianças localizaram o Sol indicando sua posição no céu, a pesquisadora abordou com os alunos o que verificaram na primeira parte da história comparando com o segundo momento, considerando que este é um dos momentos em que o professor, ao adotar esta metodologia, pode intervir mediando o processo de aprendizagem. Podendo propor as seguintes questões: o Lico havia dito à borboletinha que o Sol mudou de lugar. É verdade o que Lico disse? Desta forma retornam novamente para o desfecho da história:

Fiquei aliviado de verificar que o Sol, realmente, não estava no mesmo lugar. Eu não gostaria que a borboletinha pensasse que estivesse mentindo. Mas eu só não sabia explicar porque o Sol mudava de lugar.

A borboletinha queria também que eu desenhasse isso em outra folha, que ela também levaria para seu planeta. Suas amigas não iriam acreditar no que ela tinha aprendido e visto por aqui. Seria ainda mais difícil ela conseguir levar duas folhas consigo, mas ela se esforçaria muito; afinal, lá estavam as explicações sobre o Sol, seu brilho e seu movimento pelo céu.

Neste momento, as crianças são convidadas a fazerem um desenho mostrando o movimento do Sol no céu. Por fim, no dia seguinte demos término com a terceira parte da história:

Parte III

Boa tarde pessoal! Vocês não se esqueceram da minha amiga borboletinha, não é mesmo? Ela ficou muito feliz com os desenhos que vocês fizeram e me disse que vai contar para suas amigas que aprendeu coisas interessantes sobre o planeta Terra, e o que

de mais diferente tinha por aqui, era esse tal de Sol, que tem tanto brilho, que seus olhos mal conseguiam abrir.

Aliás, essa era uma curiosidade que ela tinha. De tanto brilho que tem o Sol, ninguém consegue olhar para ele. E é verdade, pois quando olho para o Sol, meu olho se fechava e dá até vontade de espirrar. O sol é muito brilhante até para os seres humanos. Por isso não devemos olhar para ele, vocês sabiam?

Mas, por conta disso, a borboletinha tinha uma última dúvida: se ninguém consegue olhar para o Sol, como nós sabemos o formato dele? Seria quadrado como uma caixa? Seria comprido como uma salsicha? Seria redondo como uma laranja? Como é o Sol? E vocês? Como acham que é o sol?

A borboletinha não poderia ir embora sem compreender isso, pois saberia que suas colegas iriam perguntar a ela. Mas como ela iria responder isso, se ela não conseguia nem abrir os olhos direito? Eu também sei que não podemos olhar para o Sol, porque ele é muito brilhante e seu brilho também faz mal para seus olhos.

Como vamos responder isso para a borboletinha? Como ela poderia olhar para o Sol sem fazer mal aos seus olhos? Vocês saberiam como ajudar Lico?

Vocês não sabem o que aconteceu, me lembrei que meu tio Valdo, um famoso cientista da cidade, tem poderosos óculos para observar o Sol. Só quem tem aqueles óculos especiais é que podem olhar para o Sol sem ser afetado por seu brilho.

A borboletinha resolveu esperar e fui correndo até a casa do meu tio buscar os óculos. A borboletinha ficou ali sentada esperando. A borboletinha já estava desistindo e pensando em ir embora por causa da minha demora. Quando estava acelerando suas asas para ir embora, ela me ouviu gritando para que esperasse.

Finalmente ela veria o formato do Sol sem o brilho que tanto mal fazia aos seus olhos e ao de todo mundo. Assim, coloquei cuidadosamente os óculos na borboletinha, pois seu rostinho era muito pequeno! E então, a borboletinha pôde olhar para o Sol. **E sabe o que ela viu? E vocês? O que acham que ela viu? Vamos ver também?**

Pausa para observação: As crianças vão até o pátio para observarem onde o Sol com óculos específico para este tipo de atividade, com o intuito de verificar sua forma. Assim que todas as crianças o observarem, retornam novamente para o desfecho da história.

Quando a borboletinha e Lico voltaram para a sombra da árvore, ela fez um último pedido: levar o desenho do formato do Sol para seu planeta. Lico não importou, e retirou mais uma folha de seu caderno e seus lápis de cor. Lá se pôs Lico a desenhar, explicando em seu desenho o que eles viram com os óculos especiais. A borboletinha ficou olhando Lico fazer seu desenho e escrever a explicação para as colegas borboletinhas.

Por fim, a borboletinha disse que precisava ir embora. Ela pegou seus desenhos e os prendeu junto a suas pequeninas patas. Começou a bater fortemente suas asas para que conseguisse voar. Piscou duas vezes para Lico, em sinal de agradecimento por tudo que tinha aprendido sobre o Sol. Lico ficou muito feliz em poder explicar como é nosso mundo, e também muito contente de ter descoberto uma borboleta tão diferente!

Já era hora de voltar de seu piquenique, afinal, o Sol estava se pondo, e logo viria a noite. Seus pais iam ficar preocupados com ele, e poderiam nunca mais deixá-lo fazer piqueniques. Além disso, tinha que contar para Sissi e Juca tudo o que aprendera com aquela estranha borboletinha do outro mundo. **E vocês? Vamos também fazer um desenho sobre o que viram com os óculos especiais?**

Neste momento, as crianças foram convidadas a fazerem um desenho mostrando o formato do Sol, e mais uma vez a comentar sobre sua produção.

APÊNDICE C – História Problematicadora 2: “Lico e suas descobertas sobre a Dona Lua”

Os vestidos da Lua – PARTE I

Narrador: O menino Lico era um garoto muito esperto e atencioso. Ele gostava de passear e em seus passeios ele conversava com as plantas, ouvia o canto dos pássaros, brincava com os outros animais e desenhava no chão as nuvens que via no céu. Um dia, Lico sentou-se debaixo de uma linda árvore e lá ficou escutando o canto dos pássaros e leve ruído que vinha de um pequeno riacho que passava ali perto. O menino foi sentindo sono...

Lico: _Hum, que lugar agradável, até me deu um soninho!

Narrador: e aos poucos adormeceu, ali mesmo sobre a verde grama. Lico dormiu tranquilamente... e teve um sonho muito interessante. Ele sonhou que estava passeando à noite pelo campo, conversando com os pequenos grilos e brincando de esconder com a joaninha. De repente, ele ouviu uma suave voz, parecida com algodão, que lhe chamou:

Dona Lua: _Lico! Ei, Lico! Olhe aqui para mim!

Narrador: Lico procurava por todos os lados e não encontrava quem estava lhe chamando.

Lico: _ Que voz é essa? Quem está me chamando?

Narrador: A voz ainda mais macia, continuou a lhe convidar:

Dona Lua: _Ei, sou eu, Lico! Aqui em cima! A Dona Lua!

Narrador: Lico olhou para cima e viu que era a Lua que estava querendo conversar com ele. Ela estava redondinha e brilhante, bem no alto do céu. Lico então lhe falou:

Lico: _Oi, Dona Lua! Como a senhora está bonita toda vestida de branco!

Dona Lua: _Muito obrigada, Lico! Esta é minha roupa mais brilhante! Uma vez a cada 29 dias eu uso esta roupa, que me deixa redondinha e luminosa!

Lico: _Mas se esta roupa é tão bonita, por que a senhora só a usa uma vez a cada 29 dias?

Dona Lua: _É porque a cada dia eu uso uma roupa diferente! Eu só volto a usar esta de novo daqui a 29 dias! Esta é a mais bonita e brilhante, mas tenho outras

também! É só você me procurar todo dia no céu e verá que eu estou sempre trocando de roupa!

Narrador: Lico ficou pensando como eram as outras roupas da Dona Lua. E então ele pergunta:

Lico: _Você poderia me contar como são seus outros vestidos, Dona Lua?

Narrador: Ela ia começar a explicar para o garoto, quando de repente, Lico acorda. É que uma gota de água caiu sobre seus olhos.

Estava começando a chover e o menino teria que voltar correndo para sua casa. Mas Lico ficou muito curioso para saber como a Lua se veste a cada dia que aparece no céu.

Lico: _Gente, que sonho interessante! **Como será que a Dona Lua se veste a cada dia que aparece no céu?** Agora preciso correr se não vou me molhar todo, tchau turminha!

Pausa para discussão e busca de dados: Lico estabelece a situação problema, desafiando as crianças a proporem a solução. Neste momento, as crianças buscam identificar quais são os outros vestidos que Dona Lua usa, ou seja, quais são as fases da Lua. Em seguida, os alunos foram convidados a fazerem um desenho mostrando a solução do problema, e mais uma vez a comentar sobre sua produção. Esta parte da história é a única que não um momento de observação do céu.

Onde está a Dona Lua? – PARTE II

Era sexta-feira. O aniversário de Lico! Foi muito divertido. Tinha bolo e balões. Lico ganhou muitos presentes. Naquele dia, o Senhor Sol estava brilhante, clareando toda a cidade e aquecendo a todos que moravam ali. Lico ficou admirado pela paisagem, achou maravilhoso o brilho do Senhor Sol, as nuvens estavam tão branquinhas que se igualavam ao algodão doce e o céu tinha um radiante azul.

Entretanto, Lico ficou lembrando de seu último sonho, em que a Dona Lua conversava com ele sobre seu lindo vestido, branquinho e redondinho.

_ Onde estará a Dona Lua? - Lico perguntou ao seu amigo Manoel.

Manoel ficou pensando.

_ Ora amigo Lico, que tolice, ainda é dia e o Senhor Sol brilha lá fora. – disse Manoel.

_ Mas porque você diz isso Manoel? – disse Lico.

_ Porque a Dona Lua só aparece durante a noite e ainda é dia! – exclamou Manoel.

_ Mas isso não é possível Manoel. Quando vi Dona Lua em meu sonho, ainda era dia, pois havia cochilado ao pé de uma árvore.

_ Deixa disso Lico, você estava somente sonhando. Nos sonhos nem tudo é verdade.

Lico ficou pensativo, e olhou para o céu.

_ Ela deve estar no céu mesmo sendo dia, só deve ter ido para algum lugar.

– Eu gostaria de vê-la novamente. Você me ajudaria a procurá-la Manoel?

Manoel desacreditado respondeu:

_ Ajudo sim, mas acho que não a encontraremos, observe o céu e veja se ela está lá!

_ Eu já observei, mas quem sabe ela não está brincando de pique - esconde com algum amigo seu. Vamos procurá-la!

Manoel um pouco contrariado aceitou o desafio e junto de seu amigo desceram as escadas e embrenharam-se nas ruas salpicadas de flores.

Logo chegaram a uma ponte. Um rio passava murmurando: brulum, grulum. grulum, brulum.

_ É você, Dona Lua? - gritou Lico.

_ Viemos lhe visitar.

Mas não houve resposta.

Lico e Manoel chegaram a um parque.

Uuhuu! Uuhuu! Piou a coruja de cima da árvore.

Ao passar voando, suas asas zuniam no frio da noite.

_ É você Dona Lua? – gritou Lico.

Mas não houve resposta.

Lico e Manoel sentaram-se à beira de um lago.

Um rastro prateado passou nadando, batendo a cauda.

_ É você Dona Lua? – gritou Lico.

Mas não houve resposta.

Os dois amigos escalaram um morro. De repente, ouviram um apito forte vindo do túnel. Piuiiií! Piuiiií! Gritava a locomotiva com suas rodas girando, percorrendo os trilhos.

_ É você Dona Lua? – berrou Lico.

Mas não houve resposta.

Lico e Manoel andaram até a beira do mar.

A espuma branca das ondas esparramava-se na areia.

Chuá, chuá, as ondas suspiravam e voltavam para o oceano.

_ É você, Dona Lua? – perguntou Lico.

Mas, novamente, não houve resposta.

Pausa para discussão. Convidamos as crianças, junto com os amigos Lico e Manoel, para observarem o céu e questionar quem realmente estava certo. Será que Lico não soube procurar e a Dona Lua estava o tempo todo lá no céu? Depois de concluído que ela não está no céu, voltamos para o quiosque e fechar a história, com o final abaixo:

Muito tristes Lico e Manoel voltaram para casa. Sentaram-se na escada da frente e se perguntaram:

_ Será que a noite demora chegar? Quanto tempo precisaremos esperar para ver nossa amiga? Será preciso esperar a noite chegar para vermos a Dona Lua?

Então Lico e Manoel voltaram para dentro para aguardar a noite chegar e confirmar se a Dona Lua apareceria para encontrá-los.

Pausa para discussão. Indagamos as crianças sobre o que viram lá fora em seguida solicitamos que desenhassem o que perceberam durante a observação. Depois cada uma expressou oralmente sobre o que haviam desenhado.

Dona Lua está no céu? – PARTE III

Naquele dia, Lico e Manoel, esperaram o anoitecer para encontrar com Dona Lua. Assim, logo que Dona Lua despontou seu primeiro sorriso no céu estrelado, Lico logo lhe perguntou.

Lico: Amiga Lua, por onde andou? Estávamos lhe procurando.

D. Lua: Ora Lico, vocês não me viram? Estava aqui o tempo todo.

Manoel: Como assim? Estava aqui onde?

D. Lua: Aqui no céu, estava aqui o tempo todo.

Lico: Dona Lua, não brinque com agente, estamos falando sério, procuramos por você em toda parte.

Manoel: Mas isso está muito mal contado, ela não estava no céu! Até as crianças nos ajudaram a procurar. Procuramos pela escola, pelo pátio, pela quadra, nas árvores e não vimos você Dona Lua. Não é verdade turma?

D. Lua: Em que horário vocês me procuraram?

Lico: A procuramos no dia do meu aniversário, quando o senhor sol estava radiante no céu. Estávamos com saudades e gostaríamos muito de revê-la, mas como não a encontramos, então resolvemos esperar a noite chegar para vê-la, pois você aparece só a noite não é mesmo?

D. Lua: Aaaaah! Agora entendi porque não me encontraram... Vou explicar a vocês o que aconteceu. Às vezes o Senhor Sol brilha tão forte no céu, que não é possível me ver, mas observem com atenção e vão até lá fora e olhem o céu, eu estarei lá.

Lico: Acho que a Dona Lua está brincando com agente, nós procuramos tanto e não a encontramos.

D. Lua: Vocês que sabem meninos, estou falando a verdade. Mas agora preciso ir.

Manoel: Aonde vai Dona Lua? Nem conversamos direito...

D. Lua: Ora Manoel, eu preciso andar. Nunca paro no céu, tenho muito que fazer, por isso tenho que ir. Tchau meninos!

Lico: Gente a Dona Lua estava muito estranha, ela nos disse que está no céu durante o dia. Será verdade mesmo?

Manoel: Não sei não, acho que ela não está no céu.

Lico: Mas o que estamos esperando Manoel, só tem um jeito de descobrir, vamos procurá-la!

Convidamos as crianças até o pátio para observarem o céu e encontrarem a Dona Lua. Ao encontrá-la, com a ajuda dos personagens da história, indicamos algum lugar ou ponto de referência para demarcar o ponto em que a Lua se encontrava no céu. Por fim, desenharam sobre o que presenciaram ao observar o céu, em seguida comentaram sobre os desenhos.

Dona Lua nunca para – PARTE IV

Lico: Oi turma! Que engraçado, a Dona Lua realmente estava no céu. E o Manoel estava duvidando. Manoel! Manoel!

Manoel: Oi Lico, você me chamou?

Lico: Chamei sim! Você estava duvidando sobre a Dona Lua e eu sabia que ela estaria lá.

Manoel: Pois é realmente eu duvidei. Mas pode falar... você também ficou um pouco na dúvida, não é mesmo?

Lico: Ah, foi só um pouquinho... Mas sabe o que está me incomodando?

Manoel: Não Lico, diga logo, o que é?

Lico: Achei muito estranho a Dona Lua dizer que não para nunca, pois sempre tem muita coisa a fazer. Será que ela corre o dia inteiro?

Manoel: Provavelmente ela acha que estava gordinha com aquele vestido redondinho e corre muito para emagrecer.

Lico: Que besteira! De onde você tira essas idéias?

Manoel: Ou então, ela deve trabalhar muito, e corre, corre o dia todo.

Lico: Pode ser. Mas que tipo de trabalho a Dona Lua faz?

Manoel: Ah! Ela deve trabalhar de moto-taxi e fazer entregas no céu.

Lico: Talvez ela seja sacoleira e passa de nuvem em nuvem oferecendo seus produtos.

Manoel: Não sei não, acho melhor perguntarmos a ela.

Lico: Mas se ela corre o dia todo, será que a encontraremos no mesmo lugar que a vimos? O que vocês acham crianças? A Dona Lua estará no mesmo lugar que antes?

Manoel: Vamos procurá-la mais uma vez?

Lico: Vamos sim!

Conduzimos as crianças até a parte externa da escola e verificamos onde a Lua estava e comparamos com o primeiro ponto de referência, que demarcamos durante a terceira parte da história. Depois demos continuidade para o desfecho da quarta parte da história.

D. Lua: Olá pessoal! Então me encontraram no céu? – diz a Dona Lua para a turma.

D. Lua: Vocês são muito espertos e muito atentos. Vocês acharam que andei muito ou pouco no céu?

D. Lua: Sabe que toda essa correria me deixou cansada...

Lico: Oi Dona Lua, você está aí.

D. Lua: Estou sim Lico.

Lico: Nossa você está a todo o momento em um lugar diferente, é por isso que é difícil de encontrá-la. Passamos o dia todo te procurando e com sucesso a vimos duas vezes.

D. Lua: O meu trabalho Lico, não me deixa parar nunca. Corro pelo céu e viajo pelo mundo todo, conhecendo os diversos lugares do nosso amigo Planeta Terra. Mas já está na hora e tenho que ir, não posso demorar. Tchau Lico, tchau Manoel, tchau turminha! Encontro vocês lá no céu!

Lico e Manoel: Tchau Dona Lua!

Manoel: Iiiii... – reclama Manoel.

Lico: O que foi amigo, aconteceu alguma coisa? – pergunta Lico.

Manoel: Ora Lico, esquecemos de perguntar a nossa amiga qual é a sua profissão e porque corre tanto. – diz Manoel.

Lico: Nossa é mesmo! Mas essa pergunta ficará para outra história, pois nós também precisamos ir embora a mamãe já está chamando. Tchau pessoal!

Manoel: Tchau turminha!

Propusemos que as crianças desenhassem, mais uma vez, a solução para o problema engendrado durante a história e que comentasse o que produziram.

ANEXO A - Autorização da Secretaria Municipal de Educação

SECRETARIA MUNICIPAL DE
EDUCAÇÃO

PREFEITURA DE
UBERLÂNDIA
NOSSA CIDADE CADA VEZ MELHOR

Centro Municipal de Estudos e Projetos
Educação Infantil Julieta Diniz

CEMEPE

Educação Infantil



Ofício nº. 1400/2011 – SME / AP

Em 11 de agosto de 2011.

*Ilmo. Sr.
Prof. Dr. Marcos Daniel Longhini
Faculdade de Educação
Universidade Federal de Uberlândia
Av. Joao Naves de Ávila, 2121 – Campus Santa Mônica*

Prezado Senhor,

A Secretaria Municipal de Educação de Uberlândia, após apreciação do projeto da aluna Mariana Ferreira de Deus, do Programa de Pós Graduação em Educação, manifesta-se favorável e autoriza o desenvolvimento da pesquisa, porém solicita que os trabalhos e os dados coletados sejam previamente apresentados a esta Secretaria antes da divulgação dos resultados.

Desejamos que esses resultados possam contribuir efetivamente para o enriquecimento da prática pedagógica e modificar comportamentos em relação ao atendimento na educação infantil, genericamente.

Cordialmente.

Célia Maria N. Tavares
CÉLIA MARIA N. TAVARES
Assessora Pedagógica da Educação Infantil

Afrânio de Freitas Azevedo
AFRÂNIO DE FREITAS AZEVEDO
Secretário Municipal de Educação

ANEXO B - Termo de consentimento livre e esclarecido



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

Av. João Naves de Ávila, 2121 = Campus Santa Mônica = Sala 1G122 = CEP: 38.400-902 = Uberlândia/MG- Fone: (34). 3239.4163 = FAX (34)3239.4391

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (Conselho Nacional de Saúde – Resolução nº. 196/96 – Decreto nº. 93.933-1987)

Prezados pais,

Seu filho está sendo convidado para participar da pesquisa *Contação de Histórias Problematicadoras para o ensino de Astronomia a crianças dos primeiros anos do Ensino Fundamental*, sob a responsabilidade da pesquisadora Mariana Ferreira de Deus.

Nesta pesquisa buscamos entender que conhecimentos os estudantes, do 2º ano do Ensino Fundamental, revelam possuir sobre os movimentos aparentes do Sol e da Lua e em que eles são modificados a partir das contações de histórias problematizadoras.

A participação de seu filho (a) será no trabalho de pesquisa realizado no 1º semestre de 2012, a partir das atividades de contação de histórias. Para isso, solicito dos senhores a autorização para a utilização de colocações orais, escritas e desenhos feitos por seu (a) filho (a) durante o trabalho pedagógico.

Após a transcrição das gravações para a pesquisa elas serão desgravadas.

Em nenhum momento seu filho será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada.

Você não terá nenhum gasto e ganho financeiro por participar na pesquisa.

Não haverá nenhum risco físico ou moral.

Você é livre para parar de participar a qualquer momento sem nenhum prejuízo para o senhor ou seu filho.

Uma cópia deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com o senhor(a).

Qualquer dúvida a respeito da pesquisa o senhor poderá entrar em contato com:

Pesquisadora responsável: Mariana Ferreira de Deus, cujo contato poderá ser estabelecido no mesmo endereço apresentado abaixo:

End. Comercial: FACULDADE DE EDUCAÇÃO. Av. João Naves de Ávila, 2121, bloco G, Campus Sta. Mônica – Uberlândia, MG, CEP 38.408-100.

Uberlândia, _____ de _____ de 2012.

Assinatura da pesquisadora

Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

Nome do(a) participante

Assinatura