

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CAMPUS SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO

PAULA CRISTINA DA SILVA GONÇALVES SIMON

**ENSINO DE ASTRONOMIA PARA OS ANOS INICIAIS:
UMA PROPOSTA A PARTIR DA OBSERVAÇÃO DA LUA**

São Carlos
2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

CAMPUS SÃO CARLOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO

PAULA CRISTINA DA SILVA GONÇALVES SIMON

**ENSINO DE ASTRONOMIA PARA OS ANOS INICIAIS:
UMA PROPOSTA A PARTIR DA OBSERVAÇÃO DA LUA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação, para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sergio Bretones

São Carlos
2016

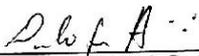


UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Educação e Ciências Humanas
Programa de Pós-Graduação Profissional em Educação

Folha de Aprovação

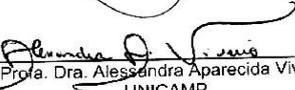
Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Paula Cristina da Silva Gonçalves Simon, realizada em 14/12/2016:



Prof. Dr. Paulo Sergio Bretones
UFSCar



Profa. Dra. Carolina Rodrigues de Souza
UFSCar



Profa. Dra. Alessandra Aparecida Viveiro
UNICAMP

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente ao Prof. Dr. Paulo Sergio Bretones que nessa caminhada se tornou um amigo, além de orientador, incentivando, estimulando e compartilhando a riqueza de todo seu saber, sua perspectiva e militância na Educação em Astronomia. Uma pessoa simples e acessível, com um trabalho tão extenso e significativo.

Agradeço ao meu esposo Rodrigo pela companhia, incentivo e apoio em todos os momentos, especialmente neste período de trabalho intenso.

À minha família e familiares que suportaram longas ausências, mas especialmente aos meus pais, Shirley e Ernesto, que são os edificadores de todo meu percurso nessa vida.

À Profa. Dra. Alessandra Viveiro e Profa. Dra. Carolina Rodrigues de Souza, pelas contribuições com suas sugestões e apontamentos.

Aos Professores Dr. Luiz Carlos Jafelice, Dr. Stephen M. Pompea, Dr. Carl J. Wenning e Ma. Priscilla Gama Cardoso, pelas contribuições no processo de revisão e à Profa. Dra. Nicoletta Lanciano pelo grande incentivo.

Aos colegas de trabalho que fizeram parte significativa dessa trajetória e demais amigos professores.

Aos colegas do PPGPE. Aos amigos que também acompanharam e entenderam os ostracismos que este trabalho exigiu.

Aos meus alunos, que fomentaram minha paixão pelo ensino de Astronomia.

“Por isso, porque eu acho que a primeira função da educação é ensinar a ver, eu gostaria de sugerir que se criasse um novo tipo de professor, um professor que nada teria a ensinar, mas que se dedicaria a apontar para os assombros que crescem nos desvãos da banalidade cotidiana”.

Rubem Alves

RESUMO

Esta pesquisa apresenta resultados de uma investigação desenvolvida com uma turma de alunos do segundo ano do Ensino Fundamental envolvendo a observação da Lua. Inicialmente, com o objetivo de apresentar um panorama das pesquisas sobre o tema Lua e suas fases, foi feita uma revisão bibliográfica a partir de teses e dissertações, artigos de periódicos, trabalhos apresentados em eventos selecionados e alguns trabalhos internacionais. Como resultado, verificou-se que poucos são os trabalhos que utilizam a observação da Lua no céu como parte da metodologia para o ensino e a aprendizagem do tema. Como objetivo de pesquisa, foi proposta e estudada uma metodologia na qual os alunos observaram e registraram a Lua por meio de desenhos, incluindo o horizonte, na escola e em suas casas, ao longo de parte de uma luação. Priorizando a observação do céu, a partir dos desenhos, houve discussões em sala que foram conduzidas objetivando a sistematização do conhecimento. Com uma pesquisa experimental, sem grupo de controle, os dados foram obtidos por meio de entrevistas, registros de aulas e cadernos de observações dos alunos. A pesquisadora também foi a professora da turma onde a pesquisa foi desenvolvida. A observação do céu possibilitou a percepção pelos alunos do movimento aparente da Lua, bem como sua mudança de aspecto ao longo de várias noites. Por meio das discussões em sala de aula, com o uso dos registros, foi evidenciado que o conhecimento da observação desenvolve um saber a partir da vivência que transcende os limites dados ao conteúdo em sala de aula, possibilitando discussões pouco valorizadas no ensino da Lua e suas fases. Essa conexão experiencial a partir da observação da Lua fomenta uma relação com o conhecimento implicado à realidade da natureza. Para os anos iniciais, no ensino de Astronomia, esta é uma vinculação importante que pode promover a aprendizagem de tais conteúdos, a partir dos sentidos da criança e da intervenção docente de modo flexível e aberto.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia. Fases da Lua. Anos Iniciais. Observação do Céu.

MSc Dissertation:
**TEACHING ASTRONOMY AT THE ELEMENTARY SCHOOL LEVEL:
A PEDAGOGICAL APPROACH EMPHASIZING
OBSERVATIONS OF THE MOON**

Paula C. S. G. Simon

ABSTRACT

This research presents results of an investigation of educational pedagogy done with a group of second grade students from an Elementary School. The investigation involved observations of the Moon and educational activities used to teach about Moon phases. An overview of the academic literature on the teaching of the theme of the Moon and its phases was conducted, with a bibliographical review of theses and dissertations, journal articles, papers presented at selected conferences, and some international papers on this topic. From the literature review, it was found that there are few studies that actually address of how observation of the Moon in the sky can be used to effectively teach Moon phases to elementary school students. In this study, students observed and recorded the appearance of the Moon and its place in the sky through drawings. The drawings included the position of the Moon relative to the horizon and used observations made at the school and at their homes during part of a lunar month. Using these initial Moon observations and the student drawings, there were discussions in the classroom designed to consolidate student knowledge. In this research, the data were obtained through interviews, class records, and student observations notebooks. A control group was not used. The researcher was also the teacher of the class where the research was developed. The student observations made it possible for the students to perceive the Moon's apparent motion, as well as its change of appearance over several nights. Through classroom discussions centered on the observations, it was clear that the observations helped develop student concept knowledge of Moon phases that would be difficult to develop from classroom experiences that did not include observations. This experiential connection from the observation of the Moon fostered a relationship with the knowledge implied to the reality of nature. For the initial years, in the Astronomy teaching, this is an important link that can promote the learning of such contents, from the senses of the child and the teacher intervention in a flexible and open way.

Keywords: Astronomy education. Moon phases. Elementary School. Observation of the sky.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Aspectos da Lua no céu com relação ao horizonte para o hemisfério Norte	18
FIGURA 2 - Aspectos da Lua no céu com relação ao horizonte para o hemisfério Sul.....	18
FIGURA 3 - Caderno de Observações em desenvolvimento	38
FIGURA 4 - Caderno de Observações em desenvolvimento	38
FIGURA 5 - Crianças observando a Lua ao telescópio.....	95
FIGURA 6 - Aspecto da Lua na noite de 22/05/2015.	95
FIGURA 7 - Registro da observação da Lua na escola de NI.....	96
FIGURA 8 - Recorte do mapa do céu noturno de 22/05/2015	96
FIGURA 9 - Registro da observação da Lua na escola de RA.....	97
FIGURA 10 - Registro da observação da Lua na escola de AG.	98
FIGURA 11 - Registro da observação da Lua na escola de MA.....	98
FIGURA 12 - Registro da observação da Lua em casa de HI.....	99
FIGURA 13 - Registro da observação da Lua em casa de JU, na varanda.	99
FIGURA 14 - Crianças no primeiro dia de observações diurnas	102
FIGURA 15 - Fotografia do horizonte de observação diurna na escola	104
FIGURA 16 - Registro da observação diurna da aluna JU.....	104
FIGURA 17 - Registro da observação de 12/08/2015 do aluno AG	104
FIGURA 18 - Registro da observação de 14/08/2015 do aluno NI.....	105
FIGURA 19 - Registro da observação de 12/08/2015 da aluna GA	105
FIGURA 20 - Esquema das etapas desenvolvidas	106
FIGURA 21 - Aspecto da Lua nas primeiras horas da noite de 16/08/2015	107
FIGURA 22 - Registro da observação de 16/08/2015 da aluna MA.....	109
FIGURA 23 - Trecho do mapa do céu da noite de 16/08/2015.....	109
FIGURA 24 - Aspecto da Lua no início da noite de 18/08/2015	111
FIGURA 25 - Registro da observação de 16/08/2015 da aluna GA	112
FIGURA 26 - Registro da observação de 18/08/2015 da aluna GA	112
FIGURA 27 - Mapa do céu de 18/08/2015	112
FIGURA 28 - Registro da observação de 16/08/2015 do aluno KA.....	114
FIGURA 29 - Registro da observação de 18/08/2015 do aluno KA	114
FIGURA 30 - Registro da observação de 16/08/2015 da aluna AC.....	115
FIGURA 31 - Registro da observação de 18/08/2015 da aluna AC.....	116
FIGURA 32 - Aspecto da Lua no início da noite de 21/08/2015	122

FIGURA 33 - Registro da observação de 23/08/2015 da aluna AN	122
FIGURA 34 - Registro da observação de 23/08/2015 do aluno GS.....	123
FIGURA 35 - Registro da observação de 23/08/2015 do aluno AG.....	123
FIGURA 36 - Registro da observação de 18/08/2015 da aluna JU.....	124
FIGURA 37 - Registro da observação de 22/08/2015 da aluna JU.....	124
FIGURA 38 - Aspecto da Lua no início da noite de 26/08/2015	126
FIGURA 39 - Registro da observação de 26/08/2015 do aluno AG.....	127
FIGURA 40 - Registro da observação de 26/08/2015 da aluna YA	127
FIGURA 41 - Calendário permanente.....	128
FIGURA 42 - Calendário convencional adaptado.....	129
FIGURA 43 - Calendário lunar construído com alunos	129
FIGURA 44 - Aspecto da Lua no início da noite de 29/08/2015	132
FIGURA 45 - Diferentes formatos da Lua observados pelos alunos	138
FIGURA 46 - Percepções dos alunos sobre a mudança da Lua no céu.....	141
FIGURA 47 - Movimento aparente da Lua opção 1	142
FIGURA 48 - Movimento aparente da Lua opção 2	143
FIGURA 49 - Esquema representativo da metodologia pedagógica desenvolvida.....	146
FIGURA 50- Calendário de agosto e setembro de 2015 com fases da Lua e os dias de atividade de observação.....	148

LISTA DE QUADROS E TABELAS

QUADRO 1- Sequência e breve descrição das etapas da pesquisa com destaque para as práticas de observação	35
QUADRO 2- Descrição dos Focos Temáticos utilizados, a partir de Megid Neto (1999)	43
QUADRO 3- Periódicos selecionados e período consultado	56
QUADRO 4- Eventos analisados e o período abrangido consultado.....	68
QUADRO 5- Respostas dos alunos às questões sobre a Lua.	91
QUADRO 6- Explicações sobre mudança de forma da Lua	92
QUADRO 7- Desenvolvimento da primeira observação da Lua em casa	108
QUADRO 8- Percepções dos alunos sobre a mudança da Lua no céu.	140
QUADRO 9- Síntese dos conhecimentos e percepções gerados a partir das observações realizadas	147
TABELA 1- Distribuição de trabalhos sobre fases da Lua em teses e dissertações por Nível Escolar	52
TABELA 2- Distribuição das Teses e Dissertações sobre fases da Lua por Foco Temático.....	53
TABELA 3- Distribuição das teses e dissertações sobre Fases da Lua por Nível Escolar e Foco Temático	54
TABELA 4- Distribuição de trabalhos sobre fases da Lua em artigos de periódicos selecionados por Nível Escolar.....	65
TABELA 5- Distribuição dos artigos de periódicos selecionados sobre fases da Lua por Foco Temático	66
TABELA 6- Distribuição de artigos de periódicos selecionados sobre fases da Lua por Nível Escolar e Foco Temático	67
TABELA 7- Distribuição de trabalhos sobre fases da Lua em trabalhos apresentado em eventos selecionados por Nível Escolar	73
TABELA 8- Distribuição de trabalhos apresentados em eventos selecionados sobre fases da Lua por Foco Temático.....	74
TABELA 9- Distribuição de trabalhos apresentados em eventos selecionados sobre fases da Lua por Nível Escolar e Foco Temático	75

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AF – Anos Finais

AI – Anos Iniciais

CBEF – Caderno Brasileiro de Ensino de Física

C&E – Ciência e Educação

EENCI - Experiências em Ensino de Ciências

EF – Ensino Fundamental

EI – Educação Infantil

EM – Ensino Médio

ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

ES – Ensino Superior

IENCI – Investigações em Ensino de Ciências

OBA – Olimpíada Brasileira de Astronomia

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

RBEF – Revista Brasileira de Ensino de Física

RBPEC – Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

RELEA – Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia

SAB – Sociedade Astronômica Brasileira

SNEA – Simpósio Nacional de Educação em Astronomia

SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física

SP – São Paulo

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	13
INTRODUÇÃO	15
1 A OBSERVAÇÃO DO CÉU PARA OS ALUNOS DOS ANOS INICIAIS	17
2 METODOLOGIA DE PESQUISA	30
2.1 Tipo de Pesquisa.....	30
2.2 Contexto da Pesquisa.....	32
2.3 O Problema.....	33
2.4 Etapas da Pesquisa.....	34
2.5 Fonte de dados	37
2.6 Organização e análise dos dados	49
3 UM PANORAMA SOBRE O TEMA LUA E SUAS FASES EM PESQUISAS EM EDUCAÇÃO	41
3.1 Teses e dissertações	44
3.2 Artigos publicados em periódicos nacionais	55
3.3 Trabalhos apresentados em eventos	68
3.4 Publicações no exterior.....	76
3.5 A Lua e suas fases em pesquisas em Educação.....	86
4 ANÁLISE DA PROPOSTA A PARTIR DA OBSERVAÇÃO DA LUA	90
4.1 Levantamento inicial	90
4.2 Primeira Observação da Lua na escola.....	94
4.3 Observação do céu diurno na escola.....	101
4.4 Observações da Lua em casa	107
4.5. Discussão sobre o Caderno de Observações.....	137
4.6. Segunda Entrevista	139
4.7. Síntese Geral.....	144
CONSIDERAÇÕES FINAIS	150
REFERÊNCIAS	155
APÊNDICES	172
ANEXOS	185

APRESENTAÇÃO

As experiências que me conduziram ao mestrado e ao tema desta pesquisa surgiram de descobertas que aconteceram no espaço escolar. Em 2013 comecei a trabalhar em uma escola participante da Olimpíada Brasileira de Astronomia (OBA) e foi nessa ocasião que recebi o convite para participar com a minha turma também. Na época era professora de uma turma de 3º ano e trabalhei as temáticas que estavam demarcadas utilizando o livro didático, vídeos e imagens que encontrava na internet, em minhas pesquisas. Gostei muito da experiência de trabalhar Astronomia em sala de aula, apesar das dificuldades. Fiquei bastante entusiasmada em como os alunos se envolviam, traziam perguntas e como pediam por mais.

No ano seguinte assumi uma turma de 1º ano e decidi não participar da OBA, pois acreditava que eram conteúdos muito complexos para crianças que estavam na faixa etária de cinco e seis anos. Inicialmente eu acreditava que trabalhar Astronomia com crianças mais velhas seria uma situação normal e havia descartado a ideia de trabalhar este tema com crianças tão pequenas, até que um dia, enquanto as crianças realizavam alguma tarefa em sala que não tinha ligação nenhuma com o tema, escutei uma conversa entre eles sobre planetas. Fiquei surpresa e perguntei o que eles estavam discutindo e uma aluna respondeu com muita simplicidade que era sobre planetas e começou a citar alguns: “Saturno, Júpiter, Marte, abril...”. Apesar da mistura entre planetas e o nome do mês, a conversa evidenciou que independentemente de decidir incluir Astronomia nos temas trabalhados, os alunos não esperam a escola para elaborarem ideias e conhecimentos sobre o tema, assim como não o fazem para o letramento em sua língua materna e em matemática. Todavia, aproveitar essa riqueza ainda é uma escolha pouco feita e pouco pesquisada, de acordo com o levantamento realizado neste trabalho.

A conversa dos alunos não durou mais que um minuto, mas foi uma descoberta significativa para mim e, então, a partir desse momento, precisei rever minha perspectiva sobre os limites e possibilidades para crianças nessa faixa etária. Percebi quantas oportunidades estavam abertas, frente a curiosidade imensa dos alunos. A partir desse dia então, organizei algumas aulas especiais em Astronomia, tentando adequar aquilo que eu conhecia e já havia feito para uma realidade diferente e assim pudemos conversar muito sobre o tema, que trouxe mais surpresas boas, porém, em um primeiro momento, sem contato com as produções em ensino de Astronomia, acabei tratando o tema da forma como o conhecia

enquanto aluna na escola. Nesse sentido, os conteúdos em grande quantidade eram o foco, em toda sua complexidade.

Apesar disso, acredito que estudar Astronomia naquele ano foi uma experiência marcante para os alunos também, pois meses depois das aulas terem acontecido, sempre que eu comentava que faríamos algo especial, eles me perguntavam se iríamos estudar Astronomia de novo, ou me cobravam em dias aleatórios quando veríamos mais de Astronomia. Foi a partir dessa experiência bastante marcante, que me envolvi mais com o tema, passei a pesquisar produções acadêmicas e escrevi um projeto para o mestrado profissional.

A princípio, pensei por certo tempo que uma necessidade era dizer academicamente que é possível sim ensinar Astronomia para essas crianças, que elas demonstram compreender e querer saber mais sobre esse mundo curioso do céu que nos rodeia e que não é cedo demais. Queria ser porta voz das crianças por mais Astronomia nos anos iniciais e convencer aos professores que seria importante e possível. O subtítulo do projeto na época expressava essa ansiedade: “readequando conteúdos e repensando estratégias”.

Ao longo do mestrado, essa ideia foi amadurecendo e se modificando até chegar ao pensamento de poder mostrar, através de práticas em sala de aula, uma forma possível de se inserir a Astronomia nos anos iniciais, mas dessa vez havia uma preocupação adicional. Nesse sentido, a Astronomia, para essa faixa etária, precisava estar relacionada à própria vida e experiência da criança, assim, nessa perspectiva, comecei a me preocupar que tudo isso fosse para o lado do simples acúmulo de informações através de práticas mais modernas, mas permeadas de uma perspectiva tradicional de ensino, de escola, de aluno e de conhecimento. Dessa maneira, veio o olhar para o entorno e as considerações de que faz o maior sentido aprender Astronomia observando os astros, essência fundamental de tudo que a Astronomia é até o presente. Observar os astros parece tão óbvio e tão simples que se torna esquecido ou desmerecido e então buscando valorizar esta experiência vivencial que tanto permeou a história da Astronomia, que esta pesquisa se construiu.

INTRODUÇÃO

A criança começa a aprender sobre o mundo que a cerca através dos seus sentidos, desde muito cedo, e pode ser conduzida a ter experiências com a Astronomia baseadas em observação e vivência desde a Educação Infantil. Estimular a curiosidade de olhar e notar que a Lua vai mudando ao longo das noites, assim como observar o Sol no horizonte e suas mudanças em diferentes épocas do ano, entre outras questões, são atividades que podem estar presentes na escola desde a mais tenra idade. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, é possível começar a sistematizar algumas observações, estimular e provocar pensamentos e ideias.

Explorar a Astronomia nos anos iniciais da escolarização pode partir de uma perspectiva simplificada e básica, iniciando com a premissa de que não se pretende unicamente fornecer, ao aluno, bases de conhecimento para as lições dos anos futuros, mas mostrar que o agora é um momento rico, único e precisamos estar abertos àquilo que a criança tem a dizer. Este é um exercício que necessita ser contínuo e desenvolvido desde o início da escolarização.

Em vista disso, começar com a observação da Lua no céu é dar condições para o aluno poder elaborar ideias sobre aquilo que vê. Essa perspectiva topocêntrica, considerando os fenômenos a partir do olhar do observador na Terra, é bastante semelhante à própria história da relação do homem com a Astronomia. O conhecimento de olhar a partir do seu ponto de vista, contemplar a natureza, notar suas regularidades e elaborar ideias não pode ser descartado porque sabe-se como o fenômeno acontece no espaço, em sua relação Sol-Terra-Lua.

Assim, a proposta dessa pesquisa foi desenvolver com as crianças do segundo ano do Ensino Fundamental, com idade entre 6 e 8 anos, o registro da observação da Lua, por meio de desenhos, ao longo de algumas noites na escola e em casa. Desenvolvemos atividades que deram suporte a essa observação, assim como discutimos seus pensamentos, raciocínios e também sentimentos após as observações, de forma coletiva e individualizada, buscando verificar as descobertas e conclusões das crianças, fomentadas por essa experiência vivencial.

Essa proposta emerge da compreensão de que a aprendizagem é algo que ultrapassa o acúmulo de conteúdos. A Astronomia, através da observação do céu, pode fornecer práticas de ensino que colaborem para uma formação mais ampla no contexto escolar, possivelmente mais significativa, envolvendo aspectos experienciais, partindo da realidade, daquilo que o

aluno pode ver. Apesar de o céu ser um recurso acessível e gratuito, é pouco utilizado no processo de ensino e aprendizado da Lua e suas fases.

A estrutura deste trabalho foi desenvolvida em quatro capítulos: o **primeiro** apresenta as óticas sob as quais procurou-se elaborar a proposta, considerando a perspectiva pedagógica, filosófica e de Educação em Astronomia. O **segundo capítulo** trata da metodologia desta pesquisa, que buscou descrever seu local de desenvolvimento, fornecendo a contextualização dos educandos, do ambiente e de suas condições.

O **terceiro capítulo** trata-se de uma revisão bibliográfica elaborada com o propósito de localizar as pesquisas relacionadas às fases da Lua, buscando tomar conhecimento do que havia sobre o ensino do tema para o Ensino Fundamental, especialmente para os anos iniciais e que tipo de recursos e metodologias foram desenvolvidos, sem o compromisso de ser completo. Além disso, o objetivo também foi o de situar esta pesquisa nesse contexto.

O **quarto capítulo** apresenta o desenvolvimento da proposta na escola com os alunos, as ações, dificuldades, readequações e seus resultados ao longo do processo. A observação da Lua no céu é o ponto de partida para o ensino de questões referentes ao tema e os desenhos produzidos pelos alunos, bem como as discussões em sala, são indicadores fundamentais da percepção e dos conhecimentos demonstrados pelos alunos.

Por fim, temos as **considerações finais** deste trabalho, em síntese e de forma conclusiva, refletindo a respeito do alcance desta proposta, de nossa investigação e de outras possibilidades que podem ser verificadas, considerando o panorama nacional encontrado.

1 A OBSERVAÇÃO DO CÉU PARA OS ALUNOS DOS ANOS INICIAIS

Neste capítulo, será exposto o referencial teórico que embasa essa pesquisa, ou seja, as óticas sob as quais foi elaborada a proposta, considerando-se as perspectivas pedagógica e filosófica. Nesse sentido, será destacada a observação da natureza e, mais especificamente, a observação do céu, a necessária indissociabilidade entre o mundo e o conhecimento e a possibilidade dessa escolha em contribuição à experiência vivencial, para a aprendizagem e a constituição dos sujeitos.

A Lua é o objeto mais facilmente observável do céu e pode ser vista a olho nu; apesar de o Sol ser o astro mais brilhante, sua observação dessa maneira não é apropriada. Todavia, conforme será exposto no capítulo 3, há uma forte tendência em se abordar os movimentos e as fases da Lua em sala de aula usando diversos recursos, tais como, o quadro negro, *slides*, aulas expositivas, modelos com bolas de isopor e até recursos computacionais, explorando a aparência das fases principais, seus nomes e a perspectiva do fenômeno como ocorre fora da Terra.

Essas opções de recursos não são ruins. A parte preocupante é o aluno começar a estudar a Lua por meio de um *software* ou de uma bola de isopor, quando existe a possibilidade de olhar diretamente para ela. O ciclo da Lua acontece no tempo aproximado de um mês e, mesmo que o educador não disponha desse período, observá-la em uma semana já evidencia muito sua mudança de aparência e seu movimento no céu.

Outra preocupação é a constante priorização das explicações sobre o sistema Sol-Terra-Lua antes mesmo de os alunos observarem a Lua no céu, iniciando os estudos sobre o tema a partir de uma perspectiva abstrata, que envolve uma espacialidade complexa e distante da realidade dos educandos. A defesa, nesse sentido, é que se iniciem os estudos a partir do que é acessível aos olhos, para que apenas depois se façam as abstrações e modelizações.

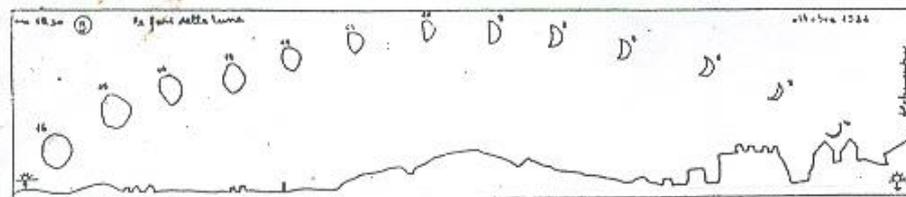
De acordo com Sobreira (2010, p. 45), “a exposição repetitiva da explicação científica não garante sua compreensão”. Assim, mais do que pensar em desenvolver a Astronomia nessa faixa etária, cobrando dos alunos conceitos complexos – como saber de cor as fases da Lua ou se preocupar com modelos, de uma vez e/ou logo que se inicia esse tipo de atividade na escola – é preciso aproveitar para construir o conhecimento da experiência, escasso em nossa sociedade atual, sempre acelerada, sem tempo para olhar o céu, que está disponível a todos.

Nossa experiência, nesse sentido, tem mostrado que quando os alunos são levados a observar a Lua, a curiosidade sobre aquilo que se vê contribui para o processo pedagógico

com perguntas, o que leva o docente a entrar no campo da explicação do fenômeno. As observações que os alunos poderão fazer depois, ao longo de suas vidas, serão ressignificadas frequentemente.

Em análise sobre as produções de pesquisa em Educação em Astronomia, é possível perceber que esse tipo de referencial, geralmente, não é privilegiado. Segundo Lanciano (1989), não existe a necessidade de a escola escolher apenas um modelo no processo de ensino para compreender os fenômenos astronômicos, privilegiando a forma como ocorre fora do planeta e excluindo do processo a perspectiva topológica, daquilo que o aluno é capaz de observar. Para exemplificar a questão da perspectiva topocêntrica, Lorenzoni (1988) sugere que a observação da Lua e o registro por meio de desenhos feitos pelas crianças originaria algo parecido com a FIG. 1. O autor considera os aspectos da Lua como vista no hemisfério Norte, na primeira metade da luação.

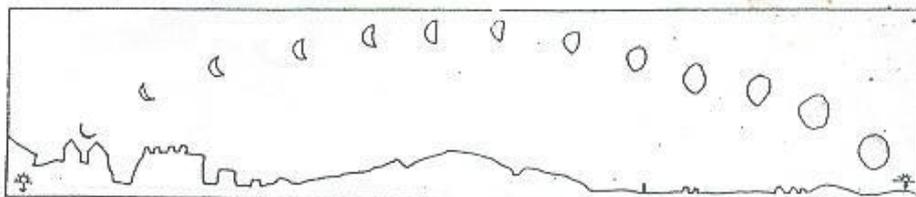
FIGURA 1 – Aspectos da Lua no céu com relação ao horizonte para o hemisfério norte.



Fonte: Lorenzoni (1988).

Considerando a observação em relação ao horizonte para o hemisfério Sul, os diferentes aspectos da Lua e seu movimento observável, na primeira metade da luação, o registro seria algo parecido com a FIG. 2:

FIGURA 2 – Aspectos da Lua no céu com relação ao horizonte para o hemisfério sul.



Fonte: Adaptado de Lorenzoni (1988).

Nota-se que há uma diferença no aspecto da Lua ao se fazer uma comparação entre o que se vê no hemisfério Norte e no hemisfério Sul. Isso se dá pela diferença de ponto de vista dos observadores em cada um dos hemisférios.

O contato com o que se observa a olho nu no céu ou na natureza pode ser muito relevante, no sentido de estimular e ampliar repertórios elementares sobre o tema. Segundo Bartelmebs e Moraes (2012, p. 348):

Quando alguém consegue compreender que a Lua cheia sempre nasce num tempo muito próximo do pôr do Sol, está ampliando sua compreensão sobre a Lua e seus movimentos. Amplia sua realidade e sua capacidade de falar sobre o fenômeno das fases da Lua.

Dessa maneira, o ensino de Astronomia para os anos iniciais pode contribuir para uma ampliação de compreensão e leitura de mundo, especialmente quando se prioriza a observação, como neste caso, da Lua no céu.

Esse tipo de escolha metodológica pode contribuir para uma maior compreensão do fenômeno sem distanciar as explicações de como ele ocorre, daquilo que é possível ver na natureza, buscando assim a não separação do aprendizado sobre as fases da Lua, do que acontece no céu, ao vivo, diariamente.

Compiani (2012) destaca que há uma predominância no espaço escolar da valorização das representações e dos conceitos, alimentando a separação entre mundo teórico e mundo vivido. As cognições mais complexas, “pelo menos uma boa parte delas, não deveriam perder suas relações de contexto espaço-temporal de origem e nem adquirir essa ideia de explicação única” (COMPIANI, 2012, p. 133). Assim, buscou-se propor uma metodologia para se aprender sobre a Lua e suas fases, levando em conta aquilo que se pode concluir a partir de algumas observações, incluindo seus movimentos observáveis, como parte importante deste conhecimento.

Ressalta-se também o mencionado por Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987, p. 69):

Primeiro temos que propiciar à criança o conhecimento dos fatos a seu alcance, no tempo e no espaço. Em seguida estimular a comparação e a organização dos mesmos, de maneira a construir problemas autênticos que motivem e guiem seu raciocínio progressivamente para abstrações maiores. Aí estão incluídas a compreensão das relações mais complexas entre os diferentes aspectos físicos envolvidos com o fenômeno [...], bem como as suas verdadeiras causas.

Dessa maneira, o início do aprendizado escolar sobre o tema não deveria deixar de acessar aquilo que a natureza dispõe. No caso da Lua, sua observação é acessível e seu ciclo não é longo, sendo um recurso possível, mesmo em grandes centros urbanos, por isso observá-la deveria ser uma ação lógica para o ensino de temas relacionados.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais em Ciências Naturais para os anos iniciais do Ensino Fundamental, não é necessário que primeiro o aluno esteja alfabetizado para posteriormente poder aprender sobre as Ciências, já que se pode usar as “[...] Ciências para que os alunos possam aprender a ler e a escrever” (BRASIL, 1997a, p. 45). O documento expõe também que estas desempenham o papel de “colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do Universo” (BRASIL, 1997, p. 15).

Nesse sentido, os PCN de Ciências Naturais (1997) indicam que o ambiente e a realidade dos alunos sejam explorados de forma a instigá-los a elaborar perguntas, hipóteses e ideias sobre aquilo que se discute, buscando sempre uma ampliação de mundo dos educandos. Além disso, valoriza a aprendizagem ativa, na qual os alunos são convidados a desenvolver procedimentos, inicialmente tendo o docente como referência e tornando-se autônomos gradativamente:

[...] ao trabalhar o desenho de observação, o professor inicia a atividade desenhando na lousa, conversando com as crianças sobre os detalhes de cores e formas que permitem que o desenho seja uma representação do objeto original. Em seguida, os alunos podem fazer seu próprio desenho de observação, sendo esperado que esse primeiro desenho se assemelhe ao do professor. Em outras oportunidades as crianças poderão começar o desenho de observação sem o modelo do professor, que ainda assim conversa com os alunos sobre detalhes necessários ao desenho. O ensino desses procedimentos só é possível pelo trabalho com diferentes temas de interesse científico, que serão investigados de formas distintas. Certos temas podem ser objeto de observações diretas e/ou experimentação, outros não. (BRASIL, 1997, p. 29)

Atualmente está em discussão e preparação a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), indicando que as Ciências Naturais para os anos iniciais “dão elementos para as crianças compreenderem desde fenômenos de seu ambiente imediato até temáticas mais amplas, para que possam fazer uma leitura de mundo” (BRASIL, 2016, p. 282) e ainda que:

O ensino das Ciências da Natureza, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, contribui para a alfabetização e o letramento, ao mesmo tempo em que proporciona a elaboração de novos conhecimentos. As crianças têm vivências, saberes, interesses e curiosidades que, tratados em atividades que favoreçam a sua exploração, podem ser pontos de partida para se estabelecerem relações entre diferentes visões de mundo, construindo-se conhecimentos sistematizados das Ciências da Natureza. (BRASIL, 2016, p. 282)

A Lua integra o ambiente imediato da criança e por isso pode fazer parte da construção de conhecimentos sistematizados nessa faixa etária, além de fazer parte da construção da leitura de mundo do aluno. De acordo com esse documento (BRASIL, 2016), considerando que é uma base nacional mínima de conteúdos, o estudo da Lua e suas fases aparece mais tarde em relação à nossa proposta, iniciando apenas no quarto ano.

Para Freire (2011a, p. 107), seres humanos existem “com” e “no” mundo, pois são capazes de transformá-lo por meio das suas ações, captar a realidade e “expressá-la por meio de sua linguagem criadora”, diferentemente dos animais que “estão simplesmente no mundo, incapazes de objetivar-se” a ele, vivendo uma vida sem tempo, submersos “sem a possibilidade de emergir dela, ajustados e aderidos a seu contorno”:

Homens e mulheres, pelo contrário, podendo romper essa aderência e ir mais além do mero estar no mundo, acrescentam à vida que têm a existência que criam. Existir é, assim, um modo de vida que é próprio ao ser capaz de transformar, de produzir, de decidir, de criar, de recriar, de comunicar-se. Enquanto o ser que simplesmente vive não é capaz de refletir sobre si mesmo e saber-se vivendo no mundo, o sujeito existente reflete sobre a sua vida, no domínio mesmo da existência, e se pergunta em torno de suas relações com o mundo. (FREIRE, 2011a, p. 107)

Refletir não é assimilar o mundo, é participar e decifrar. A dimensão crítica de Freire (2011a) se relaciona ao ensino de Astronomia no exercício de olhar para fora, de observar e pensar “com” e “no” Universo, para além de coletar informações “sobre” o Universo e, neste caso, não “sobre” a Lua, mas “com” a Lua, em uma perspectiva de aproximação e relação. Na sociedade atual pode-se perceber, com frequência, um desligamento entre aquilo que se aprende e o mundo que nos cerca, como se fossem coisas distintas, em que o sujeito pode ter um acúmulo de informações e conhecimentos, mas nem por isso compreender, modificar e refletir a respeito do mundo e sua relação com ele. Nesse sentido, Freire (1989) destaca que a leitura de mundo antecede a leitura da palavra. Pensando essa questão no ensino das fases da Lua, antes de aprender quantas são e seus nomes, é necessário que sejam empreendidos esforços para a ampliação do conhecimento sobre a Lua em seu contexto observável. A ideia é que seja promovida a oportunidade de notá-la através da observação, para além da ligeireza diária, imaginar a partir daquilo que se vê, perguntar, pensar a respeito, discutir, expor os pensamentos e ouvir o que os outros têm a dizer a partir das mesmas observações.

Assim, pensando na educação em Astronomia dos indivíduos em relação com o mundo, apresentar as fases da Lua de forma pronta, sem oportunizar que o aluno se questione, observe, crie significações para como o fenômeno ocorre na natureza, é retirar parte

importante do que o aprendizado sobre o tema pode ser e do próprio processo fundamental da Astronomia. Essa perspectiva encontra apoio na fala de Freire (2001, p. 261):

E a experiência da compreensão será tão mais profunda quanto sejam nela capazes de associar, jamais dicotomizar, os conceitos emergentes da experiência escolar aos que resultam do mundo da cotidianidade. Um exercício crítico sempre exigido pela leitura e necessariamente pela escuta é o de como nos darmos facilmente à passagem da experiência sensorial que caracteriza a cotidianidade à generalização que se opera na linguagem escolar e desta ao concreto tangível.

O estímulo à experiência sensorial, nesse caso, pode ser o grande disparador da curiosidade, além de procurar não permitir que o educando saiba como o fenômeno ocorre em sua relação Sol-Terra-Lua, sem separar ou deixar de fazer associações com sua ocorrência no céu observável.

Essa perspectiva freireana, de conduzir a aprendizagem mais por questionamentos do que por respostas, se opõe ao ensino bancário, no qual o aluno é sujeito passivo, que recebe as informações e deve se esforçar para memorizá-las. Para Freire (2011b, p. 24), “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”, em que a relação entre professor e aluno seja pautada pelo diálogo e mais que respostas e verdades, haja uma problematização dos conhecimentos por meio da pergunta, da dúvida. Afinal, para Freire (2011b, p. 14), “estudar não é um ato de consumir ideias, mas de criá-las e recriá-las”. Para partir desse pressuposto, é preciso, gradativamente, enquanto educadores, construir uma nova relação com o tempo escolar, com as formas de registro e linguagens do aluno, com as ferramentas que utilizam e com a representação que se tem de estudante, de infância e de conhecimento, especialmente no caso dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Há a ansiedade para que os alunos aprendam os conteúdos, há o dever enquanto educador de oferecer acesso ao saber elaborado da sociedade, mas as formas predominantes para se promover essas questões ainda são o excesso de informações e esse excesso tende para um consumo que não favorece a compreensão, pois é volumoso e rápido, permanecendo em um nível muito raso e distante do aluno e de sua realidade.

Em se tratando do ensino de Ciências, Souza e Chapani (2013, p. 125) argumentam que apesar de todas as críticas às concepções tradicionais, inspiradas no positivismo, ela ainda “prevalece nos espaços escolares pelo desenvolvimento de um currículo pautado na aprendizagem passiva”. As autoras também acreditam nas possibilidades de contribuição da teoria freireana para o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental:

Partindo do pressuposto que os anos iniciais de escolaridade é [*sic*] uma fase importante na preparação da criança para a interação com o mundo que a cerca, afirmamos que o ensino de Ciências nessa fase deve oportunizar momentos em que seja possível aos educandos construir conhecimentos por meio da reflexão e análise de conteúdos científicos. (SOUZA, CHAPANI, 2013, p. 125)

Na perspectiva deste trabalho, os anos iniciais não são uma preparação para a interação com o mundo, são o momento da interação, assim como a criança já possui muitas interações com o mundo antes de entrar na escola. Todavia, é nesse contexto onde podem ocorrer as primeiras interações intencionais, em espaços formais de ensino e visando objetivos de aprendizagem, por isso são tão significativas. É possível, também nesse contexto, desenvolver conteúdos de Astronomia por meio da observação, reflexão e análise. Delizoicov e Slongo (2011) afirmam, em consonância com o acima descrito, que “[...] antes mesmo de chegar à escola, a criança já realizou significativo percurso, explorando seu entorno. O ensino de Ciências nessa faixa escolar deve oportunizar à criança a exploração do mundo natural e social no qual está inserida” (DELIZOICOV; SLONGO, 2011, p. 209). Assim, entende-se que a Lua é parte desse mundo natural que cerca a criança e por essa razão é um tema potencial para a curiosidade e envolvimento dos estudantes desde a Educação Infantil.

Contudo, por incrível que pareça, e por mais acessível que seja, este aspecto, que é a observação (ou a falta) da Lua no céu, tem sido esquecido. Isto se deve, possivelmente, ao resultado da cultura atual que tem perdido o contato com a natureza, conforme abordado por Jafelice (2010; 2015), que destaca o sentimento de unidade e harmonia entre tudo que existia na natureza nas sociedades arcaicas e a dicotomização na forma ocidental de ver o mundo. No caso da Lua, encontram-se trabalhos abordando suas fases através de diversas ferramentas, sem considerar a hipótese de vê-la no céu.

Jafelice (2010, p. 216-217) propõe, em seus trabalhos, uma abordagem que dê ênfase à vivência antes de um embasamento teórico-conceitual:

Assim, do ponto de vista pedagógico, aspectos cognitivo-analítico-reflexivos – envolvendo distribuição e leitura ou produção de textos com os alunos, análises, conceituações e etc. – só são contemplados, em geral, após os alunos terem *vivenciado* – isto é, feito e sentido no corpo, na prática – os fenômenos ou processos que nos interessa tratar naquela circunstância e tenham, em grande parte, descoberto por si mesmos a maioria das associações e informações que são possíveis de serem obtidas vivencialmente.

Trata-se, segundo Jafelice (2002, p. 12), de um trabalho inicialmente não verbal e não racional que reestabeleça o contato com o céu e consigo mesmo: “É um trabalho essencial e primeiro, feito antes de se agregar qualquer conteúdo específico habitual ou instrumentos que mediarão suas observações”. Neste trabalho, decidiu-se investir na riqueza e na simplicidade da observação, porém, o telescópio foi inserido para atrair a curiosidade dos alunos e estimular que os pais levassem as crianças para a escola fora do período habitual.

De certa forma, as escolhas buscaram aproveitar o foco na observação e no que essa experiência poderia proporcionar em termos de vivência e aprendizagem e, assim, foi possível ver os estudantes chegarem às conclusões assertivas. Propiciar a observação da Lua e de outros astros é promover a maior compreensão da natureza e seus fenômenos na própria realidade, viabilizando também a possibilidade de vivência e experiência com essa escolha metodológica.

Nessa perspectiva, há o exemplo dos indígenas brasileiros que desenvolveram um repertório de conhecimentos relacionados às fases da Lua e à Astronomia, de forma geral, a partir da observação do céu, o que afirma o potencial de aprendizagem através da observação. Segundo Afonso (2009; 2014), os índios que habitavam o litoral já faziam associações da relação da Lua com as marés; outros grupos associavam a pororoca com lendas envolvendo a Lua e suas fases e ainda:

[...] os indígenas determinavam o tempo das chuvas, do plantio e da colheita, a duração do dia, mês, ano e das marés. Associam as fases da Lua com a agricultura local, para o controle natural das pragas. Desenhavam no céu suas constelações, fazendo do firmamento o esteio de seu cotidiano. Segundo os pajés, a terra nada mais é do que um reflexo do céu. Assim, o conhecimento do céu auxilia na sobrevivência em sociedade e está intrinsecamente ligado à cultura indígena, tais como, em seus mitos, rituais, músicas, danças e artes. (AFONSO, 2014, p. 1)

Esses estudos envolvendo a etnoastronomia e arqueoastronomia demonstram que os diversos povos nativos do Brasil, desde tempos bem remotos, já obtinham um rol de conhecimentos relacionados à sua subsistência em associação com o registro dos movimentos observáveis do Sol, da Lua e das constelações. Não apenas em território nacional, esse tipo de comportamento e registro é verificado em várias partes do globo terrestre.

Ainda sobre essa questão, Jafelice (2002, p. 13) afirma que:

As relações que sociedades arcaicas, em geral, tinham (e algumas atuais ainda têm) com os fenômenos do céu, eram (são) muito diferentes, em conteúdo e simbolismo associado, àquela que tem existido em nossa

sociedade desde há muitos séculos. Havia um sentimento de unidade e harmonia entre tudo o que existia na natureza e não a fragmentação e dicotomia típicas de nossa forma ocidental de ver o universo.

Em consonância com a perspectiva de Jafelice, Kantor (2012, p. 10) destaca que o estilo de vida da sociedade é de tal forma alterado pela ciência e tecnologia moderna que se torna difícil “imaginar a relação que os povos antigos mantinham com o firmamento”. Atualmente, não é necessário observar o céu para organizar o ritmo das atividades diárias ou das “estrelas para se orientar”, todavia:

[...] Ainda que agora vivamos de uma forma tão diferente daquela de nossos antepassados, pois não precisamos de atenção ao céu sequer para cadenciar nossas atividades diárias ou nos orientarmos, a atual falta de contato com o céu corresponde a uma lacuna cultural, como uma perda da herança civilizatória. (KANTOR, 2012, p. 10)

Isso tudo sublinha uma relação de interdependência do ser com a natureza, em que olhar para o céu e conhecê-lo de alguma forma era parte fundamental da própria vida. Esta condição não faz mais parte da cultura atual, mas é possível resgatá-la para diminuir a distância entre o ser e a natureza, entre o conhecimento escolar em astronomia e a observação do céu.

De forma consoante, Lanciano (1989) assegura que no ensino de Astronomia não é preciso descartar a perspectiva ptolomaica do que se vê daqui da Terra, dos movimentos observáveis dos astros, como se fosse algo que induzisse a compreensões equivocadas. Segundo a autora, na própria história da ciência não existe essa linearidade de transição entre um modelo e outro e é necessário utilizar os sentidos para o conhecimento e não apenas saber os nomes das coisas, mas sim conhecê-las. Ainda segundo Lanciano (1989, p. 175, tradução nossa):

[...] trata-se de ser capaz e consciente de aceitar a possibilidade de manter os dois modelos diferentes, dois modelos de linguagem para se falar do mesmo: manter a visão ptolomaica cotidiana e sua relatividade com respeito a um sistema de mundo em que tudo se move e não existem centros locais relativos.

Desta maneira, não se trata de julgar a primeira concepção como errônea ou incompleta, mas como parte do conhecimento referente ao astro que se estuda, neste caso, a Lua e suas fases, que se completa com a compreensão espacial do fenômeno, assim como a compreensão do fenômeno se completa com o entendimento e a relação com aquilo que é

possível ver. Um modelo não é menos importante que o outro, mas complementar e dependente.

De acordo com os materiais analisados nessa pesquisa, é possível depreender que a primazia dada no ensino de Astronomia à compreensão dos fenômenos em sua dimensão espacial, fora do planeta Terra, não tem produzido resultados significativos. Ainda há uma prevalência de compreensões equivocadas sobre as fases da Lua, mesmo após a pessoa concluir sua escolarização básica ou até mesmo após concluir uma graduação em áreas que contemplam potencialmente a Astronomia, como Ciências ou Física, como pode-se analisar a partir de alguns trabalhos (PUZZO, 2005; LEITE, 2006; PLUMMER, 2008; SUBRAMANIAN; PADALKAR, 2009).

A exploração da observação do céu ainda é uma questão que precisa ser muito trabalhada no ensino de Astronomia, assim como a abertura dos sentidos. Aprender nessa perspectiva contempla a preocupação em envolver o aluno em outras esferas do ser, além de suas questões cognitivas relacionadas aos conteúdos específicos; é explorar os sentidos, reaprendendo a ver, explorando a realidade concreta que nos rodeia, sem o receio de fomentar ou induzir a uma compreensão equivocada. Trata-se de uma leitura inicial do fenômeno sob uma de suas óticas possíveis e acessíveis.

Essa percepção no desenvolvimento metodológico representa um grande potencial em relação ao ensino de Astronomia e a observação do céu é central nesse processo. A observação, da forma como foi organizada nesta proposta, buscou sistematizar-se para provocar a curiosidade dos estudantes e a atenção aos detalhes em relação à Lua e suas fases, por meio do uso do desenho e das discussões em sala para que, além da fruição que é possível desenvolver através do ato de olhar para o céu e para a Lua, fosse possível captar suas regularidades através dessa organização. O que os alunos demonstraram compreender nesta proposta foram questões que estiveram ao seu alcance no tempo e no espaço.

Nesse sentido, Lanciano (1986; 1989) e Lorenzoni (1988) apresentam a prevalência da experiência com a observação do céu e do entorno para o aprendizado e que as significações que as crianças pequenas estabelecem com aquilo que vivenciam e veem são fundamentais. Para Lanciano (1986), o contato com a Astronomia, com a emoção e o espanto genuínos de olhar para o céu que as pessoas têm, geralmente, é uma base para o conhecimento e pode produzir uma nova necessidade de saber. Para a autora, o tempo de espera para ver o nascer do Sol, por exemplo, é um bom tempo para a mente e o corpo entrarem no fenômeno. Além disso, a experiência de estar na natureza, observando o céu, é muito bonita e a beleza é

muito importante na educação: prazer e beleza ajudam a conhecer, aprender e se lembrar (LANCIANO, 1986).

Um aluno, em qualquer idade, quando vai para a escola, leva consigo toda a completude do seu ser, portanto, não se pode deixar de pensar no envolvimento dos sentidos, nas questões axiológicas, psicológicas e sentimentais no processo de ensino e aprendizagem e a Astronomia é um campo de conhecimento com muito potencial para o desenvolvimento dessas questões. Essa perspectiva estética daquilo que se estuda, geralmente, não tem lugar na escola, pois o tempo costuma ser curto para a quantidade de conteúdos que são necessários abordar, deixando essa dimensão do ser humano silenciada neste espaço. Oportunizar o estético e o sentir é evidenciar a característica humana, pois não se pode reduzir o estar no mundo apenas à adesão a seu contorno (FREIRE, 2011a). Assim, com a proposta da observação e do registro, pretende-se um ensino de Astronomia que não se preocupa unicamente com o conhecimento teórico comum, valorizado no espaço escolar, mas sua relação com o mundo e com a possibilidade de construção da experiência, a partir dos momentos de contemplação e descoberta.

Em um sentido mais amplo, Benjamin (1933) sinaliza a respeito da **perda da experiência** na sociedade. O autor se pergunta, em seu ensaio, qual é o valor de todo o patrimônio cultural se a experiência não o vincula mais a nós e que, assim, há uma nova forma de barbárie advinda da pobreza da experiência. Essa condição impede os homens de seguir em frente, de começar de novo, impele a contentarem-se com pouco, “a construir com pouco, sem olhar nem para a direita nem para a esquerda” (BENJAMIN, 1933, p. 114). Segundo Benjamin (1933), o homem já não deixa mais suas marcas na cultura do vidro e do aço e está rodeado pelas inovações que transformam uma série de processos complexos em um único gesto, como o clicar de um botão (BENJAMIN, 1989). Essa experiência abreviada Benjamin chama de choque. Segundo Silva (2011), nessas condições, o ser humano adquire uma natural predileção pelo que é “breve, rápido e sintético”, sendo contrário àquilo que necessita de tempo, dedicação, cuidado e reflexão. A experiência para o autor é semelhante ao trabalho artesanal e Silva (2011, p. 84) compara esse processo à maneira como se constrói o conhecimento:

[...] Temos, então, uma assimilação do tempo num outro ritmo, um ritmo lento que leva a uma longa duração, pois para interagir com o mundo no propósito de entendê-lo, não há outra maneira nem outro ritmo. É somente com o mergulho nas profundezas dos objetos do mundo (e no próprio mundo) que podemos conhecê-los e, para isso, necessitamos de tempo, ritmo lento e paciência.

A proposta de desenvolvimento de conhecimentos em Astronomia, a partir da observação do céu, está relacionada com essa perspectiva de Silva (2011). Nesse sentido, trata-se de algo que leva tempo, necessita de paciência, não depende só de vontade e planejamento, é processual e pode ser como um mergulho, uma experiência, em uma ideia de educação contra a barbárie e para a valorização dos elementos da natureza que compõem o mundo onde o estudante vive, bem como o exercício de diálogo. Desta maneira, nossa proposta busca estimular processos e metodologias mais longos e menos individualistas, promovendo interações entre os pares e buscando uma relação dialógica com o docente. Aprender sobre as fases da Lua sem relacioná-las com o que é observável é raso, não promove a abertura do olhar do estudante, não estimula e nem ensina o aluno a ver.

O ser humano, para ser sujeito da **experiência**, segundo Bondía (2002), precisa ser como uma superfície sensível, um espaço onde haja lugar para acontecimentos, em uma postura de passividade como “disponibilidade fundamental”, expondo-se, diferentemente da passividade criticada por Freire. Essa passividade de Bondía (2002) se relaciona ao ser suscetível; a de Freire (2011b) diz respeito ao ser submisso e, por isso, não é a desejável e é contrária à possibilidade de experiência. Ainda para Bondía (2002), experiência é provar e o saber de experiência acontece na relação entre o conhecimento e a vida, como se a experiência fosse uma forma de mediação entre os dois. Bondía (2002) ressalta que, atualmente, o conhecimento tem sido essencialmente ciência e tecnologia e a vida tem se mantido em sua dimensão biológica, referente à satisfação das necessidades. O conhecimento fora da experiência, para Bondía (2002, p. 28), tem sido

[...] Uma enorme inflação de conhecimentos objetivos, uma enorme abundância de artefatos técnicos e uma enorme pobreza dessas formas de conhecimento que atuavam na vida humana, nela inserindo-se e transformando-a. A vida humana se fez pobre e necessitada, e o conhecimento moderno já não é o saber ativo que alimentava, iluminava e guiava a existência dos homens, mas algo que flutua no ar, estéril e desligado dessa vida em que já não pode encarnar-se.

A experiência, diferente do experimento, segundo Bondía (2002), tem sempre uma dimensão de incerteza. Assim, atividades que busquem a observação do céu, antes de modelizar e abstrair, podem estimular a dimensão da experiência porque propõem primeiramente a leitura do aluno a respeito daquilo que vê. Contudo, a experiência é algo subjetivo e não se pode garantir ou avaliar sua construção. Ela é uma possibilidade e uma aposta. Trata-se de uma aposta no sentido de investir em ações diferentes, em outros

caminhos que envolvam os sentidos do aluno, esperando que, com isso, sejam possíveis alcances diferentes de médio e longo prazo. Questões desse tipo não são mensuráveis no tempo de uma pesquisa como esta, por isso trata-se de uma aposta, com base em outras pesquisas.

Nessa perspectiva, o planejamento por parte do professor para qualquer atividade, numa perspectiva de poder construir-se como experiência, é um risco, pois contempla a abertura de alguns pontos que serão desenvolvidos ou não de acordo com o ritmo e o interesse da turma. Bondía (2002) define que a experiência é uma abertura para o desconhecido. No caso desta proposta, tudo que foi desenvolvido poderia ter gerado resultados diferentes dos alcançados, uma vez que as ações centrais dependiam dos alunos.

Em síntese, na elaboração da pesquisa e na defesa dessa abordagem metodológica, existem questões centrais:

- A relação do aluno com o mundo, sendo a observação do céu uma possível ferramenta nesse sentido, relacionada ao ensino de Astronomia;
- A aprendizagem, enquanto um processo de exercício de pensamento, a partir da observação e dos diálogos. O interesse, nesse sentido, é sobre a primazia dessas ações para se chegar às possíveis conclusões, tendo o aluno espaço para os seus sentidos, expressões e;
- A possibilidade da construção da aprendizagem como experiência dos educandos, na qual a vivência antecede o embasamento teórico conceitual.

A partir do exposto, a perspectiva deste trabalho é a valorização dos elementos da natureza e sua observação no ensino, neste caso, mais especificamente a observação da Lua no céu como metodologia privilegiada, impulsionando a relação do aluno com o mundo/ambiente, em um processo de aprendizagem que prioriza a observação e o diálogo, sendo o estudante o protagonista destas conversas, não centralizando o educador como a fonte de informações da turma. Assim, buscou-se encorajar e organizar os estudantes para que experienciem os fenômenos da natureza, tal como ocorrem, que registrem e compartilhem suas ideias e percepções com o grupo, que escutem e vejam o que os demais colegas produzem e que tenham uma experiência vivencial do fenômeno, algo que não pode ser dado de uma pessoa para outra e que apenas pode ser vivido por cada um.

O capítulo a seguir mostra a metodologia da pesquisa e da prática desenvolvida com os alunos.

2 METODOLOGIA DE PESQUISA

2.1 Tipo de Pesquisa

A proposta desta pesquisa foi desenvolver, com alunos do segundo ano do Ensino Fundamental, a observação da Lua e suas fases como prática pedagógica, em uma perspectiva na qual o aluno, suas observações e seus registros são o princípio e a essência do processo, permeado por discussões em sala de aula que buscam verificar as contribuições desta proposta em sua aprendizagem.

Nessa escolha, a observação dos alunos precede o compartilhamento em sala dos conhecimentos acumulados na sociedade sobre o assunto, com o intuito de fazer o trajeto inverso ao que geralmente ocorre na escola. Assim, ao invés de usar um tempo abreviado para este estudo e conceder informações prontas com modelos definidos para apenas depois os alunos olharem a Lua no céu, a proposta desta pesquisa é fomentar a construção da reflexão partindo da observação do próprio aluno, por meio de seus registros e suas falas. O objetivo desta proposta é que se priorize, para o estudante, observar e conhecer a Lua, começar a compreender suas regularidades, baseado nos seus sentidos e nas expressões próprias. Esta proposta também busca um foco diferente ao da evolução dos conceitos da criança como núcleo dos objetivos, pois intenciona demarcar outras possibilidades que emergem desta abordagem e que estão além dos conteúdos priorizados convencionalmente no espaço escolar.

A metodologia proposta para orientar esta pesquisa é qualitativa e demonstra proximidade aos princípios da pesquisa experimental, sem grupo controle. A pesquisa qualitativa, segundo Bogdan e Biklen (1994), possui cinco características, porém os trabalhos qualitativos não necessariamente precisam desenvolver todas elas do mesmo modo, podendo até, em alguns casos, estarem desprovidos de uma ou mais e nem por isso deixarem de se caracterizar como pesquisa qualitativa. As características são:

- A fonte direta dos dados é o ambiente natural e o investigador seu instrumento principal;
- A investigação é descritiva;
- O foco de interesse está mais no processo do que nos resultados ou produtos;
- Os dados tendem a ser analisados de forma indutiva;
- O significado é de importância vital.

A pesquisa experimental, segundo Laville e Dione (1999), também é importante nas ciências humanas, servindo como referência no momento de estabelecer categorias de

pesquisa e critérios para julgá-la. O importante é que a abordagem metodológica seja adequada às exigências do problema e da hipótese da pesquisa que se propõe. A pesquisa experimental, sem grupo controle, permite, a partir de estruturas de verificação, poder certificar-se da “presença de mudança”, de forma que não se produzem provas, mas uma indicação séria (LAVILLE; DIONE, 1999, p. 146):

[...] é possível imaginar várias estratégias de comprovação de hipóteses em que, por uma intervenção que cria dados, verifica-se a existência de uma relação de causa e efeito entre uma variável dita independente, sobre a qual se atua, e uma variável dependente cujas flutuações são analisadas na sequência da intervenção [...] (LAVILLE; DIONE, 1999, p. 147)

Segundo Megid Neto (2011), as pesquisas de intervenção são investigações nas quais o pesquisador intervém em determinado processo, inserindo um ou mais elementos novos ou variáveis. Entre as pesquisas de intervenção está a experimental, que busca descrever e analisar experimentos em condições controladas em que uma ou mais variáveis são introduzidas, manipuladas e controladas pelo pesquisador. Dessa maneira, o pesquisador tem a intenção de modificar a realidade estudada e, por isso, formula um plano prévio, com o controle da análise de dados e da sistematização. A relação é, nesse sentido, vertical com os sujeitos da pesquisa.

Por se tratar de pesquisa experimental sem grupo controle, ou de grupo único, segundo Megid Neto (2011), o que se compara é o estágio inicial com o estágio posterior ao desenvolvimento de determinada intervenção. Geralmente, esse tipo de pesquisa estrutura sua coleta de dados antes da intervenção com pré-teste, entrevista ou sondagem, por exemplo, e após a intervenção pode utilizar também diário de campo, fotografias, filmagens e até mesmo a produção dos alunos, no caso da área de educação, como o desenho nesta pesquisa. Estas concepções de pesquisa experimental são bastante diferentes das mais tradicionais que entendem como um experimento relacionado à obtenção de dados quantitativos bastante demarcados, geralmente na comparação entre um grupo de aplicação e um grupo controle, em que o pesquisador usualmente tem uma relação horizontal com os sujeitos participantes. Nesta pesquisa, existe a intervenção, porém em um grupo único, buscando indícios e dados que indicaram relação de causa e efeito na realidade em que se atuou, em uma relação mais vertical com os envolvidos, em que os planejamentos iniciais partem do professor/pesquisador.

Assim, buscou-se desenvolver um processo de ensino e aprendizagem sobre as fases da Lua com crianças do segundo ano do Ensino Fundamental. Nesta proposta, os alunos

registraram a Lua através de desenhos, incluindo o horizonte, na escola e em suas casas, ao longo de parte de uma luação. Priorizando a observação do céu, a partir dos desenhos, houve discussões em sala que foram conduzidas, objetivando a sistematização do conhecimento. Essas escolhas metodológicas privilegiadas são consideradas pouco utilizadas no ensino de Astronomia, a partir dos levantamentos bibliográficos realizados. Verificou-se o desenvolvimento dos alunos ao longo do processo, através de alguns instrumentos, que serão melhor explicados a seguir.

Para a revisão bibliográfica, apresentada na primeira parte da pesquisa, utilizaram-se técnicas da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2000). Nesse sentido, foi realizada a organização da análise, selecionadas as fontes e extraídas as produções relacionadas ao tema de interesse, a partir do título, resumo, palavras-chaves e, posteriormente, através da leitura flutuante. Os dados foram organizados de acordo com as categorias elaboradas e, por fim, a última etapa compreendeu a interpretação das inferências, como conclusão dos objetivos da pesquisa. Para nos auxiliar na organização desse volume de trabalhos foram utilizados alguns descritores, conforme proposto por Megid Neto (1999).

2.2 Contexto da pesquisa

Esta pesquisa foi aplicada em uma escola pública localizada no interior do estado de São Paulo, que atende à demanda dos bairros próximos, além de algumas crianças com residência na zona rural, que fazem uso do transporte escolar, bem como alunos surdos e deficientes auditivos.

Segundo o último levantamento do Projeto Político Pedagógico de 2011-2014, a escola atende às famílias compostas com uma média de cinco membros, com escolaridade inferior ao Ensino Fundamental completo e renda média mensal de 1 a 3 salários mínimos.

Nessa instituição, há estrutura básica composta por salas de aula, uma quadra coberta, uma sala de recursos, uma biblioteca, uma sala de professores, um laboratório de informática em implantação e demais dependências.

A escola funciona em três períodos, atendendo os anos iniciais do Ensino Fundamental regular de manhã e à tarde, e à noite as séries iniciais e finais do Ensino Fundamental na categoria Educação de Jovens e Adultos, com uma média de matrículas em torno de 500 a 600 alunos por ano, somando os três períodos de funcionamento. Enquanto esta pesquisa foi desenvolvida, estava em construção o novo Projeto Político Pedagógico para o próximo quadriênio.

Essa pesquisa foi desenvolvida em um segundo ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental, formado inicialmente por 22 crianças com idades entre 7 e 8 anos e que, com o passar dos meses, reduziu seu número para 17 crianças. A maioria dos alunos mora nos arredores da escola, alguns fazem uso de transporte escolar e destes apenas uma mora na área rural da cidade (IA). Um dos alunos da turma é surdo (HY), com matrícula regular no terceiro ano, mas com frequência no segundo ano para auxílio em seu desenvolvimento em relação à alfabetização e na aquisição, ainda elementar, de Libras. Este aluno teve apoio e auxílio de Intérprete Educacional ao longo do desenvolvimento da proposta, mas também tem implante coclear, que permite algum grau de audição e comunicação oral. A pesquisadora deste trabalho é também professora regente da turma.

2.3 O problema

A partir do exposto anteriormente, as **questões** desta pesquisa são:

- 1) O que dizem as pesquisas acadêmicas sobre o ensino da Lua e suas fases?
- 2) Que práticas podem ser usadas priorizando a observação da Lua para que os alunos aprendam sobre seus movimentos?
- 3) Quais questões e ideias emergem da observação e registro da Lua, por parte dos alunos, ao longo de uma lunação e como afetam a metodologia de ensino proposta?
- 4) O que os alunos demonstram compreender com essas escolhas metodológicas em relação à Lua e suas fases?

A centralidade de nossa proposta foi a observação da Lua ao longo de algumas noites, de forma que fosse possível ao aluno perceber sua mudança de aspecto e seu movimento observável no céu. Para isso, utilizou-se o registro em forma de desenho para cada observação, incluindo o registro do horizonte, o que configurou a criação do Caderno de Observações. Após cada observação, os alunos compartilhavam seus registros e havia discussões em sala sobre o que eles haviam observado. Cada observação foi compondo as páginas do Caderno de Observações individuais dos alunos. Para tanto, os **objetivos** da pesquisa são:

- Levantar e analisar a literatura sobre as fases da Lua, mais especificamente, em particular com destaque à observação e aos anos iniciais.
- Propor a observação da Lua e seu registro ao longo das noites, tomando o horizonte como referência;

- Discutir os registros que as crianças apresentam a partir de cada observação proposta e suas ideias;
- Identificar indícios de conhecimentos desenvolvidos pelos alunos sobre a Lua e suas fases e seu movimento observável no céu;
- Verificar quais outros tipos de questões emergem para os alunos através dessa proposta.

2.4 Etapas da pesquisa

A primeira parte desta pesquisa relaciona-se ao levantamento bibliográfico referente às pesquisas acadêmicas produzidas sobre o tema Lua e suas fases, envolvendo os anos iniciais de escolarização e a observação do céu.

As etapas de desenvolvimento prático com os estudantes dessa pesquisa podem ser sintetizadas e brevemente descritas no Quadro 1 e explicadas individualmente na sequência.

1- Levantamento inicial dos conhecimentos dos alunos – O objetivo desta etapa foi descobrir o que as crianças conheciam sobre a Lua, bem como se tinham hábito de observar o céu. Isso foi realizado a partir de entrevistas semiestruturadas filmadas, cujo roteiro base se encontra no Apêndice A.

2- Primeira observação da Lua na escola – O objetivo desta etapa foi promover uma atividade de observação do céu noturno na escola com o grupo da pesquisa, verificando a adesão à participação e alcance, assim como observar a Lua por meio do telescópio, notando detalhes que não são possíveis a olho nu. Nesta etapa, as crianças produziram o primeiro registro de observação por meio de desenhos, de forma autônoma.

QUADRO 1 – Sequência e breve descrição das etapas com destaque para as práticas de observação.

Nº	Tempo	Etapa	Descrição	Formas de registro	Objetivo
1	4 aulas distribuídas em uma semana	Levantamento inicial de conhecimentos	Entrevistas semiestruturadas filmadas	Gravação em vídeo e transcrição das falas	Investigar o que os alunos já conhecem sobre a Lua e verificar se eles observam o céu
2	1 hora/noite	Primeira observação da Lua na escola	Conhecer a Lua através do telescópio	Fotografias, diário de campo, desenho dos alunos	Mostrar para os alunos como é a Lua em detalhes, através do telescópio, assim como promover uma atividade de observação noturna no espaço escolar
3	2 aulas em dois dias diferentes	Observação do céu diurno na escola	Observar e registrar o céu diurno	Fotografia, diário de campo, desenho no Caderno de Observações	Trabalhar com os alunos formas de representar e registrar as observações realizadas, assim como construir a habilidade de registrar o horizonte visualizado através do desenho com apoio docente no espaço escolar
4	6 noites distribuídas em 21 dias	Observações individuais da Lua e registro	Observar e registrar individualmente as mudanças da Lua ao longo das noites	Desenhos no Caderno de Observações	Construir com os alunos a observação e os registros autônomos do céu noturno, tendo como objeto principal a Lua e suas fases
5	1 aula após cada observação	Análise dos registros	Discussões em sala sobre os registros dos alunos	Gravações de áudio, diário de campo	Analisar as observações e registros feitos pelos alunos, assim como comparar os desenhos ao longo das noites individual e coletivamente
6	6 aulas distribuídas em uma semana	Avaliação	Sistematizar o que os alunos aprenderam ao longo da pesquisa	Entrevista semiestruturada	Identificar evidências de aprendizagem provocadas pela pesquisa

3- Observação do céu diurno na escola – A partir da avaliação da etapa anterior, notou-se um número reduzido de alunos que puderam se locomover até a escola para a observação da Lua. Assim, foi incluída esta terceira etapa para desenvolver com os alunos condições de realizar a observação e o registro em casa, de forma autônoma e a mais correspondente possível, para que fossem capazes de notar as mudanças de posição e aparência da Lua ao longo das noites, tomando o horizonte como referência. Esta etapa foi desenvolvida com intervenção docente para a observação e para trabalhar a habilidade de registro por meio do desenho, incluindo o horizonte. As atividades desenvolvidas nesta etapa foram realizadas em duas tardes na escola, tiveram o apoio e auxílio da professora/pesquisadora e os desenhos produzidos fizeram parte da constituição do Caderno de Observações de cada aluno.

4- Observação da Lua em casa – Para esta etapa, o objetivo foi trabalhar o registro e a observação individual da Lua em casa, de forma autônoma, ao longo das noites propostas. O registro da observação foi desenvolvido pelas crianças em uma folha, que foi incluída no Caderno de Observações dos alunos, em ordem cronológica, do mais antigo para o mais recente. As observações foram marcadas para algumas noites específicas, baseadas na fase da Lua e combinadas próximo da noite de observação. A instrução da primeira observação foi escolher um lugar onde pudessem observar a Lua e registrar, marcando no verso da folha, o dia e horário da observação. As observações seguintes precisariam ser no mesmo horário e no mesmo local onde registraram a primeira. Caso não fosse possível ver a Lua na noite marcada, foi combinado que os estudantes poderiam desenhar o céu como observassem. No Anexo 1, encontra-se o modelo do verso da folha entregue aos estudantes.

5- Discussão dos registros – Esta etapa aconteceu após cada observação, mesmo após a primeira observação da Lua na escola. O objetivo foi que os alunos pudessem mostrar seus desenhos para a professora/pesquisadora e para os colegas da turma e, a partir do registro e das lembranças da observação, conversar em sala sobre o que foi visto, sobre o que os alunos notaram a respeito, o que pensaram, sentiram sobre a observação e o que mais os alunos pontuassem;

6- Avaliação da compreensão dos alunos – O objetivo desta etapa, que permeou o processo, além da avaliação final, foi identificar percepções e conhecimentos produzidos ao longo do trajeto, bem como experiências/vivências possivelmente construídas. Essa avaliação foi feita tomando por base a audição e análise das gravações produzidas, da análise dos desenhos produzidos pelos alunos no Caderno de

Observações, das anotações da professora/pesquisadora em seu diário de campo e através de uma entrevista final semiestruturada com os estudantes.

2.5 Fontes de dados

A seguir, serão explicadas as fontes de dados utilizadas nesta pesquisa:

Entrevistas

Foram realizadas duas entrevistas com cada criança participante da pesquisa: uma anterior ao desenvolvimento das observações e outra posterior. As entrevistas foram realizadas na escola, no horário regular das aulas. O objetivo da primeira entrevista foi avaliar e registrar o que as crianças já conheciam individualmente sobre a temática da Lua para a elaboração e os ajustes das ações planejadas que se seguiriam. Essa entrevista foi oral/visoespacial (Libras), gravada e individual. Houve o interesse de verificar duas questões principais nesse momento: se as crianças tinham o hábito de observar o céu e o que já conheciam sobre a Lua.

A segunda entrevista teve como objetivo a verificação conclusiva dos possíveis conhecimentos, experiências, lembranças que marcaram os estudantes, a partir do desenvolvimento desta pesquisa. Essa entrevista foi individual com o apoio de figuras, cujo roteiro se encontra no Apêndice B, e serviu também para verificar como os alunos perceberam o movimento observável da Lua no céu ao longo de parte da lunação observada.

Discussões em sala de aula

Após cada observação realizada, todos participaram de análises em sala de aula dos desenhos que produziram e foram incentivados a expor o que pensaram a respeito da observação, o que perceberam, assim como examinar, analisar e refletir sobre as observações já produzidas e registradas. Nesse momento, cada criança tinha a oportunidade de se expressar, caso houvesse o interesse. As discussões foram verbais/visoespaciais (Libras), utilizando o Caderno de Observações como apoio e as conversas foram gravadas. Também houve o registro fotográfico. Para a transcrição das conversas, optou-se por tentar manter-se o mais fiel possível ao que foi expresso pelos alunos, sem correções em relação à conjugação, concordância e abreviações comuns à linguagem oral.

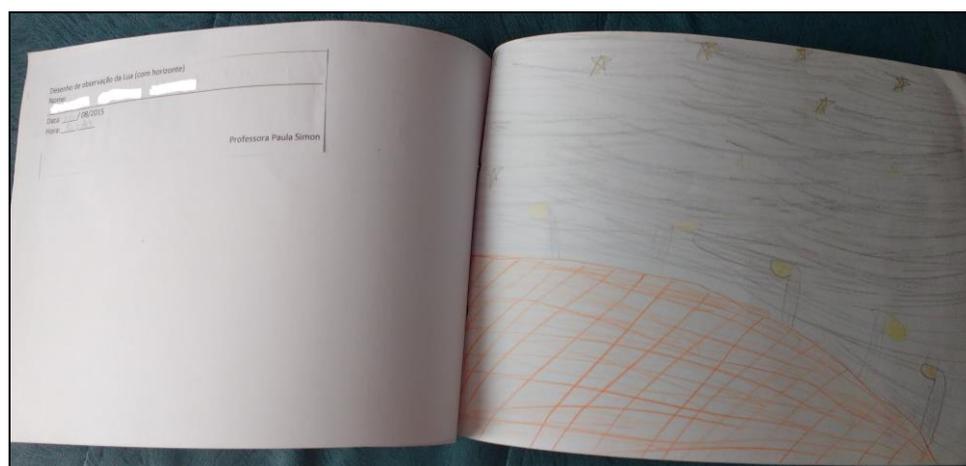
Caderno de Observações

O Caderno de Observações foi um instrumento desenvolvido nessa pesquisa para o registro das observações diurnas e noturnas das crianças, através de seus desenhos. Nessa concepção não existiu um caderno pronto no qual os alunos fariam o seu registro, mas o agrupamento das observações realizadas que pouco a pouco trouxeram existência a esse caderno, portanto foi construído pelos alunos através de seus registros individuais ao longo do processo. Nas folhas de observação que compuseram o Caderno, foi impresso no verso um espaço para marcar o dia e o horário da observação, como é possível verificar no Anexo 1. Os novos desenhos produzidos foram se inserindo ao final do Caderno de Observações, organizando as atividades de forma cronológica, da mais antiga no início para a mais recente no final.

FIGURA 3 – Caderno de Observações em desenvolvimento.



FIGURA 4 – Caderno de Observações em desenvolvimento.



Anotações e acompanhamento pela pesquisadora

Ao longo do desenvolvimento da pesquisa, a professora/pesquisadora realizou anotações em um caderno de campo e recorreu à memória também como fonte de questões e detalhes julgados importantes ao longo do desenvolvimento desta pesquisa.

2.6 Organização e análise dos dados

Os dados obtidos foram organizados e analisados da seguinte maneira:

As entrevistas foram transcritas e demarcadas por aluno, organizadas em gráficos e tabelas para verificar os conhecimentos apontados, em relação ao aluno individualmente e em relação ao grupo. Na primeira entrevista, os dados foram organizados de acordo com os termos que surgiam na fala dos alunos e agrupados a partir deles.

Os desenhos produzidos pelos alunos foram escaneados um a um para serem comparados ao longo do desenvolvimento da pesquisa entre as produções individuais e do grupo, assim como confrontados e analisados com as falas dos estudantes registradas nas discussões em sala, transcritas e organizadas de acordo com as datas das observações, em uma perspectiva temporal. Os dois dados foram analisados conjuntamente e em comparação, uma vez que apenas o desenho apresenta uma fragilidade em si, pois pode ser que a criança tenha tido uma ideia e uma percepção quando fez a observação, mas que não tenha conseguido expressá-la através do seu desenho. Ou o inverso, seu desenho pode parecer expressar algumas questões e sua fala ser diferente daquilo que o desenho indica, por isso o desenho e as falas dos alunos foram analisados, confrontados e comparados no processo de análise de dados, que se deu durante o desenvolvimento da pesquisa e ao final da sua aplicação. Além disso, as questões expressas pelos alunos procuraram ser expostas neste trabalho, mesmo para termos e categorias que não costumam estar relacionadas ao ensino de fases da Lua, procurando manter o acesso do leitor às ideias, sentimentos e percepções da criança. Durante as discussões em aula, as gravações apresentam ruídos e conversas simultâneas e foram expostas sempre que fosse possível a compreensão nítida e de forma pertinente, no sentido de auxiliar na compreensão do pensamento dos alunos.

As fotografias e as anotações da professora/pesquisadora também foram consultadas nessa perspectiva temporal, mas a partir das produções dos alunos.

O próximo capítulo traz o levantamento do que tem sido produzido nos trabalhos em Educação em Astronomia no ensino das fases da Lua, pontuando especialmente os anos iniciais e a observação do céu.

3 UM PANORAMA SOBRE A LUA E SUAS FASES EM PESQUISAS EM EDUCAÇÃO

Esta pesquisa iniciou-se a partir da investigação de trabalhos de Educação em Astronomia, relacionados às fases da Lua, com o intuito de verificar o panorama da área e identificar quais pesquisas haviam sido pensadas para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Esses levantamentos procuraram ser extensivos, todavia não têm o comprometimento de serem completos.

Para isto, foram analisadas teses e dissertações, artigos publicados em periódicos, trabalhos apresentados em eventos, além de alguns trabalhos internacionais selecionados. As fontes desses dados foram escolhidas de acordo com a proximidade ao tema, com o auxílio de alguns trabalhos em Estado da Arte e de revisão de literatura, já produzidos em Educação em Astronomia (BRETONES; MEGID NETO, 2005; BRETONES; MEGID NETO; CANALLE, 2006; MARRONE JR.; TREVISAN, 2009; IACHEL; NARDI, 2010; BRETONES; ORTELAN, 2012; ORTELAN; BRETONES (2012); BUSSI; BRETONES, 2013; FERNANDES; NARDI, 2015). Dessa forma, foram consultadas bases relacionadas a Ensino/Educação em Ciências, Física e Astronomia.

Seguem as principais bases de dados consultadas, de acordo com o tipo de material:

- Teses e Dissertações: Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia (BTDEA); Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).
- Artigos publicados em periódicos: *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia* (RELEA); *Revista Brasileira de Ensino de Física* (RBEF); *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* (CBEF); *Investigações em Ensino de Ciências* (IENCI); *Ciência e Educação* (C&E); *Ensaio*; *A Física na Escola*; *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* (RBPEC); *Experiências em Ensino de Ciências* (EENCI); *Alexandria*.
- Trabalhos apresentados em eventos: Boletins com resumos das Reuniões Anuais da Sociedade Astronômica Brasileira (SAB); Atas dos Simpósios Nacionais de Educação em Astronomia (SNEAs); Atas dos Simpósios Nacionais de Ensino de Física (SNEFs); Atas do Encontro Nacional em Pesquisa em Educação em Ciências (ENPECs).

Para essa parte da pesquisa, utilizou-se técnicas da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2000). Nesse sentido, foi realizada a organização da análise, selecionadas as fontes e extraídas as produções relacionadas ao tema de interesse, a partir do título, resumo, palavras-chaves e, posteriormente, através da leitura flutuante.

Os trabalhos apresentados em eventos foram selecionados apenas por abordagem direta ao tema, quando Lua e suas fases foram encontradas de forma direta e explícita, dado o volume de produções dos eventos selecionados e os objetivos principais deste trabalho. Nos demais materiais, realizou-se análises mais extensivas, verificando também aqueles em que a abordagem do tema se dava de forma indireta, entre outros, em Astronomia.

O objetivo inicial era a procura de trabalhos que abordassem o tema Lua e suas fases para os anos iniciais, mas estendeu-se a outros níveis escolares, pois foram encontrados poucos trabalhos. Para esta pesquisa, verificar o que poderia ser localizado para outros níveis de ensino foi considerado importante. Além disso, também se dedicou atenção para trabalhos que valorizassem a observação do céu, encontrados ao longo desse percurso, quais recursos e metodologias apareceriam nos demais trabalhos relacionados às fases da Lua.

Para nos auxiliar na organização desse volume de trabalhos, foram utilizados alguns descritores, conforme proposto por Megid Neto (1999), especialmente os que pudessem evidenciar as informações julgadas fundamentais nessa busca: Níveis Escolares, Conteúdo sobre fases da Lua e Focos Temáticos.

Com a intenção de esclarecer o que se entende sobre os Níveis Escolares e Focos Temáticos, considera-se o que segue. Os Níveis Escolares compreenderam as etapas: Educação Infantil (EI), o Ensino Fundamental (EF), o Ensino Médio (EM), o Ensino Superior (ES), Geral – para os trabalhos que podem ser considerados para qualquer nível de ensino, mas sem se dedicar a um específico – e, por fim, os trabalhos considerados Não Escolares, que se desenvolveram em ambientes como observatórios, planetários, entre outros, fora do contexto da estrutura escolar de educação.

Em relação ao Foco Temático, procurou-se classificar cada trabalho a partir da identificação do tema principal ou privilegiado, conforme proposto por Megid Neto (1999). Além dos focos propostos pelo autor, considerou-se também como foco “conteúdo específico” para os trabalhos que abordam o tema exclusivamente dessa forma (Quadro 2):

QUADRO 2 – Descrição dos Focos Temáticos utilizados

Foco Temático	Descrição
Currículos e Programas	Currículos oficiais ou escolares e programas de ensino.
Conteúdo-Método	Metodologias de ensino para tratamento de conteúdos sobre a Lua e suas fases.
Recursos didáticos	Utilização ou avaliação de algum recurso didático específico.
Características do professor	Conhecimentos prévios, concepções, representações, percepções, sentidos, significados ou modelos de pensamento de docentes.
Características do aluno	Conhecimentos prévios, concepções, representações, percepções, sentidos, significados ou modelos de pensamento de alunos.
Formação de conceitos	Análise de conceitos científicos e técnicos de alunos ou professores.
Formação de professores	Projetos e cursos para professores atuando em diferentes níveis escolares.
Conteúdos específicos	Explicações de fenômenos objetivando uma maior compreensão sobre determinado assunto.
Outros	Para aqueles destinados a analisar avaliações ou produzidos sobre estado da arte.

Fonte: Megid Neto (1999, adaptado).

Considerando essas características, a preocupação é mais qualitativa, apesar da comparação quantitativa que eventualmente emerge desse tipo de levantamento.

Assim como esta pesquisa teve como ponto de partida trabalhos desenvolvidos que apresentaram levantamentos e estudos sobre pesquisas de Educação em Astronomia, pretende-se, com a divulgação da nossa investigação, além de inserir e contextualizar nossa pesquisa nesse panorama geral, que os detalhamentos feitos em relação aos trabalhos verificados sejam úteis para professores e pesquisadores.

Ao final da análise das bases citadas acima, também serão abordados alguns trabalhos publicados em periódicos internacionais, selecionados a partir de autores que se dedicaram ao tema e que podem contribuir para a discussão.

Os trabalhos localizados foram organizados da seguinte maneira: Apêndice C, para teses e dissertações; Apêndice D, para artigos publicados em periódicos e Apêndice E, para os trabalhos apresentados em eventos.

3.1 Teses e Dissertações

Para realizar o levantamento referente às teses e dissertações que abordassem as fases da Lua como tema principal, analisou-se as produções de 1973 até 2015, totalizando 150 trabalhos. Para auxiliar essa investigação, foram consultados os trabalhos de Bretones e Megid Neto (2005), que analisaram as teses e dissertações de 1973 até 2002 e Bretones e Ortelan (2012), referente ao período de 1973 até 2010. Bretones e Ortelan (2012) contataram que o tema referente ao sistema Sol-Terra-Lua é o mais abordado entre as teses e dissertações analisadas neste período. Apesar disso, localizou-se apenas cinco trabalhos especificamente relacionados ao tema fases da Lua. O quadro referente a este levantamento encontra-se no Apêndice C e na sequência serão examinados estes trabalhos: Puzzo (2005), Lima (2006), Valente (2007), Lago (2013) e Fagundes (2014).

A pesquisa desenvolvida por Puzzo (2005) apresenta as características de professores de Ciências que lecionavam na 5ª série do Ensino Fundamental sobre fases da Lua e eclipse. Os professores apresentaram concepções próximas ao conhecimento científico e outras bastante distantes. Puzzo (2005) verificou que o material de pesquisa que os professores utilizam mais comumente é o livro didático, considerado frágil como fonte primordial de conhecimentos sobre a temática na Educação em Astronomia por diversos trabalhos anteriores na área. Em suas considerações, a autora destaca que

[...] os professores necessitam de conhecimentos observacionais (no que se baseia todo o estudo da Astronomia, não somente o conteúdo investigado neste trabalho) imprescindíveis para se explicar os fenômenos das fases da Lua e eclipses. [...] (PUZZO, 2005, p. 110).

Puzzo (2005) afirma que verificou “uma supervalorização dos aspectos teóricos conceituais nas aulas de Astronomia” e que o ensino das fases da Lua e dos eclipses ocorre, na maioria das vezes, de forma expositiva sem “um real interesse em explicar os fenômenos astronômicos”, sendo transmitido o conhecimento oralmente para os alunos no conjunto que engloba as “grandes falhas” e, ainda, que é possível notar a “ausência de conteúdos procedimentais, tais como a observação do céu” (PUZZO, 2005, p. 111). Nesse trabalho, é sinalizada a preocupação com a observação do céu, porém seu foco está nos conhecimentos dos professores, evidenciando uma permanência, mesmo no espaço escolar, de conceitos que não se relacionam com o

aceito cientificamente, apesar de Puzzo (2005) destacar o esforço dos professores para trabalhar temas em Astronomia.

Lima (2006) procurou discutir metodologias e possibilidades de atividades para o ensino de Astronomia no 1º e 2º ano do Ensino Fundamental. Apesar de não constar diretamente no título, a Lua e suas fases estão presentes na maioria das atividades desenvolvidas pela pesquisadora, que também demonstrou preocupar-se com o processo de letramento e de inclusão, fundamentadas em uma abordagem antropológica, holística, cultural e vivencial, que “implica que os saberes da Astronomia só terão sentido se compreendermos bem seu significado vivencialmente” (LIMA, 2006, p. 25). Entre as diversas atividades sugeridas pela autora destacam-se: o calendário lunar, desenvolvido de forma coletiva por meio do desenho da Lua como tarefa de casa, ilustrando aos alunos a mudança de aparência da Lua ao longo das noites (LIMA, 2006) e o Jogo Trilha da Lua, de tabuleiro com dois caminhos: o “Caminho da Ciência” e o “Caminho dos Mitos” (LIMA, 2006, p. 85), que compartilha com os alunos informações científicas e conhecimentos populares. Esse jogo está presente também no livro “Jogos para o ensino de Astronomia” (BRETONES, 2013).

Existe uma preocupação em Lima (2006) com a introdução dos conteúdos relacionados à Astronomia básica e fases da Lua nos primeiros anos do Ensino Fundamental em uma perspectiva observacional. O cerne do seu trabalho se relaciona a valores e atitudes, sem perder de vista a questão do conteúdo, de forma vivencial, ampla e plural. Diferentemente do calendário lunar produzido por Lima (2006), que destacava a aparência da Lua, nesta pesquisa há a preocupação de sistematizar ao longo das observações com as crianças também a mudança de posição da mesma com o passar das noites.

A dissertação de Valente (2007), desenvolvida com alunos do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos, procurou levantar as concepções prévias dos mesmos e desenvolveu aulas a partir da teoria histórico-cultural, buscando o processo dialógico entre professor e alunos, sobre alguns temas, entre eles, fases da Lua. O papel do professor nesse trabalho foi o de estruturar a proposta, regular a interação entre os alunos e mediar e negociar a transição dos conceitos, partindo do cotidiano para o científico (VALENTE, 2007), todavia, não há indicações de observação do céu, mas discussões e uso de bolas de isopor. Seu foco está na formação de conceitos dos alunos.

O trabalho desenvolvido por Lago (2013) aborda o estudo da Lua e suas fases por meio de uma sequência didática a partir da Teoria da Atividade, em uma perspectiva

histórica e sociocultural, focado na formação de conceitos. Lago (2013) também organiza uma pesquisa relacionada à evolução do conceito de Lua ao longo da história e, a partir disso, desenvolve atividades “explicitando sua natureza humana, oriunda de práticas humanas, inclusive a científica” (LAGO, 2013, p. 81). A partir disso, são desenvolvidos com os alunos do 9º ano atividades relacionadas a: tamanho da Lua; distância em relação à Terra; sistema Sol-Terra-Lua; a Lua no cotidiano, envolvendo nesse ponto a observação, simulação, modelização e sistematização das fases da Lua; origem e formação da Lua; a Lua em nossa história e luas em outros planetas. Esses temas foram trabalhados por meio do uso de bolas, barbante, exercícios, maquete, modelos e observação da Lua no céu por 15 dias.

Segundo Lago (2013), a observação deveria ser feita no mesmo lugar e horário e deveria ser representada em um mesmo esquema. Apenas dois trabalhos, segundo o autor, chegaram mais perto dessa proposta:

Após a análise da produção dos alunos, entendemos que a confecção desse registro requer atenção e cuidado, sendo, portanto, um procedimento de elevada complexidade para os alunos. Por exemplo, é necessário relacionar a altura vertical da Lua com o ângulo de visualização, e transpor essa relação para o papel, um plano-cenário. Além disso, envolve disciplina na observação e atenção para reparar na alteração da aparência da Lua. (LAGO, 2013, p. 89)

A preocupação de Lago (2013) com a observação é bastante semelhante à nossa no sentido de direcionar a atenção para o movimento observável da Lua no céu, apesar de o autor não utilizar esses termos. Todavia, pode-se notar, por seus relatos, que poucos alunos conseguiram realizar a tarefa da forma como foi proposta, com autonomia.

Por fim, há o trabalho de Fagundes (2014), que avaliou em dois âmbitos a hipermídia educacional “As fases da Lua”: primeiro com foco no produto, por meio da apreciação de professores universitários pesquisadores em Astrofísica e alunos da pós-graduação do mesmo ramo; segundo com foco no usuário, com alunos universitários da área de Ciências Exatas, em que foi avaliada a percepção dos alunos relacionada ao uso da hipermídia, bem como os resultados em relação aos conceitos aprendidos. Os alunos avaliaram positivamente e os produtos de comparação pré-teste e pós-teste indicaram melhoria na aprendizagem com a utilização desse recurso didático. O foco desse trabalho está em um produto educacional relacionado à virtualidade, sem a preocupação

da relação dos esquemas produzidos pela hipermídia com a compreensão do fenômeno da forma que ocorre na natureza.

No que se refere às dissertações que abordam essencialmente as fases da Lua, é possível verificar que Lima (2006) propôs, entre suas atividades, a observação da Lua, resultando em um calendário lunar, sendo a única voltada para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Lago (2013) incluiu uma proposta de observação, entre outras estratégias, para o ensino de fases da Lua, mas esta não foi priorizada, além de o autor sinalizar que poucos alunos realizaram essa parte da sequência didática, como havia sido solicitado. Os demais trabalhos utilizam outras estratégias como discussões, recursos computacionais e materiais de baixo custo, como bolas de isopor. Exceto por Lima (2006), os outros trabalhos verificaram as concepções prévias dos sujeitos envolvidos na pesquisa e foi recorrente o fato de que a maioria das pessoas não conhece e não sabe explicar as fases da Lua. Mesmo após as intervenções desenvolvidas, os trabalhos que aferiram as mudanças de conceito dos participantes verificam um aumento das respostas corretas ou parcialmente corretas.

Além desses trabalhos, também foi realizado o levantamento de outras teses e dissertações cujo tema central não era a Lua e suas fases, mas com a presença relevante do tema para este trabalho. Dentro dessa seleção, analisou-se também, com maior profundidade, os trabalhos relacionados aos anos iniciais do Ensino Fundamental e também os trabalhos que apresentavam alguma proposta de observação do céu, independentemente do nível de ensino destinado, assim foram encontrados: Bisch (1998), Queiroz (2005), Bretones (2006), Leite (2006), Caetano (2007), Debom (2010), Soler (2012), Bartelmebs (2012), Silva (2014) e Pellenz (2015).

Na pesquisa desenvolvida por Bisch (1998), a centralidade está nas concepções de crianças e professores do Ensino Fundamental à luz de autores internacionais sobre diversos temas, entre eles, as fases da Lua. Foi oferecido um curso de formação continuada para professores em que houve observações em algumas das noites dos encontros e como tarefas para serem realizadas em casa, registradas pelos professores em um caderno de anotações. Segundo o autor (BISCH, 1998), foi constatado que os docentes apreciam olhar para o céu, porém o fazem apenas por questões utilitaristas ou sentimentais e estéticas e foi objetivo do curso a observação do céu enquanto conteúdo e não apenas metodologia. De acordo com Bisch (1998), a ideia era a sensibilização dos professores em relação ao contato direto com a natureza como “ponto de referência essencial para a construção de conhecimentos”, combatendo, assim, o “absurdo de um

ensino livresco, teórico” e dissociado da realidade (BISCH, 1998, p. 124). Segundo o autor:

[...] uma Astronomia “de gabinete” pode ser justificada no caso de um astrônomo profissional, experiente, adulto, porém julgamos que uma Astronomia livresca, desembelezada, de sala de aula, é completamente fora de propósito no ensino fundamental, onde uma das atitudes mais importantes a exercitar nos alunos é a sua capacidade de observação da natureza, onde é essencial sensibilizá-los com relação à beleza e diversidade do universo, instigar sua curiosidade e imaginação. (BISCH, 1998, p. 125)

Assim, Bisch (1998, p. 125) utiliza a observação do céu com algum grau de importância em seu trabalho, apesar de não ser o cerne de suas questões, e ainda destaca que “observar o céu é, ao mesmo tempo, uma forma de se obter conhecimento sobre o céu, ou sobre o próprio ato de observar”. Desta maneira, o autor sublinha sua preocupação com a observação do céu enquanto conteúdo:

[...] é necessário aprender a observar o céu, aprendizado, aliás, nada trivial, e que exige a aplicação e aquisição de uma série de conhecimentos (por exemplo, como usar uma carta celeste, como representar o céu observado numa folha de papel, que implicam no uso de noções nada triviais de projeção e perspectiva) [...] (BISCH, 1998, p. 125)

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, essas observações devem contribuir para começar a inserir a criança nesse contexto de forma sistemática.

A dissertação de Queiroz (2005) apresenta dois recursos didáticos para serem desenvolvidos nos anos iniciais e na EJA e que foram utilizados pelo autor, complementados com sugestões de possibilidades de interdisciplinaridade. Em relação à Lua, a prática sugerida é a de construir as crateras lunares com gesso. Apesar de Queiroz (2005) sugerir que observar o céu é o início do estudo da Astronomia, suas práticas se relacionam mais à construção de modelos.

Bretones (2006) desenvolveu um curso de formação continuada com professores do Ensino Fundamental, relacionado ao tema da observação do céu a partir do referencial do professor reflexivo, práticas de tutoria e da racionalidade prática. Ao longo do curso, alguns professores relataram inserir ou incentivar práticas de observação do céu em seu trabalho com os alunos, assim como em situações de sua vida pessoal. Apesar de os professores demonstrarem compreender a parte teórica da Lua e

suas fases, suas falas demonstraram que esse entendimento técnico não é suficiente para se estabelecer relações com o que se vê no céu:

A questão da observação das fases da Lua tratada sob o ponto de vista teórico, com a ajuda de esquemas em lousa, modelos e mesmo com as observações dos participantes não levam necessariamente ao completo entendimento do que se observa no céu [...] (BRETONES, 2006, p. 174)

Além disso, as perguntas dos participantes mostram que a observação sistemática do céu se configura em algo à parte e a sua compreensão é necessária para o completo entendimento do conceito ou mais propriamente, do fenômeno das fases da Lua. (BRETONES, 2006, p. 175)

Bretones ainda verificou que a “descoberta” da observação do céu resultou em mudanças nas atitudes dos participantes que evidenciaram, em suas falas, aumentarem a frequência das observações e o interesse por Astronomia, “demonstrando a mesma admiração verificada, em geral, nas pessoas que passam a ter um contato mais próximo com esta prática” (BRETONES, 2006, p. 210). Considera-se, também, que os alcances da proposta da observação do céu, indicados por Bretones (2006), podem afetar de forma significativa a maneira pela qual as pessoas se relacionam com a natureza, com os outros e consigo, pois, leva o indivíduo a experiências que não são mais comuns de vivenciar. Quando bem trabalhada, a observação pode ser um recurso didático de grande valor.

O trabalho de Leite (2006) foi desenvolvido com professores de Ciências atuantes nos anos finais do Ensino Fundamental, envolvendo a questão da espacialidade no ensino de Astronomia, que está relacionada a uma constante variação de referencial, de ponto de vista. Segundo Leite (2006, p. 50), “a Astronomia é, de um lado, encantadora, misteriosa e envolvente; e de outro, abstrata, propensa às explicações não muito diretas, que exige dos interessados, além de reflexões profundas, mudanças constantes de referencial”.

Sobre as fases da Lua, Leite (2006) preocupou-se, na formação de professores, em relacionar os modelos com a nossa realidade observável, por meio de diversas atividades, como a construção de modelos, esquemas utilizando o corpo e a construção de um relógio lunar. Todavia, apesar das diversas estratégias, ainda foi notável que os conceitos não foram compreendidos em sua totalidade, segundo a autora, o que demonstra o quão complexa é a compreensão das fases da Lua em toda a sua

multiplicidade, mesmo para professores. A observação do céu está entre as atividades que, segundo Leite (2006), contribuem para o desenvolvimento da compreensão envolvendo a espacialidade, juntamente com trabalhos com escalas, simulação de movimentos e construções experimentais. Leite (2006) também realizou uma análise de 5 livros didáticos para o mesmo ciclo e encontrou atividades de observação em apenas um deles, justamente da Lua. Em sua análise, a autora considera atividades de observação aquelas que “promovem a observação do céu e procuram regularidades, com especial ênfase no movimento aparente dos astros no céu [...]” (LEITE, 2006, p. 61).

Já o trabalho de Caetano (2007) traz a proposta de desenvolvimento de um “Projeto Astronomia” nos anos iniciais do Ensino Fundamental, por meio da perspectiva da Teoria da Atividade e da ação mediada com origem na psicologia sócio-histórico-cultural. Centralizada nos recursos didáticos para mediação, as atividades de cunho investigativo foram desenvolvidas em uma sala de terceira série (atual 4º ano), envolvendo observações do nascimento do Sol, projeção de sombras e em relação à Lua uma representação de modelos utilizando o próprio corpo dos alunos, para demonstrar o sistema Sol-Terra-Lua. Nesse trabalho, pode-se verificar o incentivo à observação nos anos iniciais, porém restrita ao dia, não incluindo a observação da Lua, que também foi estudada, mas por modelos.

Debom (2010) buscou, em seu projeto de extensão, desenvolver a compreensão dos estudantes do Ensino Médio através de imagens astronômicas, utilizando, em uma de suas aulas, o *software Cybersky* para a simulação do céu com a intenção de que os alunos compreendessem, entre outras questões, o movimento observável da Lua. Todavia, a autora sinaliza que, mesmo após as intervenções realizadas com os alunos do Ensino Médio, essa compreensão pareceu não ficar clara. Na segunda aplicação de sua pesquisa, a autora percebeu que [...] “nem todos os alunos conseguiram chegar às conclusões esperadas, mas vários alunos fizeram afirmações corretas a respeito das fases da Lua” [...] (DEBOM, 2010, p. 57). Apesar de existirem momentos de observação do céu, esses foram pontuais, assim, acredita-se que o investimento maior em observações poderia auxiliar na melhor compreensão de uma parte considerável dos conteúdos propostos.

A pesquisa de Soler (2012) foi desenvolvida a partir da análise dos Cadernos do Professor do sistema de ensino das escolas estaduais de São Paulo, avaliando as atividades didáticas propostas relacionadas à observação do céu, entre elas, as observações da Lua, e a abordagem de como fazê-lo para as disciplinas de Ciências,

tanto para o Ensino Fundamental, como para o Médio. Segundo Soler (2012), é relevante oferecer atividades de observação do céu para crianças e jovens com o intuito de propiciar o estabelecimento de um contato sistemático inicial dos mesmos com o céu e, por consequência, com todo o Universo. A abordagem do autor tem sua centralidade na análise de materiais de um currículo específico.

Bartelmebs (2012) desenvolveu sua pesquisa com docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma escola por meio de uma Comunidade Prática, na qual discutiram questões sobre o ensino de Astronomia. Em seu trabalho, a autora destaca que “dentro do planejamento pedagógico é importante que o observar se constitua em atitude de pesquisa na sala de aula” (BARTELMEBS, 2012, p. 76), com o objetivo de que a observação seja estimulada para tentar compreender os fenômenos, entre eles, a questão do ensino de fases da Lua. Apesar disso, não foram localizadas no trabalho descrições de atividades desenvolvidas que envolvessem qualquer tipo de observação. Segundo a autora:

[...] na primeira aproximação com o conteúdo das fases da Lua, por exemplo, os sujeitos terão uma visão muito periférica desse fenômeno. Inicialmente apenas se compreenderá que ela ocorre em quatro etapas e que tais etapas relacionam-se com as diferenças de luminosidade que ela refletirá na face da Terra. Somente depois, através de reorganizações de seus esquemas é que a criança poderá compreender as relações existentes entre as posições do Sol, da Terra e da Lua no espaço com as fases que a Lua apresenta para nós. E mesmo assim, somente após outras aproximações é que ela poderá ter uma tomada de consciência, ou seja, compreender como ocorrem as fases da Lua e porque ocorre dessa forma, bem como compreender as consequências de cada uma delas para fenômenos como as marés. (BARTELMEBS, 2012, p. 22)

Nesse sentido, há uma percepção diferenciada, pois acredita-se que, inicialmente, antes mesmo de se marcar as quatro fases principais da Lua, os estudantes podem ser levados a observar a Lua e verificar por si mesmos a mudança de aparência, o movimento observável, para depois, a partir desta realidade acessível, começar a pensar e entender a respeito do fenômeno em níveis diferentes e mais complexos.

Também há o trabalho de Silva (2014), que desenvolveu uma sequência didática no Ensino Médio em que parte da programação foi a observação do céu a olho nu e com telescópio. Nessas ocasiões, os estudantes observaram a Lua, utilizaram-na como referência para localização de planetas no céu, porém não foram estudadas suas fases.

Já o trabalho de Pellenz (2015) apresenta o desenvolvimento de quatro Unidades de Ensino Potencialmente Significativas do 6º ao 9º ano, sendo uma delas específica sobre fases da Lua. A pesquisa incentivou a observação do astro pelos alunos durante um mês, desenhando diariamente a imagem observada em uma tabela similar ao calendário, trabalhando questões referentes ao modelo apenas depois dessa experiência. A autora (PELLENZ, 2015) mostra, em seu trabalho, que as falas dos alunos após as observações indicaram percepção de mudança da aparência da Lua de um dia para o outro, mudança de local e direção do observador para visualizar a Lua e percepção de que ela pode ser vista de dia também. A partir das observações, trabalhou-se em sala um experimento para a compreensão do sistema Sol-Terra-Lua e, por fim, os alunos observaram a Lua ao telescópio. Segundo Pellenz (2015), seus pré e pós testes indicaram que a maioria dos estudantes passou a responder as questões sobre a Lua de forma correta após o trabalho desenvolvido, apesar de alguns ainda manterem compreensões equivocadas sobre o fenômeno.

No intuito de fazermos uma síntese sobre a presença do conteúdo fases da Lua em teses e dissertações, os trabalhos foram classificados conforme o Nível de Ensino (Tabela 1), Foco temático (Tabela 2) e analisando ambos simultaneamente (Tabela 3).

TABELA 1– Distribuição de trabalhos sobre fases da Lua em teses e dissertações por Nível Escolar.

Nível	N.	%
EI	0	0
EF	13	34,2
EM	8	21
ES	18	47,4
G	1	2,6
NE	0	0

Legenda: EI: Educação Infantil; EF: Ensino Fundamental; EM: Ensino Médio; ES: Ensino Superior; G: Geral; NE: Não Escolar.

No que se refere à Tabela 1, as porcentagens indicadas foram calculadas tomando como referência o número total de trabalhos encontrados sobre fases da Lua (38). Alguns trabalhos compreenderam mais de um Nível Escolar e, por esse motivo, a soma ultrapassa o número de trabalhos.

A Tabela 1 nos mostra que a maior parte das produções analisadas são direcionadas ao Ensino Superior (18), a seguir para o Ensino Fundamental (13), Ensino Médio (8), apenas uma para Geral e nenhum trabalho destinado para a Educação

Infantil. Em relação aos 13 (34,2%) trabalhos sobre Ensino Fundamental, é possível verificar que, relacionados a esse nível de ensino, apenas dois (5,2%) (LIMA, 2006; CAETANO, 2007) são dedicados exclusivamente para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Nota-se, assim, uma maior atenção com os anos finais do Ensino Fundamental, com o Ensino Superior e Médio em comparação com os níveis mais elementares da Educação Básica.

Em relação à distribuição das teses e dissertações por Foco Temático segue-se a Tabela 2:

TABELA 2 – Distribuição das Teses e Dissertações sobre fases da Lua por Foco Temático.

Foco	N.	%
Formação de Professores	13	34,2
Conteúdo-Método	10	26,3
Recursos Didáticos	8	21,1
Características de Professor	7	18,4
Currículos e Programas	3	7,9
Características de Aluno	3	7,9
Formação de Conceitos	3	7,9
Outros	1	2,6

Conforme é possível verificar, há uma predominância de Formação de Professores (34,2%), seguida de Conteúdo-Método (26,3%), Recursos Didáticos (21,1%) e Características de Professores (18,4%). Em menor número estão Currículos e Programas, Características de Alunos e Formação de Conceitos com a mesma quantidade de trabalhos (7,9%) e apenas um trabalho classificado como Outros, sobre estado da arte. Alguns trabalhos compreenderam mais de um Foco Temático e, por esse motivo, a soma também ultrapassa o número de trabalhos.

Pode-se verificar, a partir desse levantamento, que existe grande preocupação nas produções com a formação de professores, considerando o volume de trabalhos relacionado ao tema.

Dos 10 trabalhos com foco temático Conteúdo-Método, apenas quatro indicam utilizar observações da Lua em suas metodologias. Os demais recursos que são indicados em maiores quantidades são o uso de tecnologias computacionais para simuladores, construção de modelos com materiais de baixo custo ou em representação com os alunos.

Dessa maneira, os trabalhos demonstram que há pouca produção relacionada à aprendizagem da Lua e suas fases fazendo observações do céu. Na maioria das teses e dissertações em que ela é indicada, trata-se de uma parte pequena entre outras estratégias privilegiadas ou entre o estudo de outras questões no céu, com exceção do trabalho de Lima (2006).

Em relação aos Recursos Didáticos, a maioria é para modelização do sistema Sol-Terra-Lua, com uso de tecnologias computacionais, *kits*, o uso do corpo e materiais táteis para a educação de alunos com deficiência visual.

Os trabalhos relacionados às Características de Professor abordam de forma substancial a questão das concepções que podem ser iniciais, espontâneas, alternativas ou sobre o processo de mudança conceitual. A maioria dos trabalhos relacionados às concepções de professores geralmente está atrelada a algum curso oferecido aos docentes participantes.

Os trabalhos relacionados aos professores, de forma geral, representam a maioria nas análises sobre teses e dissertações (Formação de Professores: 34,2% e Características de Professores: 18,4%), estão mais focados nos conteúdos em si, nas concepções equivocadas e pouco sobre conteúdos para ensino ou estratégias possíveis, o que são questões bastante distintas.

A Tabela 3 apresenta a distribuição das teses e dissertações, considerando o Nível Escolar e o Foco Temático, em análise conjunta:

TABELA 3 – Distribuição das teses e dissertações sobre Fases da Lua por Nível Escolar e Foco Temático.

Nível (N)	Foco	N.	%	% total
EI (0)	-	-	-	-
EF (13)	(2) Conteúdo-Método	5	38,5	13,1
	(3) Recursos didáticos	4	30,1	10,5
EM (8)	(2) Conteúdo-Método	3	37,5	7,9
	(7) Formação de professores	2	25	5,2
ES (18)	(7) Formação de professores	11	61,1	28,9
	(4) Características de professor	5	27,7	13,1
G (1)	(9) Outros	1	-	
NE	-	-	-	

Para essa análise, o percentual do Foco Temático foi calculado primeiramente em relação ao total de trabalhos específicos de cada nível e, por fim, em relação ao total

geral de teses e dissertações, encontrados para comparação. Na Tabela 3, estão selecionados os Focos mais incidentes por Nível Escolar.

É possível verificar que, para o Ensino Fundamental, os focos que se destacam são Conteúdo-Método (38,5%) e Recursos Didáticos (30,1%), que representam, em relação ao total de Teses e Dissertações, 13,1% e 10,5%, respectivamente. Para o Ensino Médio, os focos que sobressaem são também Conteúdo-Método (37,5% e 7,9%) e Formação de Professores (25% e 5,2%). Já em relação ao Ensino Superior, no qual a maioria dos trabalhos se concentra, os focos são Formação de Professores (61,1% e 28,9%) e Características de Professor (27,7% e 13,1%).

Sobre os trabalhos relacionados a Conteúdo-Método para o Ensino Fundamental, foi encontrada apenas uma dissertação (LIMA, 2006) que utiliza a observação do céu para os anos iniciais do Ensino Fundamental como possibilidade metodológica para o ensino de fases da Lua. Mesmo para crianças e adolescentes de outros níveis escolares, poucos trabalhos são produzidos com a preocupação de utilizar práticas de observação do céu e menos ainda como ponto de partida, como pode-se ver na análise da Tabela 2.

Em relação aos Recursos Didáticos para o Ensino Fundamental, apenas um se destina tão somente para os anos iniciais (CAETANO, 2007) e sugere a utilização do corpo para representação do sistema Sol-Terra-Lua. Os demais discutem recursos escritos, uso de modelos e *softwares*.

Independentemente do nível de ensino, poucos são os trabalhos produzidos que incentivam e utilizam a observação do céu como caminho para a aprendizagem. Encontrou-se trabalhos baseados em recursos computacionais, construção de modelos, incluindo a observação pontual ou nem isso.

3.2 Artigos publicados em periódicos nacionais

Os artigos selecionados pertencem às publicações cujas produções se relacionam ao tema “ensino de Astronomia” e essa seleção se encontra organizada no Apêndice D, em que se divide por revista pesquisada e por centralidade ou não na abordagem do tema da Lua e suas fases. Os periódicos selecionados foram organizados no Quadro 3:

QUADRO 3 – Periódicos selecionados e período consultado.

Periódico	Período
<i>Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia</i>	Ed. 1 (2004) até 20 (2015)
<i>Revista Brasileira de Ensino de Física</i>	Ed. 1 (1979) até 37 (n. 4, 2015)
<i>Caderno Brasileiro de Ensino de Física</i>	Ed. 1 (1984) até 32 (n. 3, 2015)
<i>Investigações em Ensino de Ciências</i>	Ed. 1 (1996) até 20 (n. 3, 2015)
<i>Ciência & Educação</i>	Ed. 1 (1998) até 21 (n. 4, 2015)
<i>Ensaio</i>	Ed. 1 (1999) até 17 (n. especial, 2015)
<i>A Física na Escola</i>	Ed. 1 (2000) até 13 (2012)
<i>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências</i>	Ed. 1 (2001) até 15 (2015)
<i>Experiências em Ensino de Ciências</i>	Ed. 1 (2006) até 10 (n. 3, 2015)
<i>Alexandria</i>	Ed. 1 (2008) até 8 (n. 3, 2015)

No que se refere à *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia* (RELEA), fazendo-se a análise das suas 20 edições, encontrou-se 9 trabalhos que se relacionam diretamente com o tema fases da Lua. São eles: Saraiva *et al.* (2007), Iachel, Langhi e Scalvi (2008), Queiroz, Sousa e Machado (2009), Saraiva, Silveira e Steffani (2011), Darroz *et al.* (2012), Martins e Langhi (2012), Darroz, Rosa e Vizzoto (2013), Giovannini, Pellenz e Catelli (2014) e Fagundes, Silva e Barroso (2015).

A partir dos trabalhos listados, pode-se inferir que há um número significativo das produções desse periódico (RELEA) preocupadas com estratégias de ensino, sejam relacionadas ao próprio conteúdo e sua metodologia de ensino ou com a centralidade em algum recurso. De nove trabalhos, cinco se enquadram nessa categoria, porém nenhum deles foi pensado especificamente para os anos iniciais do Ensino Fundamental e apenas um deles aborda, de alguma forma, a observação do céu (DARROZ *et al.*, 2012).

Iachel, Langhi e Scalvi (2008), Saraiva, Silveira e Steffani (2011), Darroz, Rosa e Vizzoto (2013) são trabalhos relacionados às concepções de estudantes e o último é voltado ao público em geral. Queiroz, Sousa e Machado (2009) envolvem a questão de modelos mentais em um curso de formação com professores do Ensino Fundamental.

O trabalho de Saraiva *et al.* (2007) traz a elaboração de um material que serve de modelo para a explicação das fases da Lua, utilizando uma caixa de papelão, simulando a iluminação de um corpo esférico em diferentes ângulos.

Na pesquisa de Darroz *et al.* (2012), foi desenvolvida a observação da Lua pelo período de um mês com os alunos do sexto ano do Ensino Fundamental. Os alunos utilizavam a base de um calendário no qual diariamente registravam como estava a Lua e, a partir disso, construíram um modelo com bolas de isopor para a explicação do sistema Sol-Terra-Lua. Cabe destacar aqui que primeiro os alunos observaram a aparência da Lua ao longo das noites para, posteriormente, construir e trabalhar com um modelo explicativo de como o fenômeno ocorre fora da Terra. Segundo os autores (DARROZ *et al.*, 2012), as atividades envolvendo a observação diária das fases da Lua possibilitaram

[...] estabelecer relações entre as ideias ou conceitos já existentes nas estruturas cognitivas dos estudantes e aqueles contidos no material de aprendizagem, ou seja, facilitou a aprendizagem, pois funcionou como “ponte cognitiva” (MOREIRA, 1999). Esta inferência é possível de ser realizada uma vez que na atividade posterior os estudantes manifestavam situações identificadas nas suas observações diárias. (DARROZ *et al.*, 2012, p. 39).

Martins e Langhi (2012) propuseram, a partir do referencial da aprendizagem significativa, a construção de um objeto que sirva como modelo, utilizando bolas de isopor, aros para determinar a órbita da Lua e o uso de histórias em quadrinhos envolvendo as fases da Lua, no Ensino Médio.

O trabalho de Giovannini, Pellenz e Catelli (2014) propõe o desenvolvimento de um modelo, utilizando o próprio corpo dos alunos em uma espécie de encenação. O diferencial em relação a outros trabalhos que apresentam essa mesma ideia é o uso do boné, para poder entender melhor por que existe um lado da Lua que não é possível ser visto. Como também se nota, a partir das descrições, há uma forte presença da modelização do sistema Sol-Terra-Lua a partir de materiais e recursos diversos.

Já o trabalho de Fagundes, Silva e Barroso (2015) apresenta um recurso digital para o ensino de fases da Lua. Os autores verificaram que houve uma maior quantidade de respostas cientificamente corretas na comparação entre o pré-teste e o pós-teste, após o uso da hipermídia. Os autores (FAGUNDES, SILVA, BARROSO, 2015) argumentam sobre o uso de recursos digitais em detrimento dos problemas advindos da observação

da Lua no céu, tais como o tempo ruim e a falta de habilidade da observação criteriosa. Nesse sentido, este trabalho entende que a observação deve fazer parte da experiência de aprendizado dos estudantes, ainda que também se usem recursos digitais. As intempéries fazem parte do processo de observação da Lua no céu e essa é uma característica de estudos que envolve a natureza e pode ser incluída no processo de ensino e aprendizagem.

Além desses trabalhos, também se realizou o levantamento de artigos cuja temática central não são as fases da Lua, mas há presença relevante do tema para nossa pesquisa.

Foram selecionados 17 artigos e, desses, nove apresentam a temática das concepções, o que representa mais da metade das produções. Para concepções de estudantes: Oliveira, Voelzke e Amaral (2007); Darroz, Heineck e Pérez (2011); Machado e Santos (2011); Silveira, Sousa e Moreira (2011); Heyer, Slater e Slater (2013) e Darroz *et al.* (2014); e sobre concepções de professores: Langhi e Nardi (2005); Leite e Hosoume (2007); Gonzatti *et al.* (2013).

Entre os artigos selecionados, há o trabalho de Gomide e Longhini (2011), que avaliou a presença de conteúdos de astronomia no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), verificando que o sistema Sol-Terra-Lua está entre os temas mais abordados na avaliação. Também o trabalho de Soares e Nascimento (2012), que verificou a utilização de *kits* de astronomia para o ensino, com um grupo de professores que participaram de uma formação baseada no referido material.

Os trabalhos que apresentaram alguma estratégia para o ensino de fases da Lua totalizaram seis artigos, excluídos desta seleção trabalhos voltados para análise de livros didáticos. São eles: Mota, Bonomini e Rosado (2009), Morett e Souza (2010), Camino (2012), Longhini e Gomide (2014), Jafelice (2015) e Silveira e Mendonça (2015). Desses seis artigos, apenas um (MORETT; SOUZA, 2010) está relacionado de forma direta aos anos iniciais do Ensino Fundamental, porém sua abordagem é feita baseada em construção de experimento e uso de tecnologias computacionais. Outros dois trabalhos apresentam propostas mais gerais que podem ser usadas em diferentes níveis de ensino, incluindo os anos iniciais (CAMINO, 2012; JAFELICE, 2015). Sobre a proposta da observação da Lua no céu, apenas três trabalhos, que serão detalhados a seguir, abordam essa temática (MOTA; BONOMINI; ROSADO, 2009; LONGHINI; GOMIDE, 2014; JAFELICE, 2015).

No artigo de Mota, Bonomini e Rosado (2009), os autores apresentam um curso de extensão para alunos do Ensino Médio com base na história da Astronomia Ocidental. Entre as 20 aulas, 4 estavam relacionadas à observação, incluindo “fases lunares: observar a variação do horário de nascimento da Lua e sua parte iluminada” (MOTA; BONOMINI; ROSADO, 2009, p. 10). Nesse trabalho, não existem detalhes sobre o desenvolvimento dessa atividade, uma vez que a ideia do artigo é essencialmente apresentar a proposta e seu desenvolvimento em linhas gerais.

Produzindo seu trabalho nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no 4º e 5º anos, Morett e Souza (2010) se preocuparam que nessa etapa da educação básica fossem construídos conceitos básicos com a perspectiva de que os alunos compreendessem melhor os temas no futuro, nos demais anos escolares, a partir da teoria de Ausubel. Dessa maneira, os autores se valeram de *slides* e experimentos de baixo custo para trabalhar temas em Astronomia básica, incluindo fases da Lua, porém sem sugerir sua observação no céu.

Longhini e Gomide (2014) desenvolveram seu trabalho com alunos do 6º ano, observando o entorno ao longo de um ano, incluindo o céu. Os alunos realizaram várias observações, incluindo a mudança de aparência da Lua. Os autores verificaram uma ampliação dos saberes dos alunos, especialmente referentes à Lua, após as atividades. As perguntas dos autores aos alunos, referentes à Lua, eram: “que horário podemos encontrar a Lua?” e “quantas caras tem a Lua?”. A partir dessas questões, a atividade proposta foi a observação do céu durante um mês e sempre que os alunos localizassem a Lua deveriam registrar, marcando dia e hora, além de anotar diariamente o aspecto da Lua, com o objetivo de completar um ciclo de luação.

Camino (2012) apresenta alguns jogos nos quais é possível, através da exploração do corpo no espaço, desenvolver modelos didáticos para imaginar os fenômenos astronômicos, por meio de uma representação simplificada da ideia, utilizando a realidade e o processo de imaginação e abstração. Os jogos que o autor propõe utilizam uma espécie de gira-gira e escorregador, como os de parques infantis. A partir deles, existe a proposta de desenvolvimento de atividades para entender a relação Terra-Lua, incluindo suas fases.

O trabalho de Jafelice (2015) apresenta diversas possibilidades de atividades planejadas a partir da perspectiva da Astronomia cultural, por meio de uma série de ações, a partir do tema Lua, buscando privilegiar a observação e a valorização de conhecimentos de diferentes fontes que não as hegemônicas utilizadas comumente no

espaço escolar, valorizando os saberes locais. Entre algumas práticas sugeridas está a observação da Lua, sua contemplação, a montagem do calendário lunar ao longo de um mês, de um ano, as aulas de campo, a discussão da relação com a Lua, os significados nesse sentido, em uma perspectiva holística e antropológica.

A pesquisa de Silveira e Mendonça (2015) foi desenvolvida em uma 6ª série utilizando o mapa conceitual como recurso para o aprendizado. Um dos temas trabalhados pelos autores com as turmas foi o dos movimentos no céu. As estratégias utilizadas foram variadas, mas não indicam observação do céu, apesar de incluir em sua avaliação o tópico “identificar o movimento aparente do Sol e da Lua e fazer uso da terminologia científica”.

Dessa maneira, englobando os trabalhos focados na temática Lua e os demais analisados, pode-se concluir que, mesmo num periódico relacionado de forma direta à Educação em Astronomia, apenas dois trabalhos desenvolveram alguma prática de observação como eixo central da sua proposta (DARROZ *et al.*, 2012; LONGHINI; GOMIDE, 2014) e o trabalho de Jafelice (2015) sugere que esse tipo de escolha metodológica seja privilegiada. Segundo o levantamento, nesse periódico não houve nenhum trabalho, até o presente momento, que desenvolvesse a observação da Lua nos anos iniciais. Os artigos encontrados investigam apenas outros anos escolares e nenhum inclui o registro da observação da Lua no céu juntamente com outros astros e o horizonte para a percepção dos movimentos observáveis da Lua ao longo das noites.

Os artigos selecionados na *Revista Brasileira de Ensino de Física* (RBEF) foram encontrados, inicialmente, a partir de Iachel e Nardi (2010), que analisaram as publicações desde 1990 até 2008. Para o mesmo período, foi localizado o artigo relacionado ao tema Lua (SILVEIRA, 2001). Para os anos anteriores e posteriores ao período analisado pelos autores, verificou-se diretamente cada edição através da plataforma da revista, inicialmente selecionados a partir de títulos ligados diretamente ao tema e, num segundo momento, após a leitura de artigos que poderiam conter questões relacionadas à Lua e suas fases, porém não sendo esse seu objeto principal de análise. Foram analisados, ao todo, 37 volumes da revista, totalizando 122 edições.

Foram encontrados cinco artigos, considerando todo o período analisado, que abordam a Lua e suas fases como tema principal. Desses artigos, três apresentam natureza teórica de aprimoramento de conhecimentos na área específica (SILVEIRA, 2001; AGUIAR; BARONI; FARINA, 2009; TONEL; MARRANGHELLO, 2013) e os

outros dois (TEIXEIRA JR., 1980; KULESZA, 1988) apresentam possibilidades metodológicas sem especificar para que nível de ensino se dirigem.

Teixeira Jr. (1980) traz a sugestão de explorar didaticamente a órbita da Lua e os conceitos teóricos envolvidos neste tema. Kulesza (1988) apresenta o uso da observação das marés relacionado ao estudo do sistema Sol-Terra-Lua, por meio das suas regularidades, em locais litorâneos. Considerando a geografia do Brasil, o autor ressalta que se pode fazer afirmações razoavelmente exatas sobre o movimento do Sol e da Lua, a partir da observação das marés. O trabalho envolve uma complexidade teórica sobre o tema e o autor incentiva a observação acessível à realidade de alunos que vivem no litoral.

Foram selecionados também alguns trabalhos cujo tema não era essencialmente fases da Lua, mas com presença relevante para a pesquisa. Nenhum dos trabalhos apresenta propostas de atividades sobre as fases da Lua e também nenhum deles se destina aos anos iniciais: Scarinci e Pacca (2006) é um trabalho relacionado às concepções iniciais de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, incluindo as concepções sobre fases da Lua. Solbes e Palomar (2013) verificaram os conhecimentos dos alunos com faixa etária em torno de 16 anos, analisando os conhecimentos que demonstravam ou deveriam ter, baseados no currículo escolar espanhol e, nesse sentido, sobre fases da Lua. Apesar de verificar que a temática está contida ao longo do currículo, especialmente no período correspondente aos anos iniciais da escolaridade, nenhum aluno da pesquisa soube explicar corretamente as fases da Lua.

O interessante no trabalho de Solbes e Palomar (2013) é que alguns itens foram analisados por um percentual pequeno dos alunos de forma correta, porém o tema de interesse central nesse trabalho não foi explicado corretamente por nenhum aluno. Essa questão nos mostra como, mesmo em países diferentes, a forma como tem sido ensinado o tema Lua e suas fases pode não estar atingindo realmente o aluno e como esse tema ainda precisa ser bastante discutido e pesquisado. Essa questão também será abordada a partir de publicações de revistas internacionais ao final deste capítulo.

Para a análise do *Caderno Brasileiro de Ensino de Física* (CBEF), foi utilizado como referência o trabalho desenvolvido por Iachel e Nardi (2010). Nesse trabalho, os autores analisaram as publicações desde 1990 até 2008, mapeando algumas tendências do periódico. Iachel e Nardi (2010) encontraram apenas um trabalho relacionado à Lua e suas fases (SILVEIRA, 2003). A mesma quantidade é indicada por Marrone e Trevisan (2009), que analisaram o período compreendido entre 1984 e 2005. Para os

anos anteriores e posteriores ao período analisado pelos autores, verificou-se diretamente cada volume através da plataforma da revista, inicialmente selecionando a partir de títulos ligados diretamente ao tema e, num segundo momento, realizando a leitura de artigos que poderiam conter questões relacionadas à Lua e suas fases, porém não sendo esse seu objeto principal de análise. Foram analisados ao todo 32 volumes da revista, totalizando 102 números de publicações.

Foram encontrados apenas três trabalhos, nos quais questões sobre a Lua eram abordadas como objeto principal, porém esses trabalhos apresentam conteúdos específicos sobre o tema com objetivo informativo ou para explicação de fenômenos. Foram eles Silveira (2003), Almeida (2012) e Lopes (2014).

Para artigos cujo tema central não eram as fases da Lua, mas tinha presença relevante para nossa pesquisa, excluindo os artigos relacionados às análises de livros didáticos, foram encontrados 7 trabalhos. Desses, um se relaciona à formação de professores (PINTO *et al.* 2007); um é sobre características de professores (LANGHI, 2011); outro sobre o estado da arte da pesquisa em ensino de Astronomia (MARRONE JR.; TREVISAN, 2009) e os quatro restantes apresentam estratégias e sugestões para o ensino (CANALLE, 1999; SILVA, 2009; LONGHINI; MENEZES, 2010; DARROZ; SANTOS, 2013).

Pinto *et al.* (2007) desenvolveram o trabalho com professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nesse trabalho em especial, os pesquisadores desenvolveram um curso de curta duração com a ideia de trabalhar os temas mais comuns. A literatura indica a permanência de erros conceituais, inclusive nos livros didáticos, entre eles, sobre as fases da Lua. As estratégias utilizadas pelos pesquisadores foram baseadas nas respostas dos professores ao questionário inicial e foram variadas, mas não houve incentivo à observação da Lua no céu.

Langhi (2011) discute em seu trabalho, a partir de revisão bibliográfica, as concepções alternativas apresentadas pelos professores em busca de uma ação nacional nesse sentido.

Sobre os trabalhos que apresentaram estratégias de ensino e recursos didáticos, foram encontrados Canalle (1999) e Darroz e Santos (2013), que indicam o uso de bolas de isopor para o ensino de fases da Lua. Já Silva (2009) e Longhini e Menezes (2010) são alicerçados pelo uso de tecnologias computacionais.

Em seu trabalho, Silva (2009) discute o uso de recursos computacionais como facilitadores da aprendizagem por sua contribuição visual, auxiliando na construção de

modelos mentais. Nesse trabalho, a autora expõe materiais hipermídias desenvolvidos para serem utilizados na abordagem de alguns temas, entre eles as fases da Lua.

Longhini e Menezes (2010) discutem a utilização dos Objetos Virtuais de Aprendizagem e algumas atividades, propostas em forma de situações-problema, utilizando o *software Stellarium*. Sobre a Lua, os autores desenvolveram uma atividade para trabalhar a questão de Sol e Lua não serem opostos no céu. Nesse sentido, trata-se de acreditar que um astro aparece somente quando o outro não está. Para desenvolver essa questão, os autores simularam situações no *software* em diferentes dias para verificar os movimentos e a permanência de ambos no céu em determinadas situações.

Apesar do grande número de edições da revista, não houve nenhum artigo relacionado às fases da Lua utilizando a observação do céu, nesse primeiro levantamento. Os artigos relacionados aos recursos didáticos com a Lua entre os objetos de sua análise estão fundamentados no uso de tecnologias computacionais, como *softwares*. A partir disso, é possível inferir que, neste tipo de publicação, há uma tendência à credibilidade dos recursos tecnológicos relacionada ao uso de computadores, vistos com grande potencial pedagógico.

Foi verificada também a revista *Investigações em Ensino de Ciências* (IENCI) desde a primeira edição (1996) até a última de 2015, totalizando 20 volumes do periódico, com 60 números, e não foi localizado nenhum artigo que se dedicasse especificamente às fases da Lua de forma central. Encontrou-se apenas um trabalho em que o tema aparece abordado entre outras questões.

Na pesquisa de Paula e Lima (2010), os objetivos maiores dos autores eram a formulação de questões e a mediação da leitura em uma aula de Ciências, entendendo que também é responsabilidade dos educadores dessa área a formação de sujeitos leitores e produtores de texto. Foram desenvolvidas questões sobre a influência da Lua no dia a dia, baseado em um trabalho de Silveira (2003) do CBEF.

No que se refere à revista *Ciência e Educação* (C&E), além da página do periódico, também se recorreu a Marrone Jr. e Trevisan (2009), que analisaram as publicações de 1998 até 2004, localizando apenas três trabalhos nesse período relacionados à Astronomia. Constatou-se que nenhum desses três abordavam as fases da Lua. De 2004 até 2015, foi encontrado somente o trabalho de Kriner (2004), relacionado diretamente ao assunto.

Kriner (2004) expõe, sobre as concepções não científicas mais comuns, os conhecimentos que são necessários para ensinar a temática e diversas atividades

possíveis de serem trabalhadas. A autora destaca que a observação leva a conclusões geocêntricas e que os educadores precisam planejar atividades de forma a complementar a observação direta, para facilitar a compreensão do modelo heliocêntrico por parte dos estudantes. Para a autora (KRINER, 2004), esse conhecimento pode ser desenvolvido com sequências apropriadas ao longo dos anos. Nesse trabalho, não há um incentivo para as observações, provavelmente considerando a preocupação com as conclusões geocêntricas, porém considerando os anos iniciais, é possível que as observações da Lua no céu sejam a base do processo que a autora idealiza.

Em relação à revista *Ensaio*, verificaram-se as publicações desde a primeira, de 1999 até 2015, totalizando 17 volumes do periódico, com 39 números, e não foi encontrado nenhum trabalho relacionado às fases da Lua de forma central. Para este periódico, Marrone Jr. e Trevisan (2009) não encontraram qualquer trabalho no período de 1999 até 2005. Localizou-se apenas um artigo que incluísse o tema entre outros de forma significativa para este trabalho, que foi Bretones e Compiani (2010). Nesse periódico está presente também o trabalho de Iachel e Nardi (2010), já utilizado nas análises dos seguintes periódicos: RBEF e CBEF.

Bretones e Compiani (2010) utilizam a proposta de tomar a observação do céu como ponto de partida para um curso de formação continuada com professores dos anos finais do Ensino Fundamental, o que inclui a Lua.

Foi verificada a revista *A Física na Escola*, desde a sua primeira edição em 2000 até a número 13, em 2012. Não houve publicações no periódico nos anos seguintes, que voltou às atividades apenas em 2016. Totalizou-se a análise de 24 edições e foram encontrados apenas dois artigos relacionados ao tema Lua, ambos direcionados às explicações de conteúdos específicos, que foram: Silveira e Medeiros (2006) e Silveira e Saraiva (2008). O primeiro explica a ilusão a respeito do tamanho da Lua no horizonte e o segundo, as cores da Lua cheia.

Também foram analisadas as publicações da *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* (RBPEC), desde sua primeira edição (2001) até a terceira de 2015. Nessa busca, apenas dois trabalhos que tratam o tema fases da Lua, entre outras questões, foram encontrados: Bretones e Compiani (2012), que desenvolve uma formação com professores baseada em observação e modelos, e Machado e Queiroz (2012), que analisaram o desenvolvimento de projetos em parceria entre professores e universidade, sendo um deles sobre fases da Lua, desenvolvido com modelos mentais.

Não foi localizado nenhum trabalho nessa revista que pesquisasse essencialmente fases da Lua e seu ensino.

Em relação à revista *Experiências em Ensino de Ciências* (EENCI), foram verificadas suas edições desde a primeira em 2006 até a décima em 2015, totalizando 33 números. Não foi encontrado nenhum trabalho direcionado especificamente para Lua e suas fases, apenas de forma indireta, com Darroz e Santos (2012), que trabalham o tema na formação de professores com o uso de bola de isopor, projeção de luz e vídeos.

Foram verificadas as edições da revista *Alexandria* desde a edição número 1 de 2008 até a terceira de 2015, analisando 8 volumes da revista, totalizando 22 números de publicações e identificou-se apenas o trabalho de Bretones e Compiani (2014). Neste artigo, os autores ressaltam a observação do céu para trabalhar os movimentos da Lua, através de tutoria na formação de professores sob a perspectiva da racionalidade prática. Neste periódico, não foram localizados artigos que incluíssem o tema fases da Lua, entre outros, de forma significativa para que fossem analisados neste trabalho.

No intuito de fazer uma síntese sobre a presença de conteúdos da Lua e suas fases e as práticas de observação do céu em artigos publicados em periódicos, organizou-se as Tabelas 4, 5 e 6, a partir do Apêndice D, em relação à distribuição dos artigos por Nível Escolar (Tabela 4):

TABELA 4 – Distribuição de trabalhos sobre fases da Lua em artigos de periódicos selecionados por Nível Escolar.

Nível	N.	%
EI	0	0
EF	10	19,2
EM	11	21,1
ES	12	23,1
G	21	40,4
NE	0	0

Legenda: EI: Educação Infantil; EF: Ensino Fundamental; EM: Ensino Médio; ES: Ensino Superior; G: Geral; NE: Não Escolar:

As porcentagens indicadas na Tabela 4 foram calculadas tomando como referência o número total de artigos encontrados sobre fases da Lua (52), nos periódicos consultados. Alguns trabalhos compreenderam mais de um nível escolar e, por esse motivo, a soma ultrapassa o número de trabalhos.

A Tabela 4 nos mostra que os artigos analisados se concentram em sua maioria na categoria Geral (40,4%), remetidos para alguns níveis de ensino, mas sem se dedicar

a nenhum específico. Na sequência, estão os trabalhos destinados para o Ensino Superior (23,1%) e Ensino Médio (21,1%). Mais uma vez, como em teses e dissertações, não há nenhum trabalho proposto para a Educação Infantil. Dos 10 trabalhos para o Ensino Fundamental, apenas um é direcionado aos anos iniciais, mostrando que, em relação ao tema fases da Lua, os alunos com menos idade não estão entre as preocupações dos artigos que têm sido produzidos nas últimas décadas nas revistas analisadas, tão significativas em relação à educação em Astronomia, ao ensino de Física e ao ensino de Ciências, mesmo em uma busca extensiva.

Em relação à distribuição dos artigos por Foco Temático, segue a Tabela 5:

TABELA 5 – Distribuição dos artigos de periódicos selecionados sobre fases da Lua por Foco Temático.

Foco	N.	%
Conteúdo-Método	16	30,8
Características de Aluno	11	21,1
Conteúdo Específico	11	21,1
Recursos Didáticos	6	11,5
Formação de Professores	5	7,7
Características de Professor	3	5,8
Currículos e Programas	1	1,9
Outros	1	1,9

É possível notar, em relação à Tabela 5, que o foco com maior incidência entre os artigos é Conteúdo-Método (30,8%), seguido de características de Aluno e Conteúdo Específico, ambos com 21,1%. Em menor quantidade, encontram-se Recursos Didáticos (11,5%), Formação de Professores (7,7%) e Características de Professor (5,8%). Com apenas um trabalho está Currículos e Programas e Outros, que compreende análise sobre o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Alguns trabalhos compreenderam mais de um Foco Temático e, por esse motivo, a soma também ultrapassa o número de trabalhos.

Nos artigos analisados sobre Lua e suas fases, a maior quantidade se relaciona ao Conteúdo-Método (30,8%). Seis (11,5%) pontuam alguma forma de observação da Lua no céu e três o fazem de forma significativa em relação ao processo de ensino e aprendizagem. Foram eles: Darroz *et al.* (2012), Longhini e Gomide (2014) e Bretones e Compiani (2014). As fases da Lua foram abordadas nos demais artigos em perspectiva

de modelização e uso de tecnologias computacionais, sem muito incentivo à observação.

Os trabalhos que apresentaram como foco as características de alunos estão em sua maioria direcionados para a questão das concepções dos alunos, sejam iniciais, ou sua evolução, a partir de alguma intervenção.

O Foco Temático que foi considerado Conteúdo Específico sobre a Lua e suas fases aparece em 11 (21,1%) dos artigos, especialmente nas revistas sobre o ensino de Física (RBEF, CBEF e *Física na Escola*), apresentando conceitos teóricos com objetivo informativo ou para explicação de fenômenos. Essa é uma característica que não se apresenta nas demais revistas e que não foi verificada nas teses e dissertações.

A Tabela 6 apresenta a distribuição dos artigos analisados, considerando o Nível Escolar e o Foco Temático, em análise conjunta:

TABELA 6 – Distribuição de artigos de periódicos selecionados sobre fases da Lua por Nível Escolar e Foco Temático.

Nível (No.)	Foco	N.	%	% total
EI (0)	-	-	-	
EF (10)	(2) Conteúdo-método	5	50	9,6
	(5) Características de aluno	3	30	5,7
EM (9)	(5) Características de aluno	5	55,5	9,6
	(2) Conteúdo/método	4	44,4	7,7
ES (13)	(2) Conteúdo/método	4	30,7	7,7
	(7) Formação de professores	4	30,7	7,7
G (21)	(8) Conteúdos específicos	11	52,4	21,15
	(3) Recursos didáticos	5	23,8	9,6

Para a análise entre Nível Escolar e Foco Temático, o percentual calculado primeiramente foi feito em relação ao total de trabalhos específicos de cada nível e o seguinte em relação ao total geral de artigos encontrados para comparação. Nesta Tabela 6, só foram selecionados os focos mais incidentes por Nível Escolar.

É possível verificar que, para o Ensino Fundamental, os focos que se destacam são Conteúdo-Método (50%) e Características de aluno (30%), o que representa em relação ao total de artigos, 9,6% e 5,7%, respectivamente. Para o Ensino Médio, os focos que sobressaem são também Características de aluno (55,5%) e Conteúdo-Método (44,4%), mas em maioria inversa ao Ensino Fundamental. Em relação ao Ensino Superior, os focos são, assim como nos anteriores, Conteúdo-Método (30,7%), mas também Formação de Professores (30,7%). Na categoria Gerais, em que se concentra a

maior parte dos artigos encontrados, a predominância é de Conteúdos Específicos (52,4%) e Recursos Didáticos (23,8%).

Dos trabalhos relacionados a Conteúdo-Método no Ensino Fundamental, apenas um se destina aos anos iniciais (MORETT; SOUZA, 2010), porém utiliza *slides* e experimentos de baixo custo, sem propor nenhuma observação da Lua no céu. Os demais trabalhos, relacionados ao foco para o Ensino Fundamental como um todo, utilizam modelos com uso de materiais de baixo custo, representação com o corpo dos alunos, mapa conceitual e dois dos trabalhos fazem a observação da Lua no céu.

No que diz respeito aos artigos com foco nas Características de alunos, foram encontradas investigações sobre concepções iniciais, avaliações diagnósticas para verificar concepções, evolução conceitual e compreensão de conceitos de forma geral.

Quando se observa os resultados a partir dos percentuais em relação ao total de trabalhos encontrados, e não apenas dentro de cada nível, pode-se verificar que, com exceção do grande número de trabalhos de Conteúdos Específicos concentrado em Gerais, os demais se apresentam de forma dispersa, com percentuais pequenos, apesar do grande número de artigos encontrados.

3.3 Trabalhos apresentados em eventos

Os eventos considerados relevantes para esse trabalho e selecionados para análise de suas atas e boletins estão organizados no Quadro 4:

QUADRO 4 – Eventos analisados e o período abrangido.

Evento	Período
Reunião Anual da Sociedade Astronômica Brasileira (RASAB)	I (1974) até XXXIX (2015)
Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA)	I (2011) ao III (2014)
Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF)	I (1970) ao XXI (2015)
Encontro Nacional em Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)	I (1997) ao X (2015)

Essa seleção de trabalhos apresentados em eventos buscou apenas produções relacionadas de forma direta à Lua e suas fases e se encontra organizada no Apêndice E.

Para os trabalhos apresentados na Reunião Anual da Sociedade Astronômica Brasileira, além de investigar diretamente a página da Sociedade Astronômica Brasileira, também se consultou os trabalhos de Bretones, Megid Neto e Canalle (2006) e Ortelan e Bretones (2012). Foram analisados os boletins disponíveis *on-line* desde a I reunião, em 1974, até o volume 39 de 2015, totalizando 39 boletins, especialmente em suas seções dedicadas ao ensino, que se iniciou em 1977. Apesar disso, verificou-se também os conteúdos dos boletins anteriores a esta data.

Nessa análise, seis trabalhos relacionados às fases da Lua foram identificados: Marques, Silva e Furtado (2002), Canalle e Zárate (2008), Lago e Mattos (2011), Lima e Silva (2012), Selau *et al.* (2012) e Nogueira (2015). Especialmente relacionado a alguma metodologia ou materiais didáticos, nenhum indica a observação da Lua como parte das atividades, mesmo os trabalhos desenvolvidos com crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Marques, Silva e Furtado (2002) desenvolveram um modelo utilizando bola de isopor, fitas e fios para construir modelos com as formas que os diferentes hemisférios enxergam a Lua na fase quarto crescente e quarto minguante. Lima e Silva (2012) desenvolveram um tipo de modelo com materiais de baixo custo para que pudessem explicar o movimento observável da Lua no céu. Canalle e Zárate (2008) analisaram as concepções dos alunos do Ensino Fundamental participantes da Olimpíada Brasileira de Astronomia em relação às fases da Lua. Com destaque para a questão das concepções, há o trabalho de Lago e Mattos (2011), que verificou as concepções de estudantes universitários em diferentes contextos, com explicação predominante que as fases da Lua seriam causadas pela sombra da Terra. Apesar de levarem os estudantes às situações de conflito sobre essa afirmação com a questão dos eclipses, os autores consideraram que os alunos não enxergaram a incoerência desse tipo de concepção.

O trabalho de Selau *et al.* (2012) é voltado para os anos iniciais do Ensino Fundamental e indica o uso de materiais de baixo custo como lâmpada, globo terrestre, bola de isopor e o corpo, para que os alunos possam compreender os movimentos da Lua. Por fim, há o trabalho de Nogueira (2015), que também se dedica aos anos iniciais do Ensino Fundamental. A autora elabora *kits* para serem utilizados pelos professores para o ensino das fases da Lua, incluindo a Educação Infantil, considerando que os docentes atuantes nesse nível de ensino geralmente não têm formação relacionada à Astronomia.

Foi feito um levantamento referente aos trabalhos publicados nos Simpósios Nacionais de Educação em Astronomia (SNEA). Esse evento teve quatro edições até o momento. O I SNEA ocorreu em 2011, o II SNEA em 2012, o III SNEA em 2014 e o IV SNEA em 2016, porém considerou-se os trabalhos apresentados até 2014, pois as Atas do evento de 2016 ainda não haviam sido publicadas até a elaboração deste texto. Apesar de serem poucas as edições do SNEA, muitos trabalhos relacionados ao tema fases da Lua foram encontrados.

Pesquisou-se a página do evento, em seu mecanismo de busca, e foram encontrados sete trabalhos, entre painéis e comunicações orais, relacionados às fases da Lua, excluindo-se os trabalhos voltados para análise de livros didáticos. Os trabalhos localizados foram: Steffani e Zanatta (2011); Costa e Germano (2012); Martins e Langhi (2011); Lago e Mattos (2012); Camargo, Barros e Gomes (2014); Pellenz e Giovannini (2014); Valério e Correa (2014).

Nem todos os trabalhos foram publicados de forma completa. De alguns, apenas o resumo foi publicado, o que limita as informações sobre eles. Mesmo assim, seguem algumas considerações, dada a proximidade ao tema. Dois dos trabalhos estão voltados especificamente para o desenvolvimento de materiais táteis para o ensino de fases da Lua para deficientes visuais (STEFFANI; ZANATTA, 2011; CAMARGO; BARROS; GOMES, 2014). Outro, Costa e Germano (2012), avaliou a aprendizagem sobre fases da Lua com participantes de uma disciplina de Astronomia oferecida em licenciaturas à distância e verificou que apenas 13% dos alunos conseguiram explicar o fenômeno de forma consistente ao modelo científico. Além destes, há o trabalho de Lago e Mattos (2012), que buscou verificar a formação de conceitos a partir da teoria de Vygotsky sobre o ensino de Fases da Lua e da Teoria da Atividade de Leontiev. Os autores apresentam um esquema de atividades-conceitos para a compreensão do fenômeno, em nível estrutural elementar, sem apresentar detalhes.

Os demais trabalhos são voltados para metodologia e/ou outros recursos didáticos para o ensino de fases da Lua, que serão examinados a seguir. Martins e Langhi (2012) apresentaram uma proposta de sequência didática para o Ensino Médio diferenciada, baseada nos princípios da Aprendizagem Significativa, cuja culminância foi a criação de história em quadrinhos envolvendo as fases da Lua. Uma das atividades da sequência foi a observação da Lua.

Valério e Correa (2014) desenvolveram uma Sequência Didática no Ensino Médio, em uma perspectiva de evolução de conceitos, na qual os autores apontam o uso

de recursos experimentais e midiáticos e, por fim, Pellenz e Giovannini (2014) desenvolveram uma Sequência Didática no 6º ano do Ensino Fundamental, baseada na teoria das Unidades de Ensino Potencialmente Significativas, que partiu dos conhecimentos prévios dos estudantes. Parte dessas atividades foi o desenvolvimento da observação e registro da Lua durante um mês. Os autores afirmaram que houve, em certo grau, uma aprendizagem significativa por parte dos alunos a partir da sequência didática.

É interessante notar que alguns trabalhos voltados ao ensino de fases da Lua não estão focados em apenas um recurso pontual. Os trabalhos citam sequências de atividades, ações e variedade de recursos (STEFFANI; ZANATTA, 2011; LAGO; MATTOS, 2012; MARTINS; LANGHI, 2012; PELLEENZ; GIOVANNINI, 2014; VALÉRIO; CORREA, 2014). Isso pode ser um indício de que os autores consideram o tema complexo. Nenhum dos trabalhos é voltado especificamente para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Também foram verificados os trabalhos apresentados nos Simpósios Nacionais de Ensino de Física por meio de suas Atas, desde a primeira edição em 1970 até a XXI de 2015. Foram encontrados 13 trabalhos relacionados à Lua e suas fases, que foram: Trevisan *et al.* (1993); Romano, Trevisan e Lattari (1999); Soares e Braga (2007); Aguiar, Baroni e Souza (2009); Soares Neto e Furtado (2009); Andrade, Neuberger e Araújo (2009); Cozendey e Pessanha (2011); Morett, Saraiva e Veit (2011); Sampaio e Santos (2011); Valerio e Correa (2015); Carvalho Neto *et al.* (2015); Santiago e Pacca (2015) e Camargo *et al.* (2015). Dos 13 trabalhos encontrados, nenhum é específico para os anos iniciais.

Desses trabalhos, um apresenta conteúdo específico sobre o tema com objetivo informativo ou para explicação de fenômeno (AGUIAR; BARONI; SOUZA, 2009). Dois trabalhos são relacionados ao estudo das concepções de alunos (ANDRADE; NEUBERGER; ARAÚJO, 2009; MORETT; SARAIVA; VEIT, 2011), dois são relacionados às crateras lunares (SOARES; BRAGA, 2007; SANTIAGO; PACCA, 2015), um diz respeito à atividade de medir a distância da Terra à Lua (VALÉRIO; CORREA, 2015); e, por fim, o trabalho de Sampaio e Santos (2011) interliga Astronomia e literatura através do tema fases da Lua com poesias.

Os sete trabalhos restantes se relacionam a estratégias de ensino para fases da Lua. Cozendey, Pessanha (2011) e Camargo *et al.* (2015) trazem modelos de maquetes para serem exploradas de forma tátil no ensino de fases da Lua para alunos com

deficiência visual; Trevisan *et al.* (1993) propõem atividades experimentais e uso do corpo; Soares Neto e Furtado (2009) utilizam histórias em quadrinhos e Valério e Correa (2015), no ensino informal, utilizam modelo didático.

Relacionados à observação da Lua, localizou-se apenas os trabalhos de Romano, Trevisan e Lattari (1999), que apresenta a proposta de observação da Lua, em que os alunos deveriam observar, descrever e coletar dados sobre aquilo que observaram, criarem um “cineminha” e depois interpretarem as fases da Lua, e o trabalho de Santiago e Pacca (2015), cujo interesse na Lua eram suas crateras e a observação pelos alunos.

O Encontro Nacional em pesquisa em Educação em Ciências teve sua primeira edição em 1997 e já se encontra na décima edição (2015). Para investigar os trabalhos apresentados neste evento, verificou-se Bussi e Bretones (2013), que analisaram o período de 1997 até 2011 e concluíram que, após temas gerais em Astronomia, sem a preocupação com um tópico específico, o sistema Sol-Terra-Lua é o conteúdo mais abordado. Também se investigou Fernandes e Nardi (2015), que analisaram o período de 1997 e 2013 e apontaram que, nesse período, o maior foco temático das produções foi Conteúdo-Método.

Nessa pesquisa, analisaram-se 10 edições do evento e em suas atas foram localizados apenas três trabalhos relacionados à Lua e suas fases, que foram: Iachel, Langhi e Scalvi (2007), Santos, Pereira e Penido (2011) e Fagundes, Barroso e Silva (2013).

Pode-se afirmar que, dos três trabalhos, o único que utiliza a observação do céu para alguma proposta relacionada à Lua foi o de Santos, Pereira e Penido (2011), porém em uma fração muito pequena em relação às demais atividades que envolveu o uso de tecnologias computacionais, simulações, modelos com bola de isopor e desenhos. A proposta de observação é solicitar que os alunos do Ensino Fundamental desenhem a Lua em uma única noite do desenvolvimento da Sequência Didática para posteriormente verificarem, em sala, se todos perceberam a mesma fase.

O trabalho de Iachel, Langhi e Scalvi (2007) está relacionado à concepção dos alunos do Ensino Médio sobre as fases da Lua e Fagundes, Barroso e Silva (2013) avaliaram no Ensino Superior a aprendizagem relacionada à rotação síncrona da Lua, a partir do uso de um recurso computacional. Apesar do período analisado ser extenso e o número de trabalhos apresentados nesse evento ser volumoso, esses três trabalhos foram relacionados ao tema fases da Lua e apenas um deles faz alguma menção à observação

do céu, de forma breve e pontual. Nenhum dos trabalhos listados se relaciona aos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Além dos trabalhos relativos às fases da Lua, foi encontrada a pesquisa de Carvalho e Pacca (2015), que aborda a observação do céu e sua constituição enquanto objeto de ensino. As autoras desenvolveram um questionário com professores de Física em que se constatou que boa parte deles não desenvolve com os alunos atividades de observação do céu, tanto relacionadas ao dia como à noite. Essa informação dada pelas autoras é consonante com esse levantamento em relação ao ensino das fases da Lua nas diversas produções. Mesmo na esfera acadêmica, considerando teses e dissertações, artigos e trabalhos apresentados em eventos, a observação do céu aparece em quantidades muito pequenas ainda.

No intuito de fazer uma síntese sobre a presença do conteúdo fases da Lua e as práticas de observação do céu em trabalhos apresentados em eventos, organizou-se as Tabelas 8, 9 e 10, a partir do Apêndice E.

As porcentagens indicadas na Tabela 7 abaixo, referente aos níveis escolares, foram calculadas tomando como referência o número total de trabalhos apresentados em eventos encontrados sobre fases da Lua (29):

TABELA 7– Distribuição dos trabalhos apresentados sobre fases da Lua em eventos selecionados por Nível Escolar.

Nível	N.	%
EI	0	0
EF	8	27,6
EM	8	27,6
ES	5	17,2
G	7	24,1
NE	1	3,4

Legenda: EI: Educação Infantil; EF: Ensino Fundamental; EM: Ensino Médio; ES: Ensino Superior; G: Geral; NE: Não Escolar;

Os níveis escolares que foram predominantes nos trabalhos apresentados em eventos sobre as fases da Lua foram Ensino Fundamental (27,6%) e Ensino Médio (27,6), ambos com a mesma quantidade de trabalhos, seguidos pelos Gerais (24,1%), aqueles que não se direcionaram a nenhum nível escolar específico. Também foram localizados trabalhos voltados para o Ensino Superior (17,2%), apenas um para a categoria Não Escolar e nenhum trabalho destinado à Educação Infantil.

É possível verificar, a partir dos trabalhos apresentados em eventos, que não há uma predominância de um único Nível Escolar, e nem uma diferença notável entre a quantidade de trabalhos dedicados ao Ensino Fundamental (27,6%), Ensino Médio (27,6) e Ensino Superior (17,2). Todavia, quando são focalizados os trabalhos para o Ensino Fundamental, pode-se verificar que, dos oito (27,6%), apenas dois (6,9%) (SELAU *et al.*, 2012; ANDRADE; NEUBERGER; ARAÚJO, 2009) são dedicados exclusivamente para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Nota-se assim uma maior atenção com o Ensino Médio e com os anos finais do Ensino Fundamental em detrimento dos níveis mais elementares da Educação Básica.

A Tabela 8 expõe a distribuição dos trabalhos apresentados em eventos sobre as fases da Lua (29), de acordo com seu Foco Temático de estudo, que segue:

TABELA 8 – Distribuição dos trabalhos apresentados em eventos sobre fases da Lua por Foco Temático.

Foco	N.	%
Conteúdo-Método	16	55,2
Características de aluno	6	20,7
Recursos didáticos	5	17,2
Formação de conceitos	1	3,4
Conteúdo específico	1	3,4

Conforme é possível verificar, a partir da Tabela 8, há uma predominância notável para o foco Conteúdo-Método (55,2%), a seguir para Características de alunos (20,7%), Recursos didáticos (17,2%), um trabalho dedicado para Formação de conceitos (3,4%) e um para Conteúdo específico (3,4%).

A partir disso, pode-se inferir que a preocupação maior desse tipo de trabalho, assim como foi verificado nos artigos dos periódicos selecionados, é o Conteúdo e o Método, com uma diferença expressiva, nesse caso, em relação aos demais Focos Temáticos. Desses 16 trabalhos, apenas cinco indicam qualquer tipo de observação do astro como parte da metodologia para o ensino de fases da Lua.

A Tabela 9 apresenta a distribuição dos trabalhos apresentados em eventos considerando o Nível Escolar e o Foco Temático, em análise conjunta:

TABELA 9 – Distribuição de trabalhos apresentados em eventos sobre fases da Lua por Nível Escolar e Foco Temático.

Nível (N.)	Foco	N.	%	% total
EI (0)	-	-	-	-
EF (8)	(2) Conteúdo-método	6	75	20,7
	(5) Características de aluno	2	25	6,9
EM (8)	(2) Conteúdo/método	6	75	20,7
	(5) Características de professor	2	25	6,9
ES (5)	(2) Conteúdo/método	2	40	6,9
	(5) Características de aluno	2	40	6,9
G (7)	(2) Conteúdo/método	3	42,8	10,3
	(3) Recursos didáticos	3	42,8	10,3
NE (1)	(3) Recursos didáticos	1	-	-

Para a análise entre Nível Escolar e Foco Temático, o percentual calculado primeiramente foi feito em relação ao total de trabalhos específicos de cada nível e o seguinte em relação ao total geral de artigos encontrados para comparação. Nesta Tabela 9, só foram selecionados os Focos mais incidentes por Nível Escolar.

Para o Ensino Fundamental, os focos com maiores incidências foram Conteúdo-Método (75%) e Características de aluno (25%), o que representam 20,7% e 6,9%, respectivamente, em relação ao total de artigos.

Apenas o trabalho de Selau *et al.* (2012), relacionado à Conteúdo-Método, foi desenvolvido especificamente para os anos iniciais do Ensino Fundamental, porém mesmo sendo dirigido para um público de menor idade e em fases limiares do desenvolvimento de seus conhecimentos sobre Astronomia, o trabalho não apresenta nenhuma proposta de observação da Lua no céu, buscando já a compreensão pelos alunos do fenômeno em sua relação espacial no sistema Sol-Terra-Lua. O outro trabalho relacionado aos anos iniciais (ANDRADE; NEUBERGER; ARAÚJO, 2009) verifica concepções de estudantes sobre o fenômeno. Os demais trabalhos, relacionados ao foco no Ensino Fundamental como um todo, utilizam aulas expositivas, modelos com uso de materiais de baixo custo, representação com o corpo dos alunos, uso de recursos computacionais e três dos trabalhos abordam a observação da Lua no céu.

No que diz respeito aos trabalhos com foco nas Características de alunos, foram encontradas apenas investigações sobre as concepções.

3.4 Publicações no exterior

Esta seção busca apresentar e analisar o resultado do levantamento, sem a intenção de ser completo, da temática Lua e suas fases em revistas internacionais, através de uma seleção de trabalhos desenvolvidos por autores que se dedicaram ao tema ao longo dos anos ou por proximidade às questões de interesse desta pesquisa.

Iniciando pelos autores que organizaram **revisões de literatura** sobre Educação em Astronomia de forma geral, em que tivesse incluso o tema Lua e suas fases, existem os seguintes trabalhos: Wall (1973); Bailey, Prather; Slater (2004); Bailey; Slater (2004); Slater (2008); Lelliott e Rollnick (2010); Bretones e Megid Neto (2011) e Fraknoi (2014).

Em seu trabalho de revisão de literatura, Wall (1973) organiza algumas publicações por nível de ensino. Sobre fases da Lua, indica Haupt (1948) e Yuckenberg (1961 e 1962), ambos para os anos iniciais.

Bailey, Prather e Slater (2004) apresentam uma revisão de literatura em relação à própria história do ensino de Astronomia, concepções e crenças de estudantes, métodos de ensino. Sobre fases da Lua, citam Haupt (1948), o vídeo “A Private Universe”, Lindel (2001) e Lindell and Olsen (2002).

Bailey e Slater (2004) analisaram a área de pesquisa em Educação em Astronomia revisando um número considerável de obras produzidas, em uma perspectiva de estado da arte relativo às produções, especialmente norte-americanas. Os autores consideraram que a área era algo recente e apresentaram obras relacionadas aos estudos das concepções e intervenções de vários temas, entre eles fases da Lua, com trabalhos que serão percorridos nesta pesquisa e outros para demais faixas etárias: Stahly, Krockover e Shepardson (1999), com alunos de terceira série; Barnett e Morran (2002), com alunos da quinta série, e Lindell (2001) e Fanetti (2001), com estudantes universitários. Os autores verificaram que são menores as pesquisas relacionadas aos professores e concluem que ainda há muito a ser feito.

Slater (2008) apresenta um estudo das dissertações sobre ensino-aprendizagem em Astronomia e indica um amadurecimento/fortalecimento do campo de pesquisa e suas contribuições para a educação. O autor não é específico sobre fases da Lua, nem sobre a Lua.

Lelliott e Rollnick (2010) analisaram as publicações de 1974 até 2008 em periódicos internacionais, a partir de um quadro conceitual denominado “grandes

ideias”, que são temas ou tópicos considerados fundamentais para o ensino de Astronomia. Dos 103 trabalhos analisados, 36 são relacionados ao Sistema Sol-Terra-Lua, sendo que um quarto destes, segundo os autores, foi exclusivamente sobre a Lua. O sistema Sol-Terra-Lua foi o segundo tema mais estudado, de acordo com o levantamento dos autores.

As publicações analisadas evidenciaram que, apesar de os alunos conseguirem descrever as fases da Lua, a maioria não é capaz de explicar por que elas ocorrem ou compreender o sistema Sol-Terra-Lua (LELLIOTT; ROLLNICK, 2010). Segundo os autores, quase metade dos trabalhos analisados nesse tema utilizou modelos. Lelliott e Rollnick (2010) também destacaram quatro estudos dentre os analisados focados em atividades de ensino para que os alunos pudessem compreender essa relação complexa, para alunos com faixa etária entre 8 até 13 anos. Para as idades de 9 e 10 anos, Trundle, Atwood e Christopher (2007), para a faixa etária de 8-9 anos de idade, a pesquisa é a de Stahly, Krockover e Shepardson (1999). Barnett e Morran (2002) verificaram que alunos de 10 e 11 anos passaram a explicar os fenômenos de forma mais coerente após intervenções; para as idades de 12 e 13 anos de idade e Taylor *et al.* (2003) para as idades de 8 e 9 anos, apontam mudanças conceituais limitadas. Lelliott e Rollnick (2010) assinalam que a diferença de resultados entre os estudos pode ter sido causada pela abordagem menos focada no último caso (TAYLOR *et al.*, 2003).

Situação semelhante foi encontrada no caso dos docentes, porém, segundo os autores, estes têm mais consciência das suas contradições. No caso dos professores de escolas primárias, a ideia da sombra da Terra como causadora das fases da Lua ainda foi muito presente. As intervenções realizadas nas pesquisas com os docentes utilizaram modelos tridimensionais ou modelos mentais, por exemplo, e resultaram em mudanças conceituais, apesar de sinalizarem a dificuldade de compreensão de alguns aspectos do tema (LELLIOTT; ROLLNICK, 2010).

Lelliott e Rollnick (2010) concluem que, segundo as pesquisas analisadas, apesar de existirem muitas atividades relacionadas a modelos físicos ou virtuais, as explicações complexas dos fenômenos não são suscetíveis de compreensão para crianças antes dos 10 anos de idade, cabendo até esta idade apenas a descrição do fenômeno. Para os autores é função clara dos docentes contrariar as concepções alternativas adquiridas através de fontes informais como a televisão ou através de desenhos ruins e fora de escala, disponíveis em materiais didáticos. Para a temática, os autores consideraram que é necessário melhorar a compreensão de distância e tamanho

para professores e alunos, a fim de que possam entender os fenômenos astronômicos e que estas questões são pouco pesquisadas e ensinadas de forma adequada na escola. Contudo, esta pesquisa entende que a ausência maior e mais significativa é de uma didática que explore vivencialmente os conteúdos.

Além disso, os trabalhos analisados pelos autores indicaram uma pior formação dos docentes em relação aos conteúdos astronômicos para o ensino fundamental e o referencial teórico dominante nas pesquisas foi o das concepções (LELLIOTT; ROLLNICK, 2010, p. 1792). Apesar de os autores concluírem que a questão das fases da Lua já está bem pesquisada, admitem que os resultados não têm alcançado os professores nas escolas.

Bretones e Megid Neto (2011) analisaram os *Proceedings* de eventos de Educação em Astronomia da União Astronômica Internacional (IAU) de 1988 até 2006. Os autores constataram que um dos temas mais abordados é o sistema Sol-Terra-Lua, no qual está inserido fases da Lua, e que os anos iniciais de escolarização são o nível de ensino que menos possui trabalhos publicados, de forma bastante semelhante ao cenário nacional.

Fraknoi (2014) faz a análise e o histórico de periódicos sobre o ensino de Astronomia, incluindo publicações de vários países e nessa verificação está presente a RELEA. O autor não é específico sobre a Lua e suas fases.

Iniciando-se pelo trabalho de Wall (1973), muitos autores se aplicaram sobre o tema fases da Lua com o interesse de verificar ou organizar conhecimentos prévios, ideias que alunos e professores apresentam a respeito do assunto. Os trabalhos mais antigos localizados sobre a **concepção dos alunos** foram dois artigos de Haupt (1948; 1950) com crianças de primeiro ano. Nesses trabalhos, o autor faz perguntas para os alunos sobre a aparência, composição, movimentos, brilho e fases da Lua e as respostas são bastante variadas e interessantes.

Yuckenberg (1962) realiza perguntas aos alunos de 7 anos sobre vários conteúdos em astronomia, incluindo a Lua. Pergunta como eles imaginam a Lua, o que uma pessoa precisaria para viajar para lá, entre outras. Segundo a autora, as crianças nessa faixa etária demonstram grande interesse pelos astros que podem ver no céu, como o Sol e a Lua, logo, não é cedo para trabalhar esses temas.

Cohen e Kagan (1979) também abordam as interpretações de alunos. Os autores sinalizam que se deve tomar cuidado com o uso de termos científicos com as

crianças antes que compreendam o fenômeno, por exemplo, o caso da “Lua Nova” que pode gerar a ideia na criança de que existe também uma Lua velha.

Baxter (1989) verificou concepções apresentadas por 120 crianças de escola primária na Inglaterra sobre diferentes eventos astronômicos, entre eles, a compreensão das fases da Lua, considerando que, naquele período, os alunos raramente tinham aulas relacionadas à Astronomia. A partir desse levantamento, o autor organizou cinco categorias de explicações que as crianças dão ao fenômeno fases da Lua. Após um intervalo próximo há 15 anos, Baxter (1998) voltou a realizar o levantamento das concepções em 1994, considerando que a Astronomia já passava a fazer parte da experiência escolar de uma boa parte dos alunos dessas escolas. O autor pode verificar, nesses levantamentos e comparações, a redução de parte das explicações incorretas cientificamente, considerando o estabelecimento do ensino de Astronomia nas escolas do nível analisado. Baxter (1998) verifica a redução de três tipos de noções incorretas, o aumento de uma delas, apesar do ensino, e um aumento da noção considerada correta de 28% em 1889 para 48% em 1994. É possível consultar sua figura sobre as noções e os diferentes resultados obtidos com os estudantes em 1989 e 1994 no Anexo 2.

Stahly, Krockover e Shepardson (1999) desenvolveram em sua pesquisa um levantamento de conhecimentos prévios sobre fases da Lua com alguns alunos do terceiro ano, com idades entre 8 e 9 anos, nos Estados Unidos. Os autores levantaram as ideias prévias, organizaram intervenções e depois verificaram se os conceitos dos alunos haviam mudado. Depois das intervenções, os autores notaram que muitas concepções foram alteradas em níveis individuais, porém os alunos ainda apresentaram muita dificuldade para a representação em 3D do fenômeno, ainda divergente ou inconsistente com o saber científico. Por essa questão, os autores concluíram que seria inapropriado o ensino do tema para a faixa etária, por sua complexidade, pois os mesmos julgam de forma nociva a aprendizagem que deixa margem para concepções erradas, uma vez que entendem que conceitos inapropriados são difíceis de mudar. Segundo os autores, “[...] os estudantes não estão desenvolvidos mentalmente e academicamente preparados para a concepção complexa do fenômeno das fases da Lua” (STAHLY; KROCKOVER; SHEPARDSON, 1999, p. 175, tradução nossa).

Philips (1991) organiza os erros conceituais de alunos para que os educadores possam conhecê-los para confrontá-los e eliminá-los. O autor divide os erros por idade e, sobre as fases da Lua, destaca que alunos da faixa etária entre 4 e 9 anos acreditam que: as fases são causadas pela sombra da Terra, que brilha assim como o Sol;

diferentes países enxergam diferentes fases da Lua e a Lua gira ao redor da Terra em um único dia.

Schoon (1992) e Trumper (2000, 2001) verificaram as concepções de alunos de várias faixas etárias e ambos concluíram que boa parte dos alunos acredita que a Terra está envolvida na ocorrência do fenômeno das fases da Lua, demonstrando confundir com os eclipses, acreditando que a sombra da Terra origina a mudança de aparência.

Subramaniam e Padalkar (2009) desenvolveram sua pesquisa na Índia, com oito adultos graduados ou com cursos além da graduação e verificaram que, após intervenções, essas pessoas conseguiram descrever a mecânica celeste das fases da Lua, em relação ao sistema Sol-Terra-Lua, porém tiveram muitas dificuldades em relacioná-las com a perspectiva daquilo que é visto daqui da Terra. Assim, os autores concluem que, no ensino das fases da Lua, é preciso começar com situações mais simples, partindo de questões sobre aquilo que é possível visualizar, até questões mais complexas.

Outros autores que abordaram as **características de estudantes**, como concepções e erros conceituais apresentados, foram: Klein (1982); Jones, Lynch e Reesink (1987); Sequeira (1989); Philips (1991); Broughton (1998); Zeilik, Schau e Mattern (1998; 1999); Roald e Mikalsen (2001); Barnett e Morran (2002); Dove (2002); Lindell e Olsen (2002).

Lightman e Sadler (1993) verificam em sua pesquisa a expectativa dos professores em relação ao aprendizado dos alunos em temas de Astronomia. Os professores apresentam expectativas maiores do que os desempenhos dos alunos em diversos temas, incluindo fases e movimentos da Lua.

Os trabalhos que se dedicaram às **concepções e características de professores** foram: Camino (1995); Narvarro (2001); Trundle, Atwood e Christopher (2002) e Quílez, Peña e Begoña (2005).

Desenvolvendo sua pesquisa em Tenerife (Espanha), Navarro (2001) verificou as ideias que alunos e professores da escola primária apresentavam sobre o dia e a noite e também as fases da Lua. Segundo a autora, “[...] muitas das ideias alternativas dos alunos se originam nas aulas porque essas são as ideias que seus professores têm” (NAVARRO, 2001, p. 32, tradução nossa). O estudo da autora verificou que muitos dos docentes apresentam ideias conflituosas sobre as fases da Lua e apenas uma parcela pequena é capaz de explicá-las, muitos inclusive não sabem afirmar questões sobre o movimento da Lua: alguns indicam que se move, pelo movimento diário de chegada da

noite, mas não pelo movimento mensal da mesma, entendendo inclusive que a Lua pode ser vista todas as noites. Segundo Navarro (2001), para reverter essa situação, é preciso uma boa formação inicial, cursos de “reciclagem” e livros didáticos bem elaborados, pois as ilustrações, muitas vezes, contribuem para essa compreensão incorreta.

Alguns autores discutem a experiência em aprender Astronomia utilizando como **metodologia** o contato direto com a natureza. Nesse sentido, foram encontrados os trabalhos de Lanciano (1986, 1989) e Lorenzoni (1988), descritos a seguir.

Lorenzoni (1988) expõe uma perspectiva bastante consonante aos objetivos desta pesquisa. O autor desenvolveu com crianças da escola primária atividades de observação e registro do céu, de objetos variados, balizados pela referência do horizonte. O autor destacou que as horas de observação direta são os primeiros passos para sentir o planeta e a escola, que presta tanta atenção à memorização e ao raciocínio, não se preocupa o suficientemente com “a educação da percepção fundamental para todas as nossas representações de mundo” (LORENZONI, 1988, p. 261, tradução nossa).

O trabalho de Lanciano (1989) mostra, de forma bastante central, a importância do olhar do observador no ensino da Astronomia, especialmente para a educação de crianças, em uma perspectiva similar à de Lorenzoni (1988). Lanciano (1989) destaca que não há nenhuma razão prática ou cultural para se abandonar na educação o modelo de Ptolomeu na descrição dos movimentos dos corpos celestes, considerando essa percepção como potencialmente útil na forma de compreender o mundo e ajudar os jovens e os adultos a ver o céu com os olhos do modelo de Copérnico e de Newton.

O modelo de Ptolomeu funciona muito bem para explicar e descrever o que se vê cotidianamente e ninguém deixa de ser completamente ptolomaico para ser simplesmente copernicano. Segundo a autora, trata-se de ser capaz e consciente de aceitar a possibilidade de manter os dois modelos diferentes, dois modelos de linguagem para se falar do mesmo. Assim, é possível manter a visão ptolomaica cotidiana e sua relatividade com respeito a um sistema de mundo em que tudo se move e não existem centros locais relativos, destacando que não existe no grande espaço um sistema de referência natural e absoluto (LANCIANO, 1989). Já em trabalho anterior, Lanciano havia apresentado um pouco dessas ideias sobre a importância da perspectiva observacional. Segundo a autora, o céu aberto é o maior, mais barato e o laboratório preferencial para ensinar Astronomia, pois é por meio de sua observação que as pessoas podem ver detalhes, como diferentes cores e iluminação, e, a partir dessas observações,

muitas questões surgem, além de ser uma experiência envolvendo prazer e beleza, que ajuda a conhecer, aprender e a se lembrar (LANCIANO, 1986).

Osborne (1991), voltando sua preocupação para determinado currículo, levanta questões e problemas a partir de erros conceituais e sobre fases da Lua propõe que se utilize o próprio corpo dos alunos para compreender o sistema Sol-Terra-Lua.

Alguns artigos encontrados abordam o ensino de fases da Lua por meio de outras metodologias. Lovegrove (1994) propõe como estratégia de ensino estimular que os alunos, antes de qualquer coisa, observem a Lua e procurem desenhar suas conclusões, como um astrônomo amador, a partir de suas próprias conclusões, buscando seus métodos de pensar sobre o que veem e registrar. O autor indica que questões conceituais mais complexas não foram aprendidas por meio dessa proposta, mas seu objetivo aparente demonstrou ser, mais do que aprender sobre fases da Lua, que os estudantes compreendessem a natureza da ciência.

Arbizu (1996) aborda o ensino de Astronomia na educação primária e na educação infantil enquanto conhecimento do mundo físico e social. Para o ensino de fases da Lua é sugerida uma montagem de simulação, utilizando o corpo e um foco de luz, partindo também para o estudo dos eclipses e distância em proporção.

Comins (2000) desenvolveu uma proposta em que os alunos apresentam erros conceituais em torno de algumas perguntas e deveriam descobrir, por si, se suas respostas estavam corretas ou através do professor ao longo do curso. Sobre a Lua, as perguntas eram relacionadas ao que causam as fases da Lua e o quanto da superfície da Lua pode-se ver ao longo de um ano.

Em uma perspectiva colaborativa, o trabalho de Van Zee (2000) discute centralmente o desenvolvimento de conteúdos em um aspecto mais coletivo, por investigação entre os estudantes e apresenta como exemplo um caso desenvolvido sobre fases da Lua, no qual os alunos, para formular suas ideias, se apoiavam nas observações e discussões. A autora desenvolveu sua pesquisa com adultos, professores e estudantes de graduação.

Abell, Martini e George (2001) desenvolveram seu trabalho a respeito da natureza da Ciência com estudantes durante uma investigação sobre a Lua, na qual os alunos a observaram por seis semanas e registravam cada observação de forma escrita, procurando dar sentido e observar padrões.

Em seu trabalho desenvolvido no Japão, Suzuki (2003) procurou verificar o que professores em formação pensam e falam sobre o fenômeno fases da Lua em duas

perspectivas: da Terra e de fora do Sistema Solar. Suzuki destaca que, para entender a explicação científica do fenômeno, é necessário entender relações complexas “em três dimensões sobre duas perspectivas: o que nós vemos aqui na Terra e o que podemos inferir que veríamos se estivéssemos olhando para o Sol, a Terra e a Lua, de cima do Sistema Solar” (SUZUKI, 2003, p. 893, tradução nossa). A pesquisa foi desenvolvida com graduandos que estudavam para atuar no Ensino Fundamental, através de uma metodologia de ensino bastante utilizada no Japão, conhecida como “aprender ciência através de discussões” (SUZUKI, 2003, p. 893, tradução nossa). Os estudantes observavam a Lua quando e onde preferissem, desenhando sua aparência e registrando sua altura em relação ao horizonte, a direção que observaram, o dia, a hora e de que lugar fizeram essa observação. Estes dados eram posteriormente relatados em classe. O pesquisador introduzia os tópicos e criava o contexto para que os estudantes pudessem explorar seus próprios pensamentos, lançando questões para que os alunos elaborassem diagramas e ferramentas para pensar sobre a Lua e a relação do sistema Sol-Terra-Lua. Com isso, buscavam dar ao estudante maior espaço para a expressão dos seus pensamentos, numa perspectiva de comunidade de aprendizes (SUZUKI, 2003, p. 905) e, a partir de então, a elaboração de diagramas e modelos para explicar aquilo que pensaram. A proposta de Suzuki (2003) é bastante similar a esta pesquisa, pois se propõe a observar a Lua e dar espaço para os alunos pensarem e se expressarem sobre o tema, ao invés de receber informações prontas, em uma perspectiva mais colaborativa.

Plummer (2008) apresenta em seu artigo pesquisas mostrando que os alunos não aprendem bem sobre os movimentos dos astros, sendo essa sua preocupação central. Segundo Plummer (2008), o ensino que se foca primeiramente nos movimentos heliocêntricos não ajuda a melhorar o conhecimento geocêntrico e também pode facilitar a criação de ideias não normativas sobre os astros e seus movimentos. Já aprender sobre os movimentos aparentes, segundo a autora, auxilia na compreensão de outros tópicos importantes, como as estações do ano e as fases da Lua. Apesar dessa preocupação sobre a aprendizagem do movimento aparente dos astros, a autora desenvolve sua pesquisa em um planetário, onde trabalha a questão do movimento aparente dos astros através de projeções, sem explorar a observação do céu. Segundo Plummer (2008), apenas o planetário não pode modificar as lacunas existentes sobre o conhecimento do movimento aparente, mas pode integrar parte do currículo das classes no ensino de Ciências, em parceria com as instituições de ensino formal.

Outros autores que desenvolveram seus trabalhos sobre métodos diferentes foram: Cohen (2003), Cid e Lopez (2010), com uso de *software*, e Peña e Quilez (2001) e Taylor e Grundstrom (2011), a respeito de imagens utilizadas para o ensino de fases da Lua.

Foram localizados trabalhos que buscaram abordar fases da Lua em relação aos **currículos e programas**, entre outros temas em Astronomia básica. Carbo, Carbo, Lacoma e Nicolas (1985) discutiram um programa didático para escola secundária na Espanha e, sobre a Lua, os autores listam uma série de perguntas na intenção de que os alunos progridam desde aspectos elementares, como a observação, até a elaboração e a compreensão de modelos. García-Galán (1994) também volta sua discussão para o mesmo nível de ensino e, sobre a Lua e suas fases, propõe observação, identificando que a maioria dos alunos atribui à Terra as mudanças de aparência da Lua. Kavanagh, Agan e Sneider (2005) desenvolveram um guia para a elaboração de currículo e para professores, extraindo as conclusões que diversos trabalhos de diferentes autores apresentam. Kavanagh, Agan e Sneider (2005) organizaram as pesquisas por nível escolar destinado com destaque para a metodologia de ensino proposta e também em relação aos erros conceituais. A maioria dos trabalhos classificados pelo autor na revisão de literatura estão presentes nesta pesquisa também. Em relação à metodologia de ensino, o autor apresenta diversas pesquisas. Orpeza (2016) elabora um programa para o trabalho de campo em ensino de Astronomia na formação de docentes e, em relação à Lua, o artigo indica incentivo para sua observação ao telescópio.

Em seu artigo, Pasachoff (2002) contesta a ideia de que os conteúdos em Astronomia contemporânea não devam ser avançados só porque os alunos não mostram domínio de questões mais básicas, como as fases da Lua. Pasachoff contraria a ideia defendida por muitos autores de que estudantes com pouca idade, na escola elementar, não devem estudar conceitos abstratos, pois são contra intuitivos. O autor afirma que não se deve deixar de ensinar conceitos abstratos para nenhum nível de ensino, incluindo essa faixa etária, pois o problema não é apenas o tema a ser ensinado. Pasachoff afirma que é necessário ensinar questões conceituais sobre o Universo tal como são entendidas e que fases da Lua e estações do ano não são suficientemente importantes para saber, o que não deveria ser um fator de obstáculo para o avanço em outras questões. Sobre as fases da Lua e as estações do ano, o autor considera que já foram muito estudados e muito ensinados, demonstrando acreditar que o assunto está esgotado. Para Pasachoff (2002), é necessário discutir mais sobre tópicos em

Astronomia moderna, afirmando que o ensino deve ter menos questões de ordem prática, consideradas relevantes e mais com inspiração e enriquecimento. Esses temas básicos devem ser ensinados, segundo o autor, mas restringir-se a eles é insuficiente. Nesse sentido, o autor afirma que nem sempre menos é mais; algumas vezes menos é menos:

Se os alunos saem com único processo e temas maçantes cujas explicações eram conhecidas centenas ou milhares de anos atrás, estamos perdendo o lugar na alfabetização científica e perdendo a nossa chance de ajudá-los a apreciar o quão maravilhoso é continuar a trabalhar para entender o universo astronômico. (PASACHOFF, 2002, p. 5, tradução nossa)

As ideias de Pasachoff sobre o tema são bastante divergentes em relação aos trabalhos discutidos. Existem pontos com os quais é possível concordar com o autor sobre não limitar questões que poderiam ir além, pressupondo previamente que os alunos não são capazes de entender determinadas coisas, porém, é possível discordar da perspectiva de que fases da Lua ou estações do ano são temas já superados. Os resultados de vários trabalhos indicam que, em vários países, esses temas ainda não estão estabelecidos de forma segura na educação.

Para sintetizar o que foi discorrido sobre os trabalhos internacionais relacionados ao ensino das fases da Lua, considera-se o que segue. A maior parte dos artigos encontrados aborda a questão das características de alunos e professores, incluindo suas concepções. Apesar de alguns autores (PASACHOFF, 2002; LELLIOTT; ROLLNICK, 2010) afirmarem que fases da Lua é uma temática bastante discutida, a maior parte dos trabalhos localizados, indicando alguma metodologia ou recurso, está relacionada com modelos físicos ou virtuais como forma de intervenção didática e alguns sinalizam para a observação da Lua no céu.

As estratégias, desenvolvidas em um terceiro ano por Stahly, Krockover e Shepardson (1999), não alcançaram os objetivos esperados, assim os autores concluíram que os conteúdos relacionados à Lua e suas fases podem ser inapropriados para os anos iniciais de escolarização básica das crianças (STAHLY; KROCKOVER; SHEPARDSON, 1999). Todavia, essa questão não foi pensada de forma inversa: os objetivos e as estratégias desenvolvidas e utilizadas para a faixa etária dos anos iniciais é que necessitam ser repensados.

Muitos autores indicaram positivamente o ensino de fases da Lua para crianças na faixa etária dos primeiros anos escolares, como Haupt (1948; 1950), Yuckenberg (1962) e Arbizu (1996). Além disso, muitos autores (NAVARRO, 2002; SUZUKI, 2003; LELLIOTT; ROLLNICK, 2010) expõem que os anos iniciais da escolarização são os que menos apresentam professores preparados. Essa é mais uma razão que torna necessária a discussão do ensino de Astronomia para os anos iniciais, seus objetivos tangíveis e suas estratégias adequadas às linguagens das crianças, que não exclui a possibilidade de uso de modelos, mas que deve partir inicialmente da exploração dos fenômenos naturais, tal como ocorre na realidade observável. Essa preocupação é evidenciada no trabalho de Lorenzoni (1988), Lanciano (1986; 1989) e Suzuki (2003).

3.5 A Lua e suas fases em pesquisas em Educação

A partir dos três tipos de documentos analisados: teses e dissertações, artigos de periódicos e trabalhos apresentados em eventos, foi possível depreender certo panorama referente ao conteúdo Lua e suas fases no cenário nacional e também verificar como o tema tem sido publicado no exterior.

Apesar de a Lua ser um astro notável no céu, especialmente à noite, facilmente reparada pelas crianças desde a mais tenra idade, os trabalhos acadêmicos, produzidos a partir das bases verificadas, indicam que os níveis escolares priorizados são os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio e o Ensino Superior. É pequeno o número de trabalhos dedicados aos anos iniciais e não se localizou nenhum trabalho dedicado à Educação Infantil.

Para o Ensino Fundamental, os focos com maiores incidências foram Conteúdo-Método e Características de aluno, tanto na análise de artigos, quanto nos trabalhos apresentados em eventos, porém com uma diferença numérica bastante grande para Conteúdo-Método nos trabalhos apresentados em eventos. Esse também é o foco majoritário em teses e dissertações para esse nível escolar. Sendo assim, Conteúdo-Método é o foco predominante nas produções sobre fases da Lua para o Ensino Fundamental.

Apesar disso, a observação da Lua não faz parte da escolha metodológica inicial e está presente em poucos trabalhos. É surpreendente verificar que os autores usam metodologias que partem do uso de modelos didáticos e uma diversidade de recursos, mas sem a prática da observação da natureza, que pode ser tomada como um

alicerce ou ao menos um componente importante na construção do conhecimento das pessoas, desde a infância. A grande tendência de abordagem do Sistema Sol-Terra-Lua verificada nos trabalhos de levantamentos de publicações, poderia supor que haveria uma saturação nessa temática. Contudo, a ausência da simples observação da natureza, especificamente da Lua, no caso deste trabalho, leva à constatação de que há algo na base do conhecimento astronômico das pessoas que precisa ser revisto, questionado e desenvolvido.

Foram encontrados poucos trabalhos que envolvessem observação da Lua em relação à sua mudança de aparência, menos trabalhos ainda que considerassem o movimento observável como algo a incluir no processo de ensino e aprendizagem sobre as fases da Lua. Do volume total de trabalhos analisados, apenas 19 citam observação do céu, alguns o fazem de forma pontual, outros entre diversas atividades, como em sequências didáticas e poucos iniciam o trabalho sobre o tema pela observação.

Os trabalhos encontrados relacionados às estratégias de ensino ou recursos são, em sua maioria, associados ao uso de modelos, especialmente relacionados às tecnologias computacionais ou com materiais de baixo custo, porém pouco se têm explorado em relação à observação do céu. É possível inferir também que foram encontrados poucos trabalhos relacionados às estratégias de ensino, para os anos iniciais do Ensino Fundamental, em torno da temática pesquisada, isso considerando também que a literatura indica o sistema Sol-Terra-Lua entre os temas mais pesquisados (LELLIOTT; ROLLNICK, 2010; BRETONES; ORTELAN, 2012; BUSSI; BRETONES, 2013). Nota-se assim, dadas às ausências verificadas, a possibilidade de contribuição da proposta deste trabalho para o desenvolvimento da área.

Os trabalhos produzidos relacionados aos professores apresentam, em sua maioria, uma grande preocupação com a formação docente, suas concepções e as concepções de alunos, buscando ainda suprimir conceitos equivocados dos mesmos e justificados, segundo os autores, pela ausência de tais conteúdos na formação inicial docente. Nos trabalhos direcionados à formação de docentes, a maioria traz propostas relacionadas a uma variedade de recursos, buscando modelos e simulações do sistema Sol-Terra-Lua para compreender as fases da Lua e poucos trabalhos incluem a observação da Lua no céu como forma de aprender sobre o tema, como recurso para o docente acessar com seus alunos.

Compreender o sistema Sol-Terra-Lua é de elevada importância para entender as fases da Lua, porém, antes de se chegar a trabalhar nesse sistema de espacialidade,

envolvendo os eventos que ocorrem no espaço, a Lua está disponível no céu com uma boa frequência para ser um recurso pouco utilizado na aprendizagem.

O estudo da Lua e suas fases está contemplado em documentos curriculares oficiais no Brasil e em outros países (BRASIL, 1997a, 1997b; BAXTER, 1998, BAILEY; SLATER, 2003; PLUMMER, 2008) e suas formas de ensino e aprendizagem devem ser discutidas (KRINER, 2004), considerando especialmente a questão da observação (LANCIANO, 1986, 1989; SUZUKI, 2003; BRETONES, 2006; LIMA, 2006; JAFELICE, 2015).

Considera-se que, nos anos iniciais do ensino básico, acontecem os primeiros contatos com as formas de saber elaboradas para a maioria das crianças, bem como as primeiras experiências significativas que podem estimulá-las a gostar ou não de determinadas áreas (LORENZONI, 1988; BARTELMEBS; MORAES, 2012).

A partir dos trabalhos analisados, muito do que foi produzido evidencia uma grande preocupação com as concepções e a formação de professores, inclusive do Ensino Fundamental. Este levantamento aponta que, no que diz respeito às fases da Lua especialmente, é preciso pensar em metodologias que sejam mais adequadas à faixa etária de trabalho, que considere a observação do fenômeno, para que não haja uma reprodução de trabalhos que discutam o mesmo tema repetidas vezes.

Existe a necessidade de se pensar no sentido de que não basta aos educadores saber bem os conteúdos que irão ensinar em Astronomia, é preciso que se problematize a metodologia de ensino, para todos os níveis de ensino, mas particularmente para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Essa característica evidencia a possibilidade de estarmos permeados por uma concepção de ensino de Astronomia bastante tradicional, apesar de recursos novos, e pouco viva, pois se desenvolve basicamente distanciada do astro, que, no caso da Lua, é acessível a olho nu.

Uma das preocupações destacadas por alguns autores (LEITE, 2006; KRINER, 2004) se relaciona às limitações da simples observação dos objetos astronômicos e a complexidade do desenvolvimento da compreensão da espacialidade, que é algo bastante laborioso, todavia, as observações elementares, mesmo na perspectiva topológica, são necessárias para a relação dos eventos que ocorrem no espaço e aquilo que pode ser visto no céu. Não se pode acreditar que a observação da criança e suas conclusões sejam fomento a erros, mas sim parte do aprendizado em Astronomia, como também reconhece Lorenzoni (1988), Lanciano (1986; 1989) e Jafelice (2015).

Assim, depois de tudo que foi discorrido, é possível notar diversas facetas sobre a complexidade do ensino de Astronomia, em especial das fases da Lua para crianças, mesmo que se afirme que o tema já está muito discutido (PASACHOFF, 2002). Através do material apresentado, identifica-se que ainda há muito que se problematizar sobre metodologias, para diferentes faixas etárias, especialmente para os anos iniciais do Ensino Fundamental, além de uma necessidade de se entender a Educação em Astronomia, para essa faixa etária, a partir da relação do aluno com a realidade, com o mundo que o cerca, com menos preocupação com o volume de conteúdos em si.

Independentemente do nível de ensino, poucos são os trabalhos produzidos que incentivam e utilizam a observação do céu como caminho para a aprendizagem. Foram listados trabalhos que se baseiam em recursos computacionais, construção de modelos e registros escritos, incluindo a observação pontual ou nem isso. Considerando o que foi apresentado, a defesa deste trabalho é que se intensifiquem estudos de propostas sobre o ensino das fases da Lua a partir do acessível aos olhos, para que apenas depois se façam as abstrações e modelizações.

4 ANÁLISE DA PROPOSTA A PARTIR DA OBSERVAÇÃO DA LUA

Neste capítulo, são apresentadas as atividades desenvolvidas com os alunos do 2º ano dos anos iniciais do Ensino Fundamental para a aprendizagem sobre a Lua a partir da observação do céu.

A maior parte dos estudantes desta turma já estava na escola desde o 1º ano e foram alunos da professora/pesquisadora também. Neste período, foram desenvolvidos temas relacionados à Astronomia em sala de aula, porém de forma mais tradicional, com recursos de vídeos, *softwares* e sem problematizar, nos planejamentos de aula, a adequação do tema para a faixa etária.

4.1 Levantamento inicial

O levantamento inicial para verificar aquilo que os alunos já conheciam sobre o tema foi desenvolvido por meio de entrevistas semiestruturadas com as crianças, procurando investigar se tinham o hábito de observar o céu, quais objetos lhe chamavam mais atenção, se observavam a Lua e se notaram algo sobre ela. As perguntas foram elaboradas de forma a abordar o assunto, atentando-se a não induzir a criança para alguma resposta. O roteiro da entrevista se encontra no Apêndice A.

A ideia do primeiro levantamento não foi classificar e comparar as concepções alternativas ou prévias que os alunos dessa turma podiam apresentar, mas sim conhecer aquilo que eles já sabiam e pensavam sobre o tema, para propor as observações de forma que pudessem verificar algumas questões que demonstravam ainda não conhecer. Existem pesquisas que já organizaram conceitos ou concepções prévias/alternativas, conforme citado no primeiro capítulo deste trabalho (BAXTER, 1989, 1998; BISCH, 1998; BERALDO, 1997; STAHLY; KROCKOVER; SHEPARDSON, 1999; LEITE, 2002; FURTADO, 2005, GONZAGA, 2009).

Em relação à primeira pergunta, “Você costuma olhar o céu à noite?”, dos 15 alunos que responderam, nove disseram que sim: um deles afirmou “sempre”, quatro disseram “às vezes” e apenas dois disseram “não”. Mesmo as crianças que afirmaram não ter o hábito de observar o céu à noite disseram que já o olharam alguma vez.

Assim, seguiu-se a pergunta sobre quais astros os alunos costumavam ver. Segundo as respostas fornecidas, os mais mencionados foram as estrelas e, em seguida, a Lua.

Como o astro de interesse deste trabalho era a Lua, quando as crianças não a citavam entre as coisas que viam no céu à noite, introduzia-se o tema ao longo da entrevista.

As perguntas seguintes da entrevista trataram de tópicos específicos sobre a Lua e o gráfico a seguir mostra quais foram as respostas dos alunos. Organizou-se estas questões no Quadro 5 para facilitar a visualização:

QUADRO 5 – Respostas dos alunos às questões sobre a Lua.

	Não sei	Não	Sim
A Lua muda de Lugar?	3	9	3
A Lua aparece sempre igual?	0	13	2
A Lua pode ser vista de dia?	0	6	9
Toda noite a Lua está no céu?	2	7	6

Como é possível verificar, a partir das respostas dos alunos, a maioria já percebe que a Lua não aparece sempre igual; algumas crianças chegaram até a mencionar alguma fase nessa pergunta, sem a professora/pesquisadora usar este termo em momento algum, como foi o caso da aluna Y:

Paula: Você me disse que olha a Lua todo dia, como você vê ela?
 YA: Cheia, minguante, lua nova, crescente... Lua... só isso.
 Paula: Você falou quatro nomes, são quatro luas?
 YA: É uma só, só que a gente vê de quatro jeitos diferentes.

Essa conversa evidencia que as crianças já possuem alguns conhecimentos relacionados à temática que podem ter diferentes naturezas, desde as próprias experiências no espaço escolar, informações da televisão e outras mídias. Saber o nome das principais fases da Lua não significa necessariamente que a criança entenda o processo como um todo. Bisch (1998) apresenta em sua tese o uso de “chavões” que são repetidos de forma memorizada, padrão e com origem científica, porém que não fazem parte de uma rede de significados para a pessoa que os profere. Em seu trabalho, o autor faz referência aos “chavões” mantidos por professores, mas pode-se estender a uma possível interpretação da fala dessa aluna.

Para essa mudança de aparência, algumas crianças detalharam as explicações incluindo o porquê a Lua muda de forma, conforme mostra o Quadro 6:

QUADRO 6 – Explicações sobre mudança de forma da Lua.

Aluno	Explicação
CA	A escuridão “embrulha” a Lua
GS	As nuvens ficam na frente e escondem uma parte
RI	Muda de formato por causa do Sol

Nas pesquisas de Baxter (1989, 1998) sobre concepções das crianças, o autor elencou pelo menos cinco tipos de explicações que elas apresentam para justificar o porquê da mudança de aparência da forma da Lua, como foi tratado no primeiro capítulo, disponíveis no Anexo 2, são elas:

- As nuvens cobrem parte da Lua;
- Os planetas fazem sombra na Lua;
- A sombra é do Sol;
- A sombra da Terra se projeta na Lua.

Esse levantamento em relação aos conhecimentos sobre a Lua e suas fases com as crianças não teve o compromisso de ser abrangente e sistemático em torno das categorias trabalhadas pelas pesquisas citadas, porém, algumas explicações surgiram por iniciativa dos alunos. É interessante notar a explicação de CA sobre a escuridão “embrulhar” a Lua, pois não se localiza esse tipo de explicação descrita por Baxter (1989) e pode evidenciar certo animismo à escuridão, não a identificando como consequência de obstrução da luz por qualquer outro elemento.

Através do gráfico, também é possível notar como os alunos, em sua grande maioria, afirmaram que a Lua não está sempre no mesmo lugar. Dos alunos que afirmaram que a Lua muda de lugar, um deles, o aluno GS, afirmou que mudava de lugar, pois o seguia. De acordo com o aluno, quando ele anda pela rua e quando sai de carro, a Lua fica seguindo-o por onde ele for.

A conversa com a aluna GA sobre essa questão foi bastante interessante, pois ela associou essa pergunta a uma explicação também relacionada às nuvens:

Paula: Você já reparou se ela (Lua) fica sempre no mesmo lugar ou ela muda de lugar?

GA: Eu acho que é as nuvens porque as nuvens ficam se mexendo parece que ela (Lua) está se mexendo.

É possível que as crianças tenham interpretado a questão do movimento da Lua neste momento de forma distinta em relação ao movimento observável, considerando as respostas dos alunos que indicaram algumas explicações, como GA e GS. Esses dados são interessantes e evidenciam, ainda assim, que apesar de as crianças perceberem de alguma forma que a Lua apresenta mudanças na sua aparência ao longo das noites, a maioria não percebeu sua mudança de posição em relação ao movimento observável diário. Isso demonstra a possível relevância da proposta da pesquisa.

Sobre a Lua aparecer de dia, a maioria dos alunos afirmou que às vezes ela aparece. Essa pergunta foi explorada um pouco mais e uma grande parte dos alunos disse que às vezes ela aparece, pois em alguns dias é possível vê-la quando os estudantes saem da escola, em torno das 17h30. GA afirmou que às vezes pode-se vê-la de dia, quando a nuvem não a esconde, e RI afirmou que às vezes ela está mais longe da Terra e por isso não seria possível vê-la de dia sempre. Apenas um dos alunos afirmou que a Lua está no céu de dia, porém não afirmou se considerava que a Lua estava sempre visível de dia ou eventualmente. Quatro alunos disseram que não é possível ver a Lua de dia; dentre eles, dois afirmaram que a Lua só fica no céu à noite e CA explicou com mais detalhes:

Paula: Você já viu a Lua de dia?

CA: (Faz sinal negativo com a cabeça).

Paula: Nunca?

CA: (Faz sinal negativo com a cabeça).

Paula: Então ela não fica no céu de dia?

CA: Só fica o Sol.

Paula: E onde será que fica a Lua quando o Sol está no céu?

CA: A Lua está na outra parte do planeta.

Nesse diálogo, encontram-se resultados parecidos com os de Bisch (1998). Em sua pesquisa, feita com 18 alunos, apenas dois demonstraram perceber que a Lua também poderia estar de dia no céu. Segundo Bisch (1998, p. 46), existe uma tendência de as crianças perceberem uma “oposição permanente e sincronizada” entre Sol e Lua. Assim, percebe-se que as crianças que afirmaram ser possível ver a Lua de dia, em sua maioria, admitiam essa possibilidade em horários de transição entre a visão do Sol e da Lua no céu: no fim da tarde, na saída da escola.

A partir desses levantamentos, foi programada a primeira observação da Lua na escola com telescópio para que as crianças pudessem observar pela primeira vez, neste estudo, o astro de interesse. A partir de consulta às crianças, foi verificado que aquelas que participaram da atividade nunca tinham observado a Lua com um telescópio.

4.2 Primeira observação da Lua na escola

As crianças da sala foram convidadas para a observação da Lua com telescópio na escola na noite de 22/05/2015. A intenção dessa etapa era que todos pudessem conhecer a Lua de outra forma, além da convencional que se observa no céu a olho nu. Na noite marcada, a Lua estava nos primeiros dias após a Lua nova. Nessa ocasião, havia sido combinado com as crianças previamente que fariam a observação na escola e o registro assim que chegassem em casa. Dessa maneira, os estudantes realizariam o primeiro registro da observação por meio do horizonte, porém sem a utilização deste termo. Foi combinado com os alunos que desenhariam toda a paisagem vista à noite e a Lua contida nessa paisagem. O resultado foi bastante interessante, apesar de nem todos os alunos poderem comparecer. Dos 21 alunos, apenas 10 estiveram presentes.

No momento da observação, utilizou-se um telescópio refrator simples de 70 mm de abertura e 700 mm de distância focal. As crianças subiam no degrau de uma escada pequena de inox, na qual também conseguiam apoiar as mãos. No momento da observação, as reações foram as mais variadas e algumas crianças ficaram espantadas, impressionadas pela diferença de observá-la com e sem telescópio. A aluna RA, em especial, mostrou por interjeições e expressões faciais muito espanto quando olhou pelo telescópio.

Os pais estavam acompanhando os filhos e também mostraram muita curiosidade em olhar. Alguns estavam com vergonha, acreditando que era apenas para as crianças, mas assim que foi feito o convite todos foram observar. Do mesmo modo ocorreu com os funcionários da escola, outros professores e alunos do período noturno da Educação de Jovens e Adultos (EJA). As perguntas que surgiam eram as mais variadas, especialmente dos pais, que perguntaram desde informações sobre os planetas visíveis até sobre o custo de um telescópio. Foi um momento muito interessante, pois o telescópio que foi utilizado apresenta o custo parecido ao de um *tablet*, eletrônico que um número grande de crianças possui e muitas pessoas não sabem disso. A FIG. 5 mostra os alunos observando a Lua ao telescópio:

FIGURA 5 – Crianças observando a Lua ao telescópio.



A partir dos desenhos produzidos pelos estudantes, pode-se ter acesso à parte das características que chamaram a atenção das crianças. Na ocasião, também foi possível ver Órion, que estava se pondo nas primeiras horas da noite, juntamente com Júpiter e Vênus. No Anexo 3, está o mapa do céu que foi observado, feito a partir do *software Starry night*¹ e abaixo a FIG. 6 mostra o aspecto da Lua que os alunos puderam observar:

FIGURA 6 – Aspecto da Lua na noite de 22/05/2015 no horário aproximado de 18h30.



Fonte: <http://lunaf.com/lunar-calendar> com adaptações

No desenho de NI (FIG. 7), assim como no de RA (FIG. 9) observou-se o registro do que indica serem o Cinturão de Órion, com as Três Marias, juntamente com a Lua, Vênus e Júpiter que estavam próximos no céu daquela noite. Ao lado do desenho de NI está o recorte do mapa do céu da noite com destaque para a área de observação,

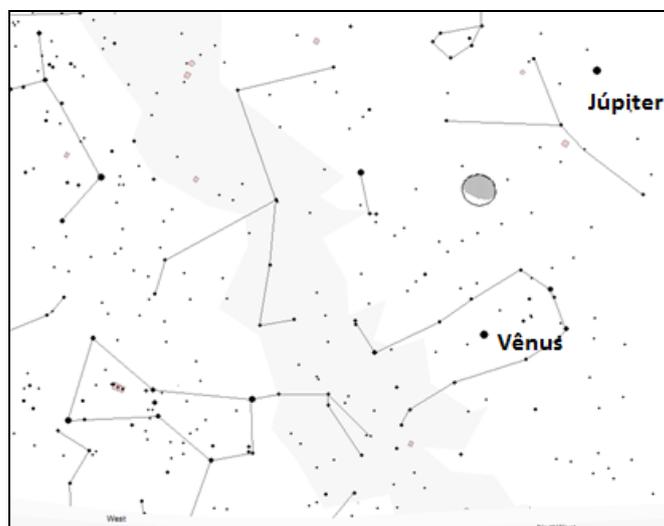
¹ *Starry night* - www.starrynight.com – SPACE.com (Canadá).

feito a partir do *Starry night*. Nos desenhos da sequência, isso aparece com maior clareza. Também foi possível verificar estas questões no desenho de AG (FIG. 10) e no desenho de MA (FIG. 11), que também registraram a constelação citada e os planetas visíveis na noite da observação.

FIGURA 7 – Registro da observação da Lua na escola de NI.



FIGURA 8 – Recorte do mapa do céu noturno de 22/05/2015 (*Starry night*).



Nessa noite, nossa observação foi na direção da quadra da escola. Era possível ver a Lua acima do telhado da quadra, assim como os planetas e, à esquerda, o cinturão de Órion. Olhando nessa direção, também há uma árvore que se destaca pela proximidade à quadra e outras mais afastadas.

No desenho de NI (FIG. 7), há a inclusão do próprio aluno observando por meio do telescópio, mesclando a perspectiva da paisagem observada e a paisagem na

qual o telescópio estava situado, evidenciando um registro da situação vivenciada e não apenas da observação.

No desenho da aluna RA (FIG. 9), pode-se ver o detalhe das “Três Marias”, o Cinturão de Órion e a Lua na posição invertida em relação ao que era visível a olho nu. Considera-se que, provavelmente, isso ocorreu pela imagem invertida apresentada pelo telescópio. Contudo, tendo em vista que isto não foi mencionado pela aluna e seus colegas, não houve discussão sobre o tema e, conseqüentemente, não foi discutido neste trabalho. Também é possível que a inversão tenha sido feita pela diferença de tempo entre a observação e o registro.

FIGURA 9 – Registro da observação da Lua na escola de RA.



No desenho de AG (FIG. 10), é possível perceber o registro do Cinturão de Órion em posição diferente da observada naquela noite, assim como no caso de RA (FIG. 9), isso pode ser resultado da diferença de tempo entre a observação e o registro.

FIGURA 10 – Registro da observação da Lua na escola de AG.



No desenho de MA (FIG. 11) encontram-se os elementos que aparecem nos demais desenhos, porém sua Lua apresenta o registro de suas crateras, motivado possivelmente pela observação ao telescópio.

FIGURA 11 – Registro da observação da Lua na escola de MA.



A partir dos desenhos elencados e dos demais desenvolvidos, pode-se notar que parte dos alunos conseguiu corresponder à proposta desenhando a Lua e a paisagem (horizonte) de onde foi feita a observação. Todavia, foi verificada dificuldade em grande parte dos alunos quanto ao registro do horizonte.

Foi considerado que as crianças que não pudessem observar a Lua pelo telescópio na escola poderiam desenvolver a proposta em casa. Alguns conseguiram desenvolver a atividade de forma satisfatória, outros não a realizaram e alguns

desenharam uma Lua em fase diferente da que era possível ver na noite combinada para a tarefa

Abaixo seguem os desenhos dos alunos HI (FIG. 12) e JU (FIG. 13) que realizaram a observação da Lua em casa:

FIGURA 12 – Registro da observação da Lua em casa de HI.

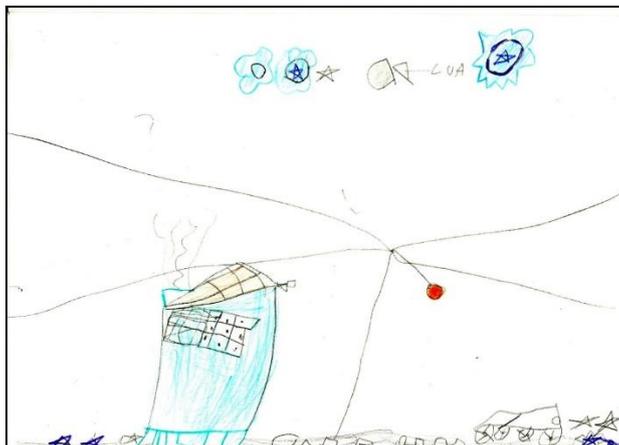


FIGURA 13 – Registro da observação da Lua em casa de JU, na varanda.



Onze alunos não puderam observar a Lua na escola juntamente com os demais, assim, oito deles realizaram a tarefa como JU (FIG. 13), a partir de seu horizonte. Um deles não fez a tarefa, dois fizeram, mas com uma Lua diferente da que era possível ver no céu naquela noite, como no caso de HI (FIG. 12). Pode ser que HI tenha tido dificuldades em relação a desenvolver o desenho devido a outros fatores desconhecidos.

Essa presença de pouco menos da metade da turma na observação na escola sinalizou que a escolha pela observação em casa poderia ser um fator de favorecimento da participação de um número maior de crianças, uma vez que, nessa idade, elas

dependem de seus responsáveis para estarem presentes na escola e seria difícil ter a participação contínua de um número considerável de alunos.

Alguns desenhos, tanto dos alunos que realizaram a observação na escola como dos que a realizaram em casa, demonstraram que a compreensão da criança em desenhar aquilo que se vê foi relativa, uma vez que enquanto observa-se algo como uma paisagem ou o próprio céu, não é possível ver-se por completo ao mesmo tempo, como surgiu em alguns registros. Essa situação retrata, possivelmente, uma característica dos desenhos infantis, mais imaginativos. Nesse sentido, não haveria nada negativo, porém concluiu-se que seria mais adequado trabalhar com os estudantes o olhar atento à natureza e a contemplação do horizonte, para além do eu individual. Essa situação chamou atenção para desenvolver com eles um trabalho prévio de observação e registro direcionados, para que, posteriormente, pudessem fazer o registro em casa de forma mais realista, já que entre os fatores importantes da observação estava também o deslocamento da Lua ao longo das noites, que poderia não ser notado se a criança não se atentasse para os detalhes relacionados ao horizonte no momento do registro.

No dia seguinte, em aula, conversou-se sobre o que foi visto na noite anterior e todos participaram, inclusive quem tinha feito a observação em casa. As crianças que estiveram na escola demonstraram gostar de ver as crateras da Lua e seu contorno e sentiram-se bastante entusiasmadas:

YA: Deu pra ver o redondo assim (fez com as mãos o contorno da Lua completa).

RA: Deu pra ver os buraquinhos da Lua.

RI: A Lua que ela era cheia de cratera [...]. Aqueles buraquinhos da Lua.

Foi perguntado aos alunos se eles imaginavam que a Lua era assim, pois no telescópio pode-se ver detalhes que não são visíveis sem esse tipo de instrumento. Uma parte respondeu que não imaginava e outra disse que imaginava que a Lua era assim, pois tinham visto em desenhos e filmes que passam na televisão².

Quando os alunos retornaram do recesso escolar, aproximadamente dois meses depois, foi perguntado para as crianças se alguém tinha observado o céu nas férias em alguma noite e 6 crianças descreveram observações, relatando, por exemplo, que perceberam a Lua se mover. Interessante notar a possibilidade de que, ao tratarmos

² Entre os desenhos citados, “Show da Luna!” é uma animação nacional na qual a protagonista é uma menina de 6 anos que demonstra grande interesse em ciências.

dessa temática na escola, tenhamos estimulado a observação do céu, de alguma forma, fora dos muros da escola, provocando um acréscimo à vida, aos hábitos e às atitudes que vai além de um rol de conteúdos.

Para essa primeira observação, pode-se perceber certa dificuldade para as famílias irem até a escola observar o céu juntamente com a professora/pesquisadora, o que apontou para a necessidade de se desenvolver atividades noturnas que a criança possa fazer de forma autônoma em casa. Apesar disso, os alunos que estiveram presentes mostraram entusiasmo por ver a Lua ao telescópio e poder observar detalhes que não são visíveis a olho nu, inclusive alguns pais, funcionários e outros alunos que frequentam a escola no período noturno. Foi possível verificar que algumas crianças, mesmo dois meses após a observação, relataram observar o céu e conversaram sobre detalhes do que haviam visto.

Com o objetivo de fazer uma síntese a respeito desta primeira observação da Lua na escola, pode-se destacar que foi desenvolvido com os alunos:

- Identificação e registro da posição da Lua no céu;
- Identificação e registro de planetas no céu: Vênus e Júpiter;
- Identificação da constelação de Órion, das Três Marias;
- Contato com telescópio;
- Observação das crateras lunares.

A partir dos desenhos dos alunos que estiveram na observação realizada na escola, essas identificações ficaram bastante evidentes. Os alunos que fizeram a observação em casa mostraram desenvolver a identificação e o registro da posição da Lua.

4.3 Observação do céu diurno na escola

A partir da primeira observação das crianças na escola e dos registros produzidos, foi possível verificar certa dificuldade no desenho do horizonte, considerando a idade dos alunos e suas formas de registro, questão que não tinha sido problematizada anteriormente. Assim, essa etapa da pesquisa foi desenvolvida com a intenção de construir com os alunos a atenção ao horizonte e a habilidade de registrarem tomando-o como referência. O objetivo era auxiliar os alunos para que tivessem condições de fazer observações e registros posteriormente de forma autônoma, sem

sentirem-se inseguros com a tarefa ou sem compreender a maneira que a atividade precisaria ser desenvolvida.

A ideia dessa etapa surgiu após a análise dos desenhos produzidos pelos alunos referentes à noite de observação da Lua ao telescópio. Quando se desenvolvem tarefas com crianças, é preciso ter em mente que suas formas de compreender nossas solicitações não são necessariamente iguais às ideias explicitadas quando se concebe um enunciado ou se propõe um combinado. Nessa pesquisa, essa etapa foi logo desenvolvida para dar condições às crianças de construírem os registros da observação de forma sistemática e o mais fiel possível, para que, posteriormente, esses registros pudessem servir como fonte das discussões em sala e para a análise das próprias crianças.

A primeira observação diurna com registro do Sol foi realizada em uma quarta-feira, dia 12/08/2015. Antes da saída para o pátio, foi explicada aos alunos a atividade que seria desenvolvida. A palavra horizonte foi utilizada e muitas perguntas vieram. A ideia de horizonte foi explicada com o apoio de um desenho na lousa para exemplificar. Foi levantada a questão para as crianças se quando se desenha um horizonte de uma observação da natureza, seria possível a inclusão da pessoa que observa no desenho também. Curiosamente, uma aluna respondeu que isso seria possível somente se tivesse um espelho na paisagem. Essa conversa trouxe para discussão a atenção de olhar para o espaço ao nosso redor e uma possibilidade de estratégia de registro.

Os alunos saíram para o pátio externo da escola e foram observar e fazer o registro, como mostra a FIG. 14:

FIGURA 14 – Crianças no primeiro dia de observações diurnas no horizonte da escola.



No primeiro dia de registro, as crianças demonstraram estar mais empenhadas em registrar a paisagem tal como era vista. Na sexta-feira, dia 14/08/2015, todos voltaram ao pátio para fazer o segundo registro, exercitando a observação do céu diurno incluindo o horizonte. Não foi dito diretamente para as crianças observarem se o Sol estava num lugar diferente, apenas para observarem a mesma paisagem, no mesmo horário, dois dias depois. As crianças levaram o desenho produzido na primeira observação para poder lembrar qual foi o registro que fizeram anteriormente e para poder comparar com o que era visto naquela segunda observação. Foi combinado que cada um também deveria ficar mais ou menos no mesmo lugar de onde tinham feito o desenho na primeira vez. A atividade foi feita em duas tardes diferentes para que as crianças pudessem prestar atenção em detalhes que poderiam estar diferentes, comparando seus primeiros desenhos, com o objetivo de tentar chamar atenção para mudanças ou não na paisagem, ainda que fossem pequenas. Essa atividade poderia ser feita em um intervalo de tempo maior, para notar outras mudanças na natureza, porém não houve essa possibilidade naquele período.

Para analisar as produções dos alunos, a FIG. 15 mostra parte do horizonte, com o Sol, observado pelos alunos. Na sequência, está o registro de observação de três crianças diferentes JU (FIG. 16), AG (FIG. 17), NI (FIG. 18) e GA (FIG. 19). As crianças, através dessa atividade, foram levadas a contemplar a paisagem do nosso entorno, localizar o Sol no céu e fazer registros. Compreende-se também que as crianças não deveriam ser cobradas a desenvolver um rigor científico na realização dessa tarefa, considerando a faixa etária. É importante mencionar aqui que essa atividade só foi proposta tendo em conta que o Sol era notado na direção de uma árvore, que o ocultava e que os alunos foram instruídos a não olhar diretamente para ele. O objetivo maior era notar que o horizonte na direção observada continha uma árvore, a quadra da escola e os demais detalhes notados pelos estudantes.

FIGURA 15 – Fotografia do horizonte de observação diurna na escola.

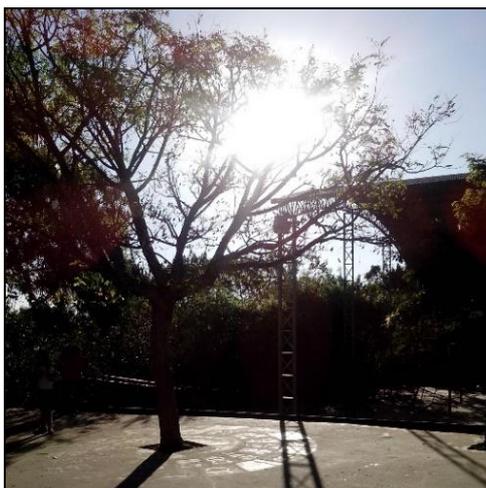


FIGURA 16 – Registro da observação da aluna JU.



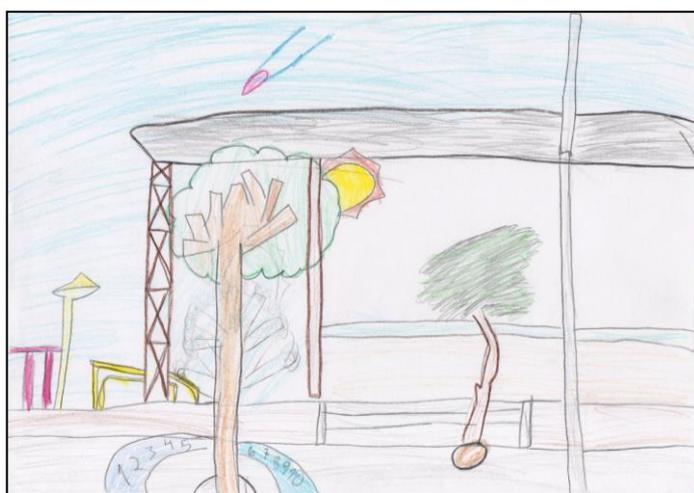
FIGURA 17 – Registro da observação de 12/08/2015 do aluno AG.



FIGURA 18 – Registro da observação de 14/08/2015 do aluno NI.



FIGURA 19 – Registro da observação de 12/08/2015 da aluna GA.



A partir dos registros que os alunos produziram, projetou-se que a observação em casa seria mais facilmente realizada. Essas folhas, juntamente com a observação da Lua na escola, começaram a fazer parte do Caderno de Observações.

A observação da Lua na escola e do horizonte diurno com o Sol procuraram incentivar os alunos a observar o céu e a paisagem, assim como criar espaços para o exercício da percepção para certas mudanças sutis. As primeiras observações estão mais relacionadas à fruição, à descoberta do céu. Porém, na escola, além desses objetivos, houve a pretensão de se desenvolver a habilidade de registrar o horizonte para que as observações em casa, realizadas pelos alunos, pudessem ter, de certa forma, alguns padrões, de modo a estabelecer comparações longitudinais daquilo que se observou.

Em um curso com docentes, Bretones e Compiani (2014) perceberam que muitos professores, apesar de dominarem os conteúdos técnicos referentes ao movimento e às fases da Lua, apresentaram interesses e dificuldades para relacionar aquilo que aprenderam com o que é visível no céu, evidenciando uma polarização que

ainda persiste de forma considerável na aprendizagem. Os docentes apresentavam um repertório de conteúdos descritivos e informações sobre determinado objeto e uma ausência de vivência sobre aquilo que se sabe teoricamente e como os fenômenos acontecem na natureza. De acordo com os autores (BRETONES; COMPIANI, 2014, p. 36):

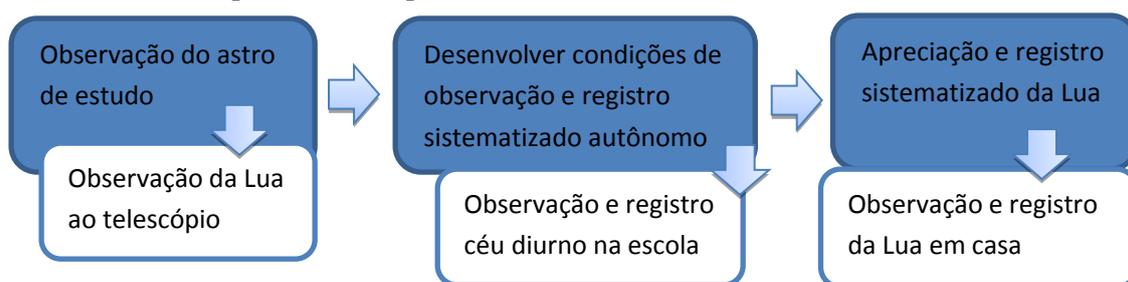
A questão da observação das fases da Lua tratada sob o ponto de vista teórico – com a ajuda de esquemas em lousa, modelos e mesmo com as observações dos participantes – não conduz, necessariamente, ao completo entendimento do que se observa no céu.

[...] as perguntas dos participantes mostram que a observação sistemática do céu se configura em algo à parte e sua compreensão é necessária para o completo entendimento do conceito ou mais propriamente, do fenômeno, das fases da Lua.

Assim, concluímos que criar condições para que as crianças registrem e, com apoio, sistematizem aquilo que se propõem a observar pode contribuir para a construção de referenciais experienciais/vivenciais, que não são dados a partir dos esquemas teóricos usuais, nem mesmo quando se conhecem as fases da Lua por observação eventual e dispersa no céu.

O esquema representado pela FIG. 20 demonstra a composição das etapas expostas até essa fase da pesquisa:

FIGURA 20 – Esquema das etapas desenvolvidas.



Cada etapa foi idealizada para dar condições aos alunos de desenvolver a prática e o registro da observação em casa, à noite, de forma independente, constituindo o cerne da proposta.

Com o objetivo de fazer uma síntese a respeito das observações diurnas e dos registros do horizonte da escola incluindo o Sol, considerou-se que o objetivo foi criar condições para que os alunos desenvolvessem a habilidade de observar e registrar para

que depois pudessem realizar observações em casa de forma autônoma. Assim, nessa etapa foi desenvolvido com os alunos:

- O registro de observação do horizonte, incluindo o Sol, com apoio, na escola.

O resultado, a partir dos desenhos dos alunos, trouxe indícios de maior segurança para que pudessem realizar a tarefa em casa.

4.4 Observações da Lua em casa

A **segunda** observação da Lua foi combinada para ser feita pelos alunos em casa, no domingo, dia 16/08/2015. Cada aluno realizaria a tarefa no seu espaço e na hora que fosse mais confortável, porém deveria registrar no verso do desenho o horário e a data que fez a observação, assim como foi feito na escola com o Sol. Essa foi a segunda observação da Lua realizada.

Na ocasião, eram os primeiros dias após a Lua Nova, então foi possível ver apenas uma porção iluminada da Lua muito fina e logo no final da tarde, pois a Lua já estava se pondo perto das 19 horas. Assim, dependendo do horário que os alunos escolhessem para observar, não conseguiriam localizá-la, mas isso também seria interessante, pois os levaria a pensar e verificar que nem sempre seria possível ver a Lua no céu à noite. O mapa do céu daquela ocasião está representado no Anexo 4 com horário aproximado das 19h00, que foi o horário médio que as crianças registraram a observação: alguns um pouco mais cedo, outros mais tarde. Abaixo segue a FIG. 21, com o aspecto da Lua nas primeiras horas da noite:

FIGURA 21 – Aspecto da Lua nas primeiras horas da noite de 16/08/2015.



Fonte: <http://lunaf.com/lunar-calendar> (Adaptado)

Foi combinado com os alunos que, caso não fosse possível ver a Lua, eles desenhariam o céu que vissem. No dia seguinte, todos compartilharam as produções e alguns alunos fizeram comentários sobre como estava a Lua:

NI: Tava fininha a Lua!

Outros alunos estranhamente marcaram que viram a Lua perto das 23 horas, mas depois admitiram que não a viram e que desenharam como lembravam que a Lua era, talvez por receio de chegar sem o desenho na escola, imaginando que os outros colegas estariam com os seus.

Cada aluno apresentou seu registro e fez comentários sobre onde viu a Lua e como ela estava. O Quadro 7, a seguir, demonstra como foi o desenvolvimento de forma geral:

QUADRO 7 – Desenvolvimento da primeira observação da Lua em casa.

Ações	Nº de alunos
Viu a Lua e conseguiu registrar	11
Registrou a Lua, mas não o horizonte	1
Não viu a Lua, mas registrou o céu incluindo uma Lua	1
Não viu a Lua e registrou o céu sem a Lua	1
Não fez a tarefa	3

Algumas crianças que estiveram presentes no dia da observação da Lua ao telescópio fizeram o registro destacando o contorno não iluminado. Isso pode ser uma evidência de que as experiências que a criança obteve através da observação da Lua na escola se tornaram algo significativo. O desenho da aluna MA (FIG. 22) representa um desses casos, juntamente com o mapa do céu da noite de 16/08 (FIG. 23):

FIGURA 22 – Registro da observação de 16/08/2015 da aluna MA.

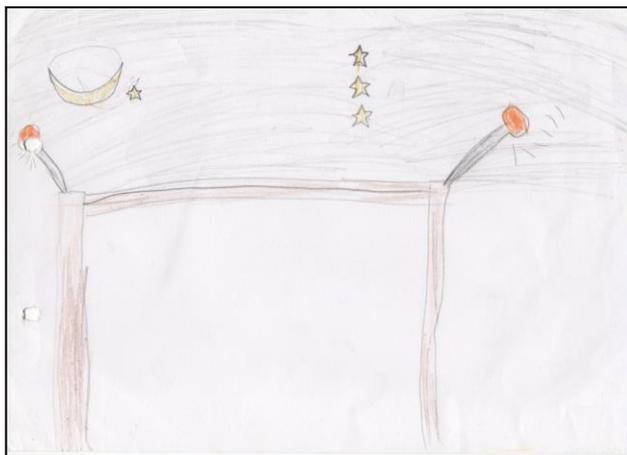
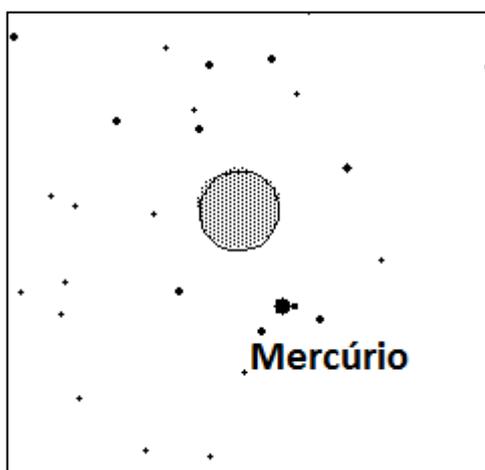


FIGURA 23 – Trecho do mapa do céu da noite de 16/08/2015 (*Starry night*)



Observando o desenho de MA, é possível notar uma aproximação de três estrelas semelhante às Três Marias (Cinturão de Órion). Nessa noite, não era possível observar a constelação, então, muito provavelmente, a aluna relacionou algumas estrelas que tenha observado no céu perto da Lua àquela lembrança da primeira observação com telescópio ou a incluiu pela lembrança das estrelas, mesmo não estando visíveis no céu. Também pode-se notar que a aluna possivelmente registrou o planeta Mercúrio que, na hora da observação, estava bem próximo à Lua.

Com o objetivo de realizar uma síntese a respeito dessa observação da Lua, pode-se considerar que, apesar de ser apenas a primeira proposta para ser feita em casa por todos, desenvolvida com registro autônomo de cada aluno, o alcance foi satisfatório. Um número considerável de estudantes a realizou com êxito, tanto em relação ao envolvimento na proposta, como em seus desenhos. Todavia, uma parte dos alunos que costumam realizar as tarefas não a realizaram ou não a fizeram conforme o combinado.

No primeiro caso, é possível que, por não ser uma tarefa parecida com as habituais da escola, a criança tenha se esquecido, por não solicitar que se fizesse nada no caderno ou no livro, apesar de as instruções estarem escritas. Talvez também a proposta não tenha sido percebida como tarefa, diminuindo sua importância em relação às atividades tradicionais.

Isso pode evidenciar o que Lorenzoni (1988) indica ao trabalhar com registros de crianças para observação do céu sobre a preocupação da escola em relação à memorização e o raciocínio e a questão da ausência da educação para a percepção, que é a janela da nossa representação do mundo, conforme indicado no primeiro capítulo. Dessa maneira, é possível que a proposta de atividade não tenha sido considerada parte de algum aprendizado pelos alunos, pelo menos inicialmente. No caso dos estudantes que fizeram a tarefa de forma diferente da combinada, é possível que não tenham compreendido a proposta. Nesse caso, as conversas em sala, a repetição da explicação e a observação do desenho dos amigos podem ser fatores que auxiliam na compreensão mais adequada.

Assim, nessa segunda observação da Lua, foi possível verificar que os alunos conseguiram desenvolver:

- Registro autônomo de posição da Lua, considerando o horizonte.

Este era o objetivo que tornaria possível dar continuidade à proposta, para que, ao longo das observações, os alunos pudessem perceber o movimento observável da Lua, além da sua mudança de aparência.

A **terceira observação** foi combinada para o dia 18/08/2015 e, para a sua realização, as crianças estavam com os desenhos anteriores, no intuito de lembrarem como fizeram o primeiro registro e o realizarem no mesmo lugar e na mesma hora aproximada, bem como para poderem verificar possíveis mudanças. A FIG. 24 indica o aspecto da Lua naquela ocasião e no Anexo 5 está o mapa do céu:

FIGURA 24 – Aspecto da Lua no início da noite de 18/08/2015.



Fonte: <http://lunaf.com/lunar-calendar> (Adaptado).

A conversa no dia seguinte foi bastante interessante e a participação dos alunos também. Quem já havia realizado a primeira observação iniciou a comparação das produções, conforme é possível notar nas seguintes falas:

YA: Ela estava assim igual a uma banana!

GA: Ontem a Lua estava mais ou menos igual, mas não estava no mesmo lugar.

NI: Na nossa casa estava mais para cima.

NI: No domingo a Lua tava parecendo uma banana murcha.

Paula: E ontem como ela estava aparecendo?

NI: Uma banana certa.

GA: E também tava parecendo um bercinho.

NI: E uma rede!

AC: Eu tenho uma rede em casa!

Analisando os desenhos da aluna GA (FIG. 25 e FIG. 26), pode-se notar, tomando como referência o telhado laranja, que a aluna percebeu a Lua posicionada mais para a direita na segunda noite de observação, mantendo de forma parecida o horizonte onde realizou o registro. Isso se confirma a partir da sua fala no diálogo relatado acima, quando diz que estava “mais ou menos igual, mas não estava no mesmo lugar”:

FIGURA 25 – Registros da observação de 16/08/2015 da aluna GA.

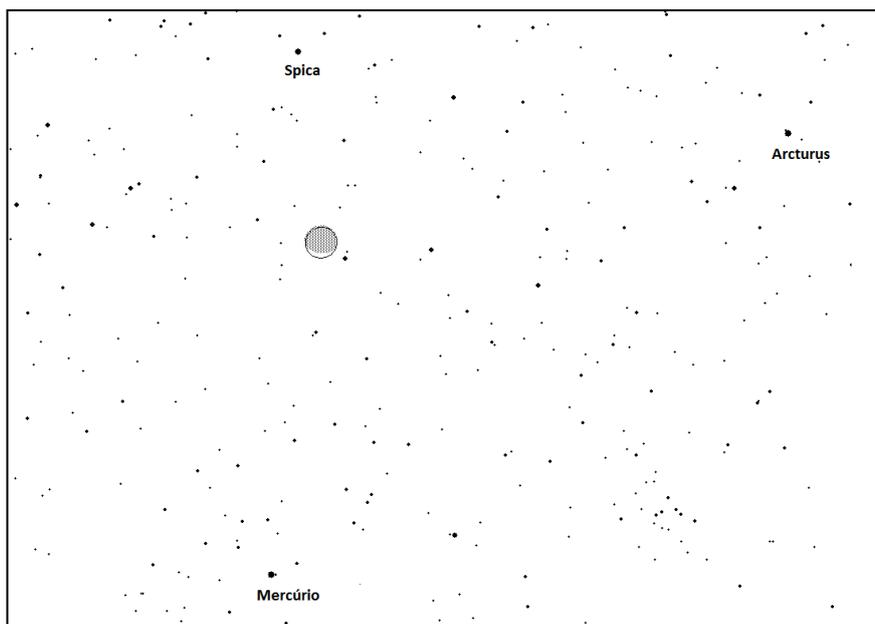


FIGURA 26 – Registro da observação de 18/08/2015 da aluna GA.



Abaixo, segue o mapa do céu da noite do dia 18/08/2015 para comparação (FIG. 27):

FIGURA 27 – Mapa do céu de 18/08/2015. (*Starry night*)



A seguir, foi verificado na conversa com os alunos o que pensavam sobre a beleza da Lua na noite anterior:

Paula: Eu achei que ontem ela estava muito bonita, eu achei...você não acharam?

A maioria dos alunos: sim...

GA: Ela tava brilhando muito e ela não tem luz própria!

GS: Verdade!

YA: É...

Paula: Puxa vida! Oh GA! Você falou uma coisa muito interessante, você falou assim que ela estava brilhando muito, mas que ela não tem luz própria. Por que será que ela estava brilhando muito?

GA, YA, GS, KA e outros: do Sol!

NI: Das estrelas!

GA: É do Sol (com ênfase)! O Sol é uma estrela...

NI: Então! Por isso que eu falei estrela!

A conversa que aconteceu a partir da pergunta mostra que, possivelmente, os alunos conseguiram relacionar conhecimentos anteriores, alguns “chavões”, como mencionado por Bisch (1998, p. 226): “Uma característica marcante destes chavões é que eles representam um tipo de “conhecimento” absolutamente fragmentado, estanque, fechado em si mesmo”, nesse caso um dos chavões possíveis é a afirmação de que o Sol é uma estrela.

Todavia, pode-se inferir que a atividade de observação da Lua, os debates e as conversas em sala após cada observação, analisando os desenhos e compartilhando as ideias, tenham auxiliado os alunos na significação de algumas informações ou compreensões isoladas que os estudantes já tinham.

Foi levantada a questão para os alunos se a Lua estava no mesmo lugar que vimos no domingo. Um dos alunos afirmou que estava parada no mesmo lugar e o restante afirmou que havia se movimentado um pouco. O aluno KA, para quem ela estava parada, não tinha feito a tarefa da forma como fora combinado. Ele fez o desenho sem levar em conta o que foi pedido, diferente da Lua vista no céu na ocasião, como é possível ver nas FIG. 28 e FIG. 29. Apesar disso, esse aluno demonstrou, em sala, ter interesse em descobrir se a Lua modificava sua posição.

FIGURA 28 – Registro da observação de 16/08/2015 do aluno KA.

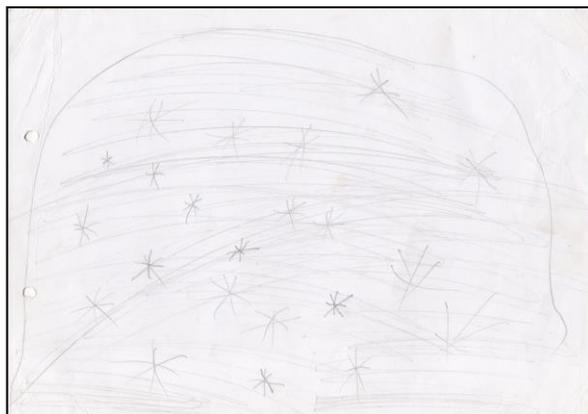
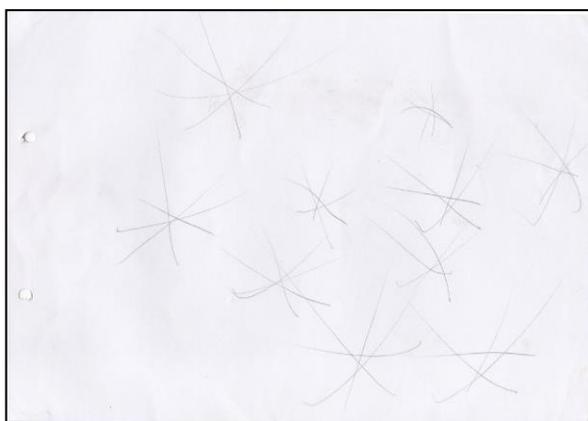


FIGURA 29 – Registro da observação de 18/08/2015 do aluno KA.



O aluno KA insistiu em obter uma resposta definitiva da professora/pesquisadora sobre a questão, conforme a conversa que se segue. Isso evidencia o quanto os alunos, mesmo que com poucos anos de frequência escolar – no caso dele, quatro anos e meio, incluindo a educação infantil – já se habituem a esperar respostas prontas dos educadores, com alto grau de confiabilidade, como uma fonte de conhecimento segura.

KA: Professora, mas afinal a Lua fica parada ou tá se mexendo?

Paula: Isso você só vai descobrir nos próximos capítulos..., mas KA se você continuar fazendo a atividade do jeito que está, talvez você não vá descobrir, tem que levar a atividade a sério, é uma atividade importante. Não é porque não é uma atividade de ficar escrevendo ou de ficar fazendo número que não é uma atividade importante. Toda atividade é importante.

AC: Prô eu acho que a Lua se mexe por causa que cada noite ela muda de lugar.

Paula: Você falou que a Lua muda de lugar, por isso você acha que ela se mexe, você conseguiu perceber isso no seu desenho?

AC: Mais ou menos, você disse pra eu fazer igual então tive que fazer no mesmo lugar.

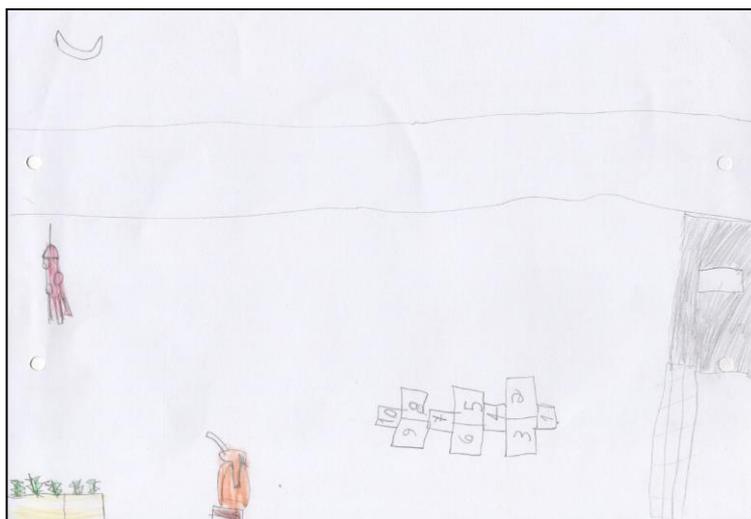
Paula: Não foi bem isso que a professora quis dizer, o importante é você olhar ela no mesmo lugar que você olhou a primeira vez, igual a gente fez aqui do Sol, por exemplo, tem uma amarelinha no seu quintal? Você vai desenhar as mesmas coisas, mas se ela (Lua) estiver num lugar diferente você desenha ela onde ela está, o importante é você estar no mesmo lugar onde você fez o primeiro desenho, você entendeu agora?

Esse trecho da conversa demonstra que a proposta de desenhar a Lua ao longo das noites trouxe a oportunidade de observação da mesma e começou a despertar os alunos para características que não notavam antes. A observação da aluna AC levou-a a tirar conclusões a ponto de se sentir segura para responder a indagação de seu colega espontaneamente, o que evidencia a importância da observação dos fenômenos para o conhecimento da realidade. Ao mesmo tempo, essa conversa mostra, mais uma vez, como a comunicação com as crianças é algo delicado que exige cuidado e repetição para que todos possam compreender aquilo que se propõe: A aluna demonstrou ter entendido que deveria fazer tudo no mesmo lugar, inclusive a Lua, mesmo que ela tivesse modificado sua posição no céu. As FIG. 30 e FIG. 31 mostram o registro da aluna AC nos dias 16 e 18 de agosto:

FIGURA 30 – Registros da observação de 16/08/2015 da aluna AC.



FIGURA 31 – Registros da observação de 18/08/2015 da aluna AC.



Acima, é possível notar a sequência da aluna AC (FIG. 30 e FIG. 31) que realizou o desenho colocando a Lua no mesmo lugar, acreditando que precisava fazer isso para cumprir o que havia sido proposto, apesar de ter percebido que a Lua havia mudado de posição, de acordo com sua fala.

As conversas em sala e as comparações entre os materiais produzidos foram momentos fundamentais para que os estudantes compreendessem a mudança de fases da Lua e seu movimento aparente. A partir das falas dos alunos nas discussões em sala, é possível inferir que a atividade de observação trouxe a percepção do movimento aparente da Lua no céu, no decorrer das diferentes noites de observação. Assim, a proposta de registrar as observações através dos desenhos serviu para um olhar mais atento para a Lua.

Na sequência, foi perguntado aos alunos se estavam gostando de fazer esta tarefa e houve unanimidade em afirmar que sim. A partir dessa pergunta, os alunos discutiram a importância do estudo desse tema, apresentando outros aspectos relacionados ao conhecimento, na percepção deles:

GS: Quando chegar no 5º ano nós aprende a desenha mais.

NI: Quando nós for pro terceiro ano e a professora der uma atividade assim nós pode fazer bem bonito e olhar de outro lugar também.

GA: E quando a gente já virar adulto a gente pode também falar pras crianças e ser professor e professora.

Paula: Pode também. Mas, e hoje? Será que o que a gente está estudando só serve pro futuro?

NI: Oh sora eu sei! Tipo assim, nós tá trabalhando em escritório daí os colegas falar assim: ceis trabalharam em astronomia? Daí a gente fala: já trabalhamos.

KA: Eu gosto de ver a Lua por causa que é Astronomia e a Lua faz parte de Astronomia.
 HI: Quando eu crescer eu quero ser astronauta.
 Paula: Mas e hoje você está gostando de fazer essa atividade?
 HI: Sim, porque eu aprendo e fico bem mais esperto.
 AG: Porque quando a gente chegar no 5º ano e tiver uma prova difícil a gente já vai, você pode lembrar de cabeça.
 NI: Tipo assim, a prova pode ser do quinto ano de astronomia daí quem não estudou astronomia não vai conseguir, quem estudou consegue.
 YA: Porque aí quando a gente tiver filho também a gente pode ensinar pro nosso filho as fases da Lua.
 GA: A gente pode estudar muito porque assim a gente vai aprender muito mais e a gente fica esperto.
 IA: Quando a gente estiver na faculdade de astronauta, a gente pode... de astronomia a gente pode aprender.
 Paula: Mas será que astronomia só serve pra prova?
 Alunos em coro: Não
 YN: Pra saber das coisas, pra aprender.
 AG: Se alguém perguntar aí cê vai falar, assim se uma pessoa não estudou astronomia aí cê pode falar um pouco.
 KA: Por causa que quando alguém vê a Lua e não sabe qual que é, aí por isso tem essas fases aí...

Essa conversa mostra que as motivações dos alunos são as mais diversas, porém com pontos em comum para manifestar o gosto em estar desenvolvendo essa temática proposta, entre elas a visão utilitária futurista, o interesse em saber por saber e em saber para dividir o conhecimento. Assim, coexiste uma presença forte sobre o uso futuro desse conhecimento, breve ou distante, e não com a mesma intensidade, uma aparente afirmação de saber pelo saber. O que se nota também é a possibilidade de que a maior parte dessas explicações seja fruto da nossa organização social e econômica, pois como foi possível verificar pelas falas, nenhum aluno indicou, neste momento, por exemplo, gostar da atividade por uma possível fruição da contemplação da Lua ou até mesmo não gostar, relacionado aos sentimentos e sensações do sujeito. O que chega mais perto é KA, quando afirma que gosta de ver a Lua, pois é parte da Astronomia. Isso pode ser o indício de uma possível falta de construção de experiência, falta de espaço para o sentir e o manifestar desse sentimento, bem possivelmente desde muito cedo, uma vez que essas crianças possuem apenas 7 ou 8 anos de idade.

Segundo Silva (2011, p. 74):

[...] O indivíduo moderno foi invadido em sua vida, tanto externa quanto internamente (na vida pública e privada), pela lógica das relações produtivas capitalistas. A experiência estética, isto é, a constituição da sensorialidade dos indivíduos é produzida no seu

contato com o que está fora dele. No capitalismo, tudo o que está fora do indivíduo, material ou não, é tomado por esse sistema econômico [...] O homem e a mulher modernos passam a ser regidos, em suas sensações, pelo valor econômico dos objetos [...]

De acordo com o autor, a experiência precede o conhecimento e está tomada pelos valores econômicos, construindo nosso conhecimento a partir dessa percepção produtivista e utilitarista. A fala dos alunos pode ser entendida como a busca de utilidade para aprendizagem quando crescer mais, quando estiver no 5º ano, quando for trabalhar, fazer uma faculdade ou tiver filhos.

Também Pucci e Zuin (1998) afirmam que existe uma “adulteração na vida sensorial”, a partir de seus estudos sobre Adorno e a semiformação. Dessa maneira, as formas de perceber o mundo se mostram adulteradas pelo filtro dos valores econômicos e sociais incentivados em nossa sociedade, assim, os alunos não manifestaram muitas justificativas desconexas dessa relação, com algum valor estético, por exemplo.

Foi perguntado também aos alunos quem acreditava que a Lua era importante e porquê. Alguns alunos disseram que a Lua era importante associando-a com a hora de dormir e com a chegada da noite, como se ela fosse a responsável pela noite e sem ela seria sempre dia.

Paula: E a Lua é importante?

KE: Pra nós dormir senão nós não vamos dormir.

HI: Todo dia quando eu olho pra Lua eu durmo.

AC: Se fosse de dia a gente não podia dormir.

YN: A Lua é muito importante, porque quando assim, se não tivesse a Lua ficava só o Sol e não ficava a noite ficava só de dia e a gente não conseguiria dormir.

Paula: Então será que é a Lua quem traz a noite? Ou será que a gente teria noite mesmo se não existisse Lua?

GA: Não, é o Sol que ilumina uma parte e a outra fica escura.

GS: Professora! É assim professora óh, aqui é a Terra e aqui é o Sol (faz com as mãos) né? O Sol só bate desse lado e aqui fica escuro... daí... sei lá, esqueci!

KA: Aí quando o Sol bate desse lado aqui fica escuro.

GS: Isso que eu queria dizer...

Alguns alunos relacionaram a Lua com a noite e com o ato de dormir, outros já demonstram perceber que a noite não é um fenômeno causado pela Lua, apesar da possibilidade de não entenderem necessariamente o que explicaram, da forma científica. Essa conversa mostra que os próprios alunos podem contribuir nas discussões coletivas sem precisar que o professor unicamente apresente as respostas, antes que surjam as

dúvidas. Nota-se aqui o que afirma Freire (2011b, p. 14), “estudar não é um ato de consumir ideias, mas de criá-las e recriá-las”, para isso é necessário dar oportunidade, espaço e tempo para que os alunos possam pensar, o que é diferente de uma sobrecarga de conteúdos apressados.

Apesar de simples, geralmente não é esse o caminho dos conteúdos trabalhados em sala de aula, segundo Oliveira e Pucci (2007), geralmente, pela pressa em se atender aos programas estabelecidos, os conteúdos são trabalhados de forma fragmentada, breve, descontextualizada. Segundo os autores, “[...] tudo é apresentado de maneira apressada, sem o necessário tempo de decantação” (OLIVEIRA; PUCCI, 2007, p. 43), especialmente com o uso de instrumentos como xerox, *datashow*, filmes, computadores, aumentando sempre a quantidade e o volume das informações em menores períodos de tempo, mas

[...] Professores e alunos, encantados com os meios tecnológicos, correm o risco de abandonar a relação de aula propriamente dita – com sucessão de atividades receptivas, expressivas e reflexivas – para torná-la um simples espetáculo.
Os professores e os alunos estão cada vez mais sem tempo de fazer experiências. [...] (OLIVEIRA; PUCCI, 2007, p. 45)

Nesse sentido, propor a observação para o ensino sobre a Lua e suas fases sugere um caminho metodológico diferenciado e potencialmente mais favorável às relações entre os sujeitos envolvidos, assim como o processo de reflexão mais prolongado, aprofundado para elaborar e reelaborar pensamentos e ideias.

Baseando seus estudos em Adorno (1959) e Benjamin (1989), Oliveira e Pucci (2007, p. 46) descrevem como isso nos afeta em nosso processo formativo:

A aceleração da vida contemporânea sob o ritmo das novas tecnologias nos empurra continuamente para o amanhã, para o intenso trânsito das máquinas, para os *fast foods*, para os noticiários, para o prático, para a “novidade”. E a experiência, para ser formativa, precisa voltar-se para o passado, para redimi-lo de suas maldades, de seus pesadelos. Por sua vez, o passado dirige um apelo à geração futura para ser recuperado como memória da experiência dos homens na construção de sua história. Porém, o tempo para maturar uma ideia, para construir pensamentos fecundos, para elaborar o passado, para reagir contra as imposições ininterruptas do sistema, nos é cada vez mais surrupiado do processo formativo.

Nesse sentido, os autores expõem que o funcional substitui aquilo que é considerado inútil, parte de uma formação completa, implicando o ócio e uma dedicação “às coisas do espírito” (OLIVEIRA; PUCCI, 2007). Por dificilmente investirmos nessa direção em sala de aula e no ensino de Astronomia também, tornam-se limitados os conhecimentos em sua visão utilitarista e, por isso, provavelmente, a própria observação dos movimentos dos astros no céu é ignorada nos processos de ensino, pois não são consideradas úteis basilamente para explicar e levar a compreender o sistema Sol-Terra-Lua. Muito provavelmente por isso já haja o anseio de iniciar o aprendizado pela abstração, como nota-se na revisão bibliográfica sobre o tema.

Para essa mesma pergunta, IA, uma aluna que mora em área rural da cidade respondeu que a Lua era importante, pois deixava a noite mais clara, provavelmente essa perspectiva da importância da Lua é fruto da sua experiência de vida no local onde mora, afastada da iluminação urbana. Esse tipo de compreensão é bastante interessante, pois poucos têm a oportunidade de perceber como a Lua ilumina as noites, especialmente na Lua cheia. A aluna IA ainda completou:

IA: Prô... É importante a Lua porque às vezes alguém tem medo de ficar no escuro.

Essa conversa demonstra como as diferentes experiências constroem significações variáveis na relação do ambiente para os alunos, mas que em sua maioria são tratadas pela lógica da utilidade.

Ao final da discussão desse dia, foi perguntado aos alunos se a próxima vez que olhassem a Lua ela estaria igual, diferente ou parecida. Os alunos afirmaram em grupo que estaria diferente. YA afirmou que a Lua ia estar mais “grossa” ou mais fininha. Foi perguntado então aos alunos o que eles achavam sobre isso e a maioria dos presentes concordou que ela estaria mais fininha na próxima observação. A expectativa, de certa forma, nesse momento, era de que os alunos já estivessem imaginando uma Lua com uma maior área iluminada na próxima vez que fossem observar, por isso foi bastante inusitada a posição dos estudantes.

Com o objetivo de fazer uma síntese, considera-se que, a partir dessa terceira observação, os alunos já puderam estabelecer as primeiras comparações com os registros realizados, manifestando a percepção de:

- Mudança de posição da Lua;

- Pequena mudança em sua aparência.

A percepção dos alunos é essencial e os leva a conclusões que são verdadeiras, mas que também podem não ser científicas, todavia, a proposta nesse sentido é similar a algumas descrições de Jafelice (2015, p. 62) sobre o ensino de Astronomia numa perspectiva cultural na qual “o ponto de vista contemplado é sempre e apenas *topocêntrico*, isto é, aquele relativo ao local – sobre a Terra – onde está a pessoa que observa um fenômeno celeste qualquer” e, ainda, que nesta perspectiva topocêntrica

[...] o conhecimento científico de que é a Terra que gira em torno de si mesma etc. não é relevante. Estas conceituações irão sendo trabalhadas conforme o momento e a conveniência, mas de modo a não obstruírem a fruição e as experiências pessoais oriundas das vivências. A astronomia topocêntrica, na verdade, é a única que podemos vivenciar. Ver desenhos da “perspectiva heliocêntrica” ou imagens do Sol em ultravioleta, colisão de galáxias etc. na internet ou em livros, envolve outro tipo de experiência, também pertinente, mas não é o *vivenciar* no sentido aqui trabalhado. (JAFELICE, 2015, p. 62)

Nesse sentido, também Lanciano (1989) destaca que não há nenhuma razão prática ou cultural para se descartar a perspectiva do fenômeno a partir do que se vê, sendo apenas mais uma linguagem para descrevê-lo, compreendendo que não existe no grande espaço um sistema de referência natural e absoluto (LANCIANO, 1989).

Assim, pode-se extrair a partir das falas dos alunos que, além das questões conceituais sobre a Lua, também foi possível conversar sobre tópicos considerados não científicos. Essas atividades criaram espaço para pensar sobre a Lua, nossa relação com ela, qual a importância dela ou não para nós, qual a importância para eles de estudar a Lua, o que as crianças imaginavam sobre isso, apesar de não serem tópicos percebidos pelos alunos quando foi perguntado sobre a importância daquilo que foi feito. Também foi interessante, pois a conversa dos alunos demonstra avançar em relação ao que causa as fases da Lua, o dia e a noite e a relação da Lua com a noite.

A **quarta observação** foi combinada para o fim de semana do dia 21 até o dia 23 de agosto de 2015. As crianças que faltaram na sexta fizeram a atividade no dia 24 (segunda-feira). A FIG. 32 mostra o aspecto da Lua no início da noite de 21/08/2015 e no Anexo 6 está o mapa do céu:

FIGURA 32 – Aspecto da Lua no início da noite de 21/08/2015.



Fonte: <http://lunaf.com/lunar-calendar> (Adaptado).

Quem faltou na sexta-feira, acabou fazendo a observação dessa vez com um intervalo maior de tempo, todavia, isso não atrapalharia o desenvolvimento geral das observações, pois seria possível verificar uma diferença um pouco maior na aparência e no movimento aparente da Lua no céu em relação à observação anterior, sem prejudicar os objetivos. No dia seguinte 25/08/2015, foi conversado em sala sobre as observações realizadas com os três desenhos espalhados nas mesas de cada criança. Abaixo, encontram-se os desenhos das observações da aluna AN (FIG. 33), do aluno GS (FIG. 34) e do aluno AG (FIG. 35):

FIGURA 33 – Registro da observação de 23/08/2015 da aluna AN.



FIGURA 34 – Registro da observação de 23/08/2015 do aluno GS.



FIGURA 35 – Registro da observação de 23/08/2015 do aluno AG.



A FIG. 33, produzida pela aluna AN se aproxima mais à superfície iluminada da Lua na noite de observação. Os desenhos de GS e AG (FIG. 34 e FIG. 35) podem representar a mesma ideia, porém de forma espelhada ou, de repente, a ideia de GS foi registrar o lado da Lua que não estava iluminado diretamente pelo Sol.

As crianças notaram que a Lua estava bastante diferente e que seu lugar no céu havia mudado muito:

GA: Dessa vez ela estava muito diferente, ela estava um pouco mais gordinha, ela parecia uma melancia descascada e também um barco.

Paula: E ela estava no mesmo lugar?

Alunos em coro: Não.

Paula: E que lugar ela estava, quando vocês foram observar, ela estava mais alta ou mais baixa no céu?

Todos os alunos responderam que ela estava mais alta no céu e um deles, AG, disse que precisou ir a outro lugar diferente daquele que fez as observações anteriores para poder enxergá-la.

AG: Primeiro que a Lua estava aqui (apontando para seu desenho), depois subiu um pouco, depois ficou aqui atrás da casa, mais pra cima.

Os registros da aluna JU ilustram bem essa questão, pois mostram que, do local onde ela fez a observação do dia 18/08/15 (FIG. 36), em sua varanda, no dia 22/08/15 (FIG. 37) já não era mais possível ver a Lua:

FIGURA 36 – Registro da observação de 18/08/2015 da aluna JU.

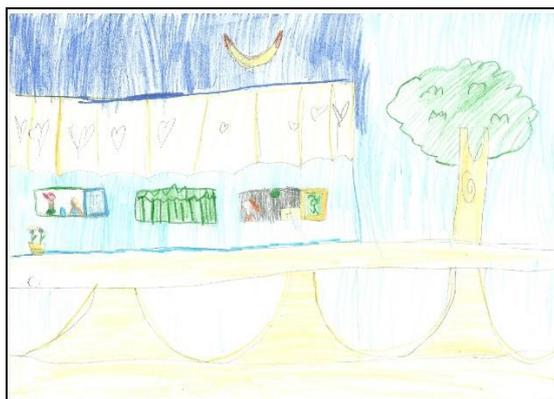


FIGURA 37 – Registro da observação de 22/08/2015 da aluna JU.



Um dos alunos começou a dizer que tinha visto a Lua no céu de manhã e outros concordaram dizendo que haviam visto também. Foi aproveitado o momento desse comentário para perguntar às demais crianças se era possível ver a Lua no céu, sem ser no período noturno e os alunos ainda ficaram bastante divididos sobre essa afirmação:

NI: Hoje de manhã eu vi a Lua no céu.

Paula: Gente olha que curioso, o NI disse que viu a Lua no céu de manhã...

KE: Eu também vi...

HI: Eu também vi...

Paula: Então a Lua fica no céu sem ser de noite?

IA: Professora a hora que eu vou pegar o ônibus, saindo da escola, eu vejo a Lua também.

O interessante nessa questão foi notar que o aluno HI havia afirmado, nas entrevistas iniciais, que só poderia ver a Lua quando está começando a escurecer, pois fora essa circunstância nunca seria possível vê-la de dia. A partir de então, ele começou a notar que é também possível ver a Lua de dia, além do período afirmado. Reparar que a Lua estava no céu de manhã, provavelmente, tenha sido estimulado com a nossa sequência de observações, pois o aluno ainda não tinha notado essa possibilidade. Cabe destacar que, no dia da conversa (25/08/2015), já não seria mais possível ver a Lua no céu no período da manhã, então considera-se que os alunos podem ter afirmado, a partir da experiência de outro dia da semana anterior, que realmente seria possível ver a Lua pela manhã.

No final dessa conversa, foi combinado que se não chovesse era para os alunos olharem a Lua, mas dessa vez sem precisar fazer o registro, por duas razões: a previsão do tempo apontava para uma noite com possibilidade de chuvas e, em segundo lugar, para verificar se os alunos fariam a observação caso não fosse uma tarefa formal, com registro.

No dia seguinte, 26/08/2015, foi perguntado quem havia visto e os alunos afirmaram que não tinham visto ou tinham esquecido. Contudo, teria sido possível observar a Lua, pois no bairro onde as crianças moram a chuva só chegou num horário bastante avançado da noite. Isso mostra, possivelmente, que os alunos só estavam realizando as observações da forma como haviam sido solicitadas, pois eram tarefas sistematizadas da escola. Quando foi feito o convite para observarem sem precisar de registro, nenhuma criança observou, ou pode ser que a informação sobre a chuva e o aparente mal tempo tenham desestimulado os alunos, ou até mesmo impedido de saírem no tempo para observar a Lua. Apesar disso, as conversas demonstraram que, de alguma forma, a tarefa proposta tem despertado o olhar das crianças para detalhes e observações que antes não haviam notado.

Com o objetivo de fazer uma síntese a respeito da quarta observação da Lua, pode-se considerar que as conversas sobre as observações dos alunos nesse dia trouxeram em evidência a mudança na forma e na posição da Lua em relação à última observação, fato que as crianças já haviam notado anteriormente. Além disso, dessa vez os alunos trouxeram a possibilidade de ver a Lua pela manhã e não apenas no fim da

tarde. Esse último dado nos mostra que, apesar de a tarefa solicitada ser de caráter noturno, os alunos atentaram para o céu em horários diferentes dos propostos. Assim, pode-se inferir que as possíveis aprendizagens resultantes destas observações e discussões extrapolam os conteúdos escolares de tópicos sobre a Lua, trazendo uma atitude diferenciada em relação à verificada nas entrevistas iniciais e, assim, uma aproximação dos alunos com a observação do céu, independente da solicitação de uma terceira pessoa.

É possível elencar que os alunos demonstraram:

- Perceber mudança de aspecto e posição da Lua;
- Observar a Lua em outros horários por iniciativa própria.

A **quinta observação** foi realizada no dia 26 de agosto de 2015, uma quarta-feira. A FIG. 38 indica o aspecto da Lua naquela ocasião e no Anexo 7 está o mapa do céu:

FIGURA 38 – Aspecto da Lua no início da noite de 26/08/2015.



Fonte: <http://lunaf.com/lunar-calendar> (Adaptado).

Para as crianças que haviam observado a Lua na solicitação anterior, na segunda-feira, houve um intervalo mais curto, de apenas dois dias. Após a observação, no dia seguinte, foi conversado em sala sobre a observação, comparando o desenho atual aos precedentes e comentando aquilo que as crianças tinham visto na noite anterior. Os alunos afirmaram que a Lua estava cheia, porém faltavam poucos dias para a Lua cheia propriamente. A Lua estava quase completamente iluminada, conforme o desenho de AG (FIG. 39) e de YA (FIG. 40):

FIGURA 39 – Registro da observação de 26/08/2015 do aluno AG.



FIGURA 40 – Registro da observação de 26/08/2015 da aluna YA.



Na maioria dos registros, a Lua apresenta a aparência mais semelhante a uma Lua cheia. Talvez seja difícil aos alunos notarem e registrarem esse tipo de detalhe mais minucioso. Então houve a seguinte conversa:

Paula: Mas ela (Lua) está bem “cheiona” ou quase?

Alunos: Quase...

RI: Ooo pro, sábado é dia de Lua cheia.

Paula: Como você sabe?

RI: Eu vi CHE-I-A.

Paula: Aonde você viu?

RI: Embaixo do 29, tá ali escrito cheia (apontando para o dia 29 no calendário).

Paula: E qual será aquela que vocês viram ontem?

NI: Lua nova....

GA e JU: Cheia.

NI: Minguante Eu acho que é minguante porque não estava muito cheia...

GA: Nova eu acho...

NI: Deixa eu ver, ontem foi dia 27? (Indo para o calendário).

GA: Ahhh! É crescente.
NI: Cres-cen-te.

A conversa apresentada revela um momento de descoberta e associação em que o aluno RI percebe as indicações do calendário sobre a fase da Lua e outros alunos se apropriam da percepção que o aluno manifestou, utilizando o calendário para descobrir qual fase da Lua haviam observado, conforme a pergunta da professora/pesquisadora. O uso do calendário é bastante comum nos anos iniciais e é bastante habitual cada sala ter um exposto de variadas formas, pois é um elemento que favorece a compreensão temporal da criança e também outras questões relacionadas à educação matemática.

Na sala onde a proposta foi desenvolvida havia dois tipos de calendário: um do tipo permanente, feito com EVA e fitas de tecido que se aderem (velcro) para as partes móveis, no qual os alunos alteravam regularmente o dia, dia da semana e o mês (FIG. 41), e um calendário convencional, como os que geralmente são ofertados por empresas, adaptado para as necessidades da sala, incluindo os sinais em Libras (FIG. 42).

FIGURA 41 – Calendário permanente.



FIGURA 42 – Calendário convencional adaptado.



Apesar disso, quando o assunto das conversas nas observações anteriores tendia para o nome das fases da Lua, nenhuma criança havia feito a associação do calendário como possível fonte de consulta parcial dessa dúvida ou curiosidade, o que torna notável a contribuição de NI, nesse sentido. Um exemplo do uso do calendário relacionando mais a questão da Lua é apresentado por Jafelice (2015, p. 70), na FIG. 43:

FIGURA 43 – Exemplo de calendário lunar. Fonte: Jafelice (2015)



Esse tipo de calendário sugerido por Jafelice (2015) foi utilizado por Lima (2006) em sua pesquisa e traz a contribuição de poder construir com os alunos a percepção das mudanças de aparência da Lua ao longo de um mês ou ao longo de um ano, se for uma tarefa incluída na rotina de uma turma diariamente. A contribuição deste

tipo de atividade é a possibilidade de compreensão vivencial e temporal das fases da Lua, como ocorre na natureza. O que diferencia nosso trabalho nesse sentido é a questão da inclusão do horizonte no registro, o que permite a percepção do movimento observável da Lua no céu, além da sua mudança de aparência. Essa inclusão pode enriquecer o conhecimento dos alunos sobre os movimentos observáveis na esfera celeste, começando pela Lua.

O trecho da conversa citado anteriormente foi muito relevante, pois quando foi perguntado qual Lua era aquela observada, inicialmente os alunos tentaram responder aleatoriamente com os outros nomes de fases da Lua que conheciam ou lembravam, até o momento que NI contrapõe o argumento de seus colegas sobre ela não poder ser a cheia, pois não estava “muito cheia”. Na sequência de mais tentativas de resposta à pergunta, NI se levanta e decide consultar o calendário, que havia sido a fonte de informação para RI sobre a Lua cheia que ocorreria no sábado. O aluno demonstrou, dessa forma, compreender e associar a relação do uso do calendário como fonte de consulta sobre a previsão das fases da Lua, ainda que apenas como consulta. Todavia, esse tipo de comparação é muito importante em astronomia, pois pode-se acompanhar as efemérides, que são fenômenos astronômicos e a sua observação e registro.

Essa conversa foi transcrita destacando a leitura dos alunos que fazem parte de um ano letivo no qual a alfabetização e o letramento ainda estão em processo de desenvolvimento básico, o que nos demonstra que os assuntos relacionados à Astronomia não se restringem aos conteúdos de Ciências. Assim também como foi destacada antes, há a questão da utilização do calendário, que está associada nos anos iniciais à educação matemática. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de História e Geografia desse nível escolar valorizam o uso do calendário e das datas comemorativas para abordar os conteúdos de forma mais contextualizada (BRASIL, 1997).

Após a constatação que sábado seria noite de Lua cheia, a aluna GA afirmou:

GA: A cheia fica muito amarela.

É interessante verificar que a aluna GA mobilizou uma lembrança e um saber que tinha referente à Lua cheia em suas vivências anteriores à proposta. Essa informação da aluna nos mostra que os educandos, mesmo os com pouca idade, como o grupo estudado, já extraem informações e ideias do mundo onde vivem, independentemente de a escola abordar a temática ou não, assim como mencionado na

proposta aqui estudada. É possível que a convivência social da aluna GA tenha a levado a notar a Lua cheia em outros momentos de sua vida. Nesse sentido, a escola e a instrução formal, em uma proposta como essa, podem contribuir para que a aluna torne cada vez mais elaborado aquilo que conhece e entende sobre o astro e sobre o fenômeno. Para outras crianças, que talvez ainda não tenham tido uma oportunidade básica, esse tipo de abordagem pode contribuir para o acesso às questões elementares e vivenciais sobre a Lua e suas fases, pensando na Educação em Astronomia.

Quando os alunos foram perguntados sobre a posição da Lua, as respostas foram as seguintes:

AN: Quando eu fui ver a Lua, eu ia na frente da minha casa (antes), mas quando eu fui fazer eu tive que ir atrás da minha casa.

AG: Eu tive que desenhar no corredor porque ela estava em cima do telhado.

RI: Ela não estava na frente da casa, ela estava atrás, eu escorei no muro e vi e fiz. Antes eu via da rua.

Esses relatos mostram características da observação do céu urbano. O observador precisa se adequar em relação ao seu horizonte, geralmente tomado de construções, para poder dar sequência em suas observações ao longo das diferentes noites. Esse tipo de aprendizado não é algo geralmente contemplado nas abordagens do tema fases da Lua, da forma como é ensinado convencionalmente, é um saber relacionado à experiência da observação, especialmente sequencial e em contextos urbanos. Este tipo de vivência, apesar de simples, traz possibilidades para percepções e compreensões mais abrangentes.

Com o objetivo de sintetizar a respeito da quinta observação da Lua, é possível considerar que as percepções e ideias levantadas foram:

- Mudança contínua no formato visível da Lua;
- Mudança de posição da Lua no céu;
- Mudança de direção da visualização e registro da Lua;
- Relação com outras esferas da nossa vida: o calendário.

Deste modo, é possível perceber que as observações e discussões que os alunos desenvolveram nesta quinta observação podem contribuir para um maior conhecimento sobre a Lua. Esse saber se manifestou não de forma estanque, mas relacionado com outras formas de conhecimento, como o calendário, ainda que de forma elementar, além

de estar associado a outras ideias e informações que não foram abordadas pela professora/pesquisadora neste trabalho.

A **sexta observação** foi combinada para ser realizada no dia 29/08/2015, em um sábado, quando as crianças já haviam afirmado, na conversa anterior, usando o calendário, que seria noite de Lua cheia. Algumas crianças fizeram a observação no domingo dia 30/08/2015. A FIG. 44 indica o aspecto da Lua naquela ocasião e no Anexo 8 está o mapa do céu.

FIGURA 44 – Aspecto da Lua no início da noite de 29/08/2015.



Fonte: <http://lunaf.com/lunar-calendar> (Adaptado)

A discussão dessa observação foi realizada em sala no dia 31/08/2015, uma segunda-feira. Assim que se iniciou a conversa, a afirmação da aluna GA, relacionada à última observação em relação à Lua cheia e sua coloração, foi retomada:

Paula: Como a Lua estava no sábado?

Crianças: Estava cheia

GA: E ela tava brilhando professora, bem forte!

Paula: E você falou pra mim que quando a Lua estava muito grandona ela ficava amarela. Ela estava amarela?

GA: Não..., mas algumas vezes fica...

Essa possibilidade de observação foi bastante interessante, pois a cor amarelada da Lua em algumas ocasiões, especialmente quando está próxima do horizonte, está relacionada à nossa atmosfera e não com o satélite propriamente, o que foi muito importante para a aluna verificar que não era uma regra que toda Lua cheia tinha aparência amarelada como havia afirmado na conversa anterior.

O aluno NI comentou que tinha visto uma imagem da Lua pela televisão e notou detalhes que ainda não tinha visto:

NI: Ontem no jogo de futebol mostrou a Lua, a Lua tava... tipo um olho ela tem, ela tem uma bola e um riscado assim...

É possível que o fato de o aluno ter reparado nos detalhes da imagem da Lua possa ter sido causado por incentivo das nossas observações. Esse comentário é bastante interessante, pois demonstra que o aluno não estava atento à Lua apenas no momento da tarefa proposta pela professora/pesquisadora.

Na sequência, foi perguntado aos alunos o que eles haviam observado sobre a posição da Lua:

AC: Ela estava gorda e estava bem aqui (indicando mais para cima).

MA: Ela estava cheia.

GA: Ela estava mais pra cima e bem cheia.

CA: Eu tinha visto a Lua cheia mas só que ela tava amarela e mais pra cima.

Esse trecho da conversa é bastante notório, pois se os alunos tivessem observado no mesmo horário era para a Lua estar mais baixa em relação à observação anterior. Pode ser que eles não tenham seguido o mesmo horário ou até mesmo que não tenham se concentrado na hora do registro, focando apenas na forma da Lua que chamava muito a atenção naquela noite. Já outros alunos notaram que ela estava do outro lado que costumavam ver, o que faz sentido:

HI: Ela estava uma bola bem cheia e ela tava mais para o lado.

AN: Outro dia eu vi ela pra cá nesse aqui, no outro eu vi ela no meio da casa e daí outro dia eu vi ela aqui, na pontinha da casa.

AG: Eu tive que ir do outro lado porque não tava vendo, antes ela tava aqui e eu tive que ver do corredor e depois eu tive que ir do outro lado por causa que a Lua se mexeu bastante.

NI: Na quinta ela tava meio pro meio e antes de ontem eu vi ela do telhado para cá. Eu via sempre no mesmo lugar aqui mas quando eu fui lá desse lado não tava aí eu fui do outro e tava.

GS: Essa daqui estava mais pra cá e essa daqui mais pra cá. (Indicando maior movimentação lateral).

Os registros do aluno GS das duas últimas observações realmente demonstram uma mudança de posição da Lua, porém, no contexto das demais observações, seus registros foram mais focados na mudança de aparência e nem tanto no movimento em relação ao horizonte.

Os alunos fizeram as afirmações acima examinando as produções que haviam feito nas observações anteriores e suas falas se aproximaram mais da realidade

observável. Foi aproveitada a oportunidade para questionar então sobre a movimentação da Lua, já que os alunos afirmaram que precisaram inclusive modificar o local onde a visualizavam:

Paula: Que engraçado, então a Lua se mexe bastante assim?

NI: É porque a Terra está girando...

Paula: E será que a Lua também não está?

NI: Tá!

Paula: Então os dois estão girando?

NI: A Terra está assim, a Lua está assim... (Faz com a mão a Terra e a Lua ao lado) daí a Lua fica girando em torno da Terra e a Terra vai acompanhando bem devagarzinho.

A explicação que o aluno NI compartilhou foi bastante significativa e pode ser um indício de compreensão maior sobre a relação Terra-Lua, o que não significa que o aluno já entenda toda a complexidade desse conhecimento específico, que não apresente explicações aleatórias diferentes das aceitas convencionalmente para a Ciência. É possível que o aluno tenha feito relações com outras informações que já tinha escutado e visto a respeito do tema, por diversas fontes, incluindo a escola.

Em seguida, foi perguntado para as crianças qual foi a aparência da Lua que elas haviam achado mais bonita, no interesse de levar os alunos a pensar em relações estéticas, de apreciação da Lua. As respostas foram quase unânimes: um aluno disse que foi a Lua crescente e todos os outros disseram que foi a Lua cheia. Foi perguntado o porquê de tantos acharem a Lua cheia mais bonita e GA e NI mostraram sua opinião:

GA: Porque ela estava brilhante...

NI: Porque estava brilhante...

É importante notar como a Lua cheia chama a atenção dos alunos em suas observações, sendo eleita como a mais bonita entre todas as fases que os alunos viram e que conheciam, além de suscitar muitas questões em torno dessa discussão.

Com o objetivo de fazer uma síntese a respeito da sexta observação, com a Lua em sua fase cheia, observou-se alguns tópicos significativos em nossa conversa como:

- Intensidade do brilho;
- Alterações significativas na sua cor.

Compiani e Carneiro (1993) discutem a importância das atividades de campo no ensino de Geologia, alegando que a natureza é um local privilegiado para o contato com o objeto estudado, os fenômenos concretos, o ambiente e ainda “a inserção no

entorno natural pode nos permitir compreender a amplitude, a diversidade e a complexidade do ambiente e a multiplicidade de variáveis que o integram” (COMPIANI; CARNEIRO, 1993, p. 91). Nesse contexto:

É impossível observar algo sem que se estabeleça alguma interpretação prévia ou sem que se crie algum nível de conhecimento, ainda que bastante elementar. O campo, onde o conflito entre o exterior e o interior é mais intenso, possibilita a iniciação ao “fazer Geologia”, a partir de formas muito simples e concretas de observação e interpretação da natureza na busca de informações, no entendimento dos fenômenos e na formulação de conceitos explicativos. Naturalmente, qualquer observação estará imbuída de um problema a resolver. (COMPIANI; CARNEIRO, 1993, p. 91)

Apesar da riqueza que pode ser explorada a partir da observação, os autores afirmam que no caso das excursões e neste caso, considerando em relação à observação astronômica, a visão de ensino e da relação aluno-professor pode variar desde o enfoque tradicional, quando os alunos já vão à natureza de forma previamente determinada, apenas de forma a verificar aquilo que já foi explicitado, podendo também ser mais equilibrado com propostas parcialmente fechadas e até totalmente abertas e centradas no aluno (COMPIANI; CARNEIRO, 1993).

Pensando no caso da educação em Astronomia, busca-se uma relação motivadora quanto aos objetivos, numa perspectiva formadora, não apenas de conteúdos convencionais para o espaço escolar, mas do próprio sujeito em sua relação com a observação do céu. Esse tipo de escolha pode surpreender quanto aos resultados alcançados, uma vez que existe um equilíbrio entre a proposta do educador e as conclusões que podem surgir dos alunos.

Assim, estabelecendo um paralelo com o ensino de Astronomia e, mais especificamente, com a aprendizagem envolvendo a Lua, através de sua observação no céu, é plausível notar que os detalhes que as crianças trazem para a discussão, sobre a coloração e sobre a intensidade do brilho, por exemplo, são expressões de conhecimentos que só podem ser obtidos por meio da experiência e da vivência construída a partir da observação. Não é possível que essa experiência seja dada em toda sua complexidade e beleza ao aluno por meio de imagens ou de afirmações.

A **sétima observação** foi combinada para ser realizada no dia 2 de setembro de 2015. Nessa noite, não seria possível ver a Lua nos horários em que os alunos estavam

acostumados, porém a intenção dessa observação era que os alunos pudessem ver que nem sempre a Lua está no céu à noite. No Anexo 9, está o mapa do céu daquela noite.

A maioria dos alunos realmente afirmou que não encontrou a Lua quando foram olhar o céu:

Paula: Como que você viu a Lua ontem?

AC: Eu não achei a Lua...

Paula: E vc Ga?

GA: Não... vi a Lua porque eu acho que eu vi muito de tarde.

Paula: Por que será que muita gente não viu a Lua?

NI: Eu acho que é as nuvens.

GA: Eu acho que na frente da minha casa não tava mostrando ela, mas eu acho que atrás tava...

A partir dessa afirmação, houve algumas crianças como YA e NI que olharam para todos os lados e mesmo assim não viram a Lua. Assim, a aluna GA concluiu:

Paula: Onde será então que ela (Lua) tava?

GA: Eu acho que a Lua tava um pouco mais baixa.

Paula: Como assim mais baixa?

GA: Ela tava um pouco mais pra baixo.

Paula: Assim...para baixo do horizonte?

GA: É...

É interessante perceber, através da afirmação dos alunos, como eles elaboraram explicações para justificar e entender o porquê não conseguiram ver a Lua naquela noite.

Como síntese sobre a sétima observação da Lua, verificou-se que, nessa última observação, a discussão central foi sobre onde estaria a Lua nessa noite que não foi vista no céu e assim surgiram as explicações variadas.

A explicação de GA teve a concordância de alguns alunos, porém houve quem não acreditasse muito, como AN, que mesmo subindo em uma escada, não viu a Lua. As diferentes falas de GA mostram como a aluna, no primeiro momento, construiu uma resposta para o fato de não ter conseguido ver a Lua, imaginando que havia sido por causa do horário que a procurou no céu. Diante da afirmação de que os amigos também não haviam visto, GA começa a reelaborar a resposta para a situação e passa a julgar que deveria estar atrás da sua casa. Novamente, a partir do diálogo e debate entre os amigos que olharam para todos os lados e mesmo assim não encontraram a Lua, GA

elabora uma conjectura que dê conta de justificar os dados levantados por todos e responder onde a Lua estaria.

As explicações que surgiram sobre onde a Lua estaria naquela noite foram:

- Possibilidade de terem visto a Lua muito tarde;
- Nuvem encobrindo a Lua;
- A Lua estar do lado oposto ao da observação;
- A Lua estar abaixo da linha do horizonte.

É bastante interessante notar que cada criança desenvolve de forma diferente as explicações e as conversas em que elas podem ser compartilhadas são uma janela entre as ideias, podendo levar o outro a pensar ou não nas afirmativas do colega.

4.5 Discussão sobre o Caderno de Observações

No dia 16/09/2015, retomou-se o Caderno de Observações com o objetivo de analisar coletivamente tudo o que havia sido vivenciado. A intenção foi verificar as conclusões que as crianças demonstravam obter através de uma visão panorâmica dos registros. Nessa ocasião, houve muita discussão, pois foi o momento em que os pontos de vista entraram em conflito; alguns pensamentos contrários se evidenciaram e foram expostos ao grupo para os demais se posicionarem.

Também foram lembrados os formatos diferentes que vimos a Lua ao longo das observações. Os alunos iam dizendo como era a forma da Lua ao longo das observações realizadas e a professora/pesquisadora foi desenhando na lousa, conforme a FIG. 45. Nesse momento, a ideia era retomar as formas que os alunos viram no céu e eles afirmaram que ela foi crescendo até ficar bem cheia. Na ocasião, foi perguntado então como seria a Lua após a fase cheia. De acordo com as experiências que os alunos tiveram, concluíram que ela desaparecia para depois começar tudo novamente, conforme as falas:

Paula: Como será que a Lua fica então depois de tudo isso que a gente viu? O que acontece depois dessa Lua cheia que a gente viu?

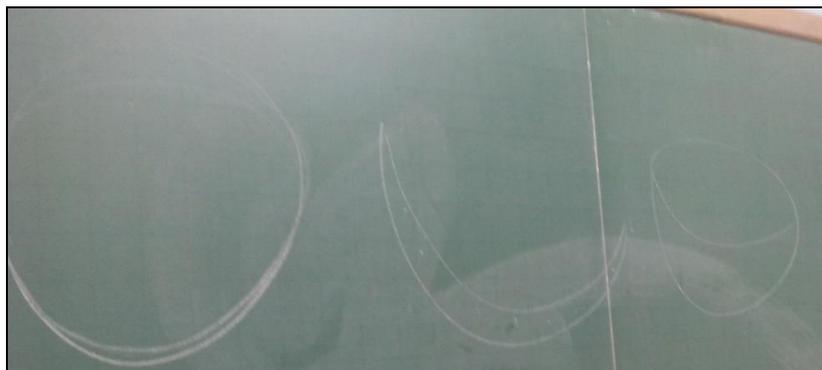
YA: Ela volta no começo...

JU: Eu acho que ela vai começando de novo.

KE: Ela desaparece e depois volta tudo de novo.

BE: Ela fica bem fininha e vai aumentando...

FIGURA 45 – Diferentes formatos da Lua observados pelos alunos.



Apesar desta observação ser de apenas uma parte da lunação, os alunos conseguiram perceber a característica cíclica do fenômeno, provavelmente por fazer associação a outras visualizações que já haviam feito da Lua ao longo de suas vidas. Esta parte da lunação, que é visível no começo da noite, é a mais adequada para o trabalho de observação com as crianças dessa faixa etária. Entre a Lua cheia e a próxima Lua nova, nas fases minguantes, a Lua é visível em horas muito avançadas da noite ou de madrugada, dificultando sua observação para os alunos. Segundo Kantor (2012), essa percepção faz parte da construção do conhecimento astronômico desde tempos muito remotos, assim, o ser humano:

[...] Também notou que a Lua, além de movimentar-se em conjunto com as estrelas, mudava seu aspecto, desde uma estreita linha, até tornar-se um disco iluminado, para depois desaparecer e retornar como uma fina linha, repetindo o ciclo indefinidamente. (KANTOR, 2012, p. 80)

A ideia e o objetivo aqui não são tentar fazer com que as crianças reconstruam caminhos feitos pelos povos antigos de forma artificializada, em uma postura de reconstruir conclusões como um cientista investigador, mas da construção da possibilidade de experiência genuína que há muito não se tem, da relação da criança com o objeto em questão, da descoberta da Lua da natureza ao invés da Lua dos esquemas nos livros, para depois poder ter outro significado para essas imagens e esses conteúdos relacionados a ela. Também não se trata de alimentar e nem pretender que tudo sobre a Lua seja fácil de se concluir apenas por essa observação, mas de conhecer a Lua, como quem a olha, imagina e observa.

Com o objetivo de fazer uma síntese a respeito da discussão sobre o Caderno de observações, é possível notar que o material auxiliou os estudantes na reflexão acerca

do fenômeno de forma mais ampla. Assim, após essa conversa com os alunos, comparando os diferentes registros pessoais e dos colegas, pensando conclusivamente em torno do trabalho realizado, o tópico significativo em relação às falas dos alunos foi a:

- Percepção da regularidade do fenômeno, relacionado à sua recorrência cíclica.

Dessa maneira, pode-se concluir que os alunos possivelmente compreenderam que as fases da Lua vistas e registradas ao longo das observações contêm em si uma regularidade, no sentido de se reiniciar e repetir.

4.6 Segunda entrevista

Para a segunda entrevista, o objetivo foi verificar o que a criança considerou ter aprendido com a proposta das tarefas. A entrevista começou com as perguntas: “Você lembra dos estudos que fizemos sobre a Lua? O que você acha que aprendeu com aquilo que nós fizemos? ”.

A ideia era começar dessa maneira ampla para não limitar as possibilidades de resposta. Todavia, como nosso foco principal seria a percepção de mudança de forma e de posição, quando as crianças não falavam espontaneamente sobre essas duas características, era perguntado se haviam percebido algo relacionado à aparência e ao lugar. Além disso, no caso de afirmarem que a Lua muda de lugar ao longo das noites, pretendeu-se entender de que forma a criança compreendeu o movimento aparente. Na maior parte da entrevista, procurou-se deixar a criança falar abertamente o que ela pensava e ser menos diretiva possível, por isso, algumas crianças detalharam mais suas respostas e outras não, mas é possível elencar por agrupamentos algumas questões que as crianças destacaram em suas falas que consideraram terem aprendido com as tarefas:

- *Mudança de aparência ao longo das noites:* de acordo com os dados ao longo das observações e discussões em sala realizadas, as crianças confirmaram, nessa última entrevista, a percepção de que a Lua muda sua forma; algumas atribuíram essa mudança ao Sol, outras ao movimento da Terra e as demais não tinham explicações mais detalhadas.

- *Mudança de posição perceptível da Lua ao longo das noites:* apesar de apresentarem explicações variadas à mudança de posição da Lua no céu ao longo das noites e ao longo das observações também, todos os alunos afirmaram que ela aparenta

a mudança, apesar de alguns atribuírem essa aparente mudança ao movimento da Terra, como segue o Quadro 8 abaixo:

QUADRO 8 – Percepções dos alunos sobre a mudança da Lua no céu

Aluno	Antes	Após
AG	A	B
AC	A	C
AN	A	B
BE	A	B
CA	D	B
GA	A	C
GS	B	C
HI	A	B
JU	A	B
KA	B	B
KE	A	C
MA	A	B
NI	B	C
RI	D	C
YA	D	B
IA	D	C
HY	D	D

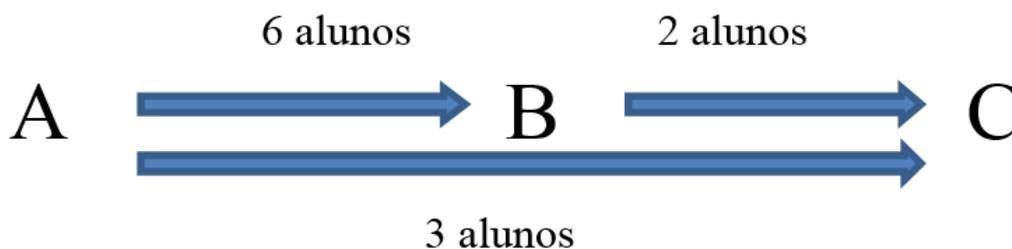
Legenda: A – Não muda de lugar; B – Muda de lugar; C – Muda de lugar e a Terra se movimenta; D – Não responderam

Esses dados apresentados na última entrevista não foram a única fonte de avaliação das percepções dos alunos ao longo das atividades, pois, durante todo o processo, eles já iam sinalizando suas percepções, mas ajudou como mais um instrumento de verificação, confirmando o que já foi sendo descrito ao longo deste capítulo.

Fazendo-se uma comparação das respostas dadas antes e depois das observações, pode-se notar que seis alunos explicaram a Lua se movimenta no céu; três alunos, que a Lua e a Terra se movimentam e os outros três alunos, que a Terra se movimenta.

De maneira ilustrativa, isto pode ser mostrado pela FIG. 46:

FIGURA 46 – Percepções dos alunos sobre a mudança da Lua no céu.



Pode-se notar que três alunos não responderam inicialmente, sendo que, nestes casos, não é possível afirmar categoricamente que não sabiam sobre os movimentos observáveis da Lua antes das atividades desenvolvidas. Contudo, se a falta de resposta for interpretada como desconhecimento inicial, pode-se concluir que dois possivelmente compreenderam que a Lua e a Terra se movimentam (C), um que a Lua se movimenta no céu (B) e o último permaneceu de forma similar, sem responder e, possivelmente, sem compreender o que os demais estudantes apontaram.

Outras afirmações que surgiram nessa pergunta inicial foram:

GS: Que tem vezes que a Lua muda de forma porque o Sol bate nela.

RI: Aprendi a desenhar a Lua.

HI: Que a Lua tem buracos... Eu aprendi que a Lua é feita de poeira e rochas.

JU: Cada dia a lua fica mudando, ou às vezes ela muda de cor. Sabe aqueles negocinhos meio clarinho e preto dela? Eles também mudam de lugar...

IA: Quando a gente desenha a Lua a gente pode ver o horizonte no céu também.

A Lua é bem bonita também, não dá pra parar de olhar pra ela, quando eu tô tipo, tristonha eu fico olhando pra ela, coloco um pano lá no chão de casa e fico olhando pra ela...

Destas afirmações, provavelmente a menos esperada no trajeto de aprendizagem no espaço escolar é a de IA, que falou sobre os sentimentos que a Lua desperta nela. Segundo Seniciato e Cavassan (2009), foi possível verificar que as aulas de campo, nos ambientes naturais das aprendizagens, provocam uma experiência estética que não surge durante as aulas teóricas. Sendo assim, a experiência estética que é possível desenvolver nessas condições, é oposta às relações que se mantêm com os objetos cotidianamente, permeada por sua funcionalidade. Assim,

No caso dos ambientes naturais, essa reflexão implica, em última análise, a maneira como o processo educativo contribuirá para a

conduta dos indivíduos em relação aos ambientes naturais. Se a experiência estética, caracterizada por essa aproximação entre o homem e o objeto natural, faz o homem refletir sobre si mesmo, o faz refletir, simultaneamente, sobre o objeto natural. (SENICIATO; CAVASSAN, 2009, p. 397)

Essa perspectiva estética daquilo que se estuda, geralmente, não tem lugar na escola, pois o tempo costuma ser curto para a quantidade de conteúdos que é necessário abordar, deixando essa dimensão do ser humano silenciada neste espaço. Abrir espaço para o estético e para o sentir é evidenciar nossa característica humana.

A partir da afirmação dos alunos de que a Lua não ficava no mesmo lugar no céu, independente da explicação causal, foram apresentados dois desenhos com um horizonte qualquer muito similar ao que os alunos construíram, porém com algumas mudanças de fase registradas na mesma folha. Nossa intenção era poder verificar, de forma sintética, como os alunos reconheciam o movimento aparente da Lua no céu ao longo das noites observadas. Foi perguntado aos alunos nessa etapa qual dos desenhos (FIG. 47 e FIG. 48) eles acreditavam que era o mais correto, o mais próximo da realidade, para tentar compreender qual percepção tiveram das observações das mudanças de posição da Lua ao longo das noites.

FIGURA 47 – Movimento aparente da Lua (opção 1).

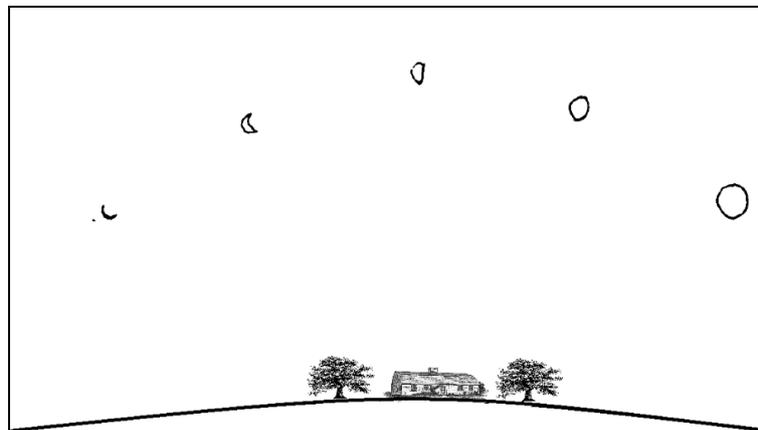
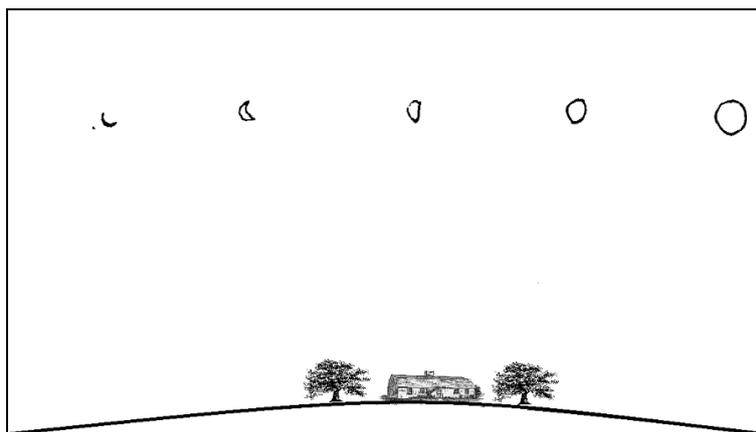


FIGURA 48 – Movimento aparente da Lua (opção 2).



Quatorze alunos afirmam que a opção 1 (FIG. 47) era a que mais se aproximava da realidade e alguns até justificaram que notaram ela “mais alta” e “mais baixa” em alguns dias. Apenas dois alunos escolheram a opção 2 (FIG. 48) e um aluno não participou da entrevista. Desses quatorze alunos, dois aparentavam insegurança em sua resposta, pois trocaram de opção algumas vezes. Dessa forma, 82% dos alunos demonstraram compreender o movimento observado ao longo das noites, apenas 12% dos que responderam acreditavam que ela não variava de altura ao longo das noites observadas e 6% não responderam a essa pergunta.

Seguem alguns trechos dessa parte da conversa com diferentes alunos, incluindo a pergunta feita pela professora/pesquisadora:

Paula: Agora eu tenho dois desenhos para você, o número 1 e o número 2. Aqui é como se fosse um horizonte, parecido com o que você fez da sua casa, com algumas árvores e aqui foi como se tivesse feito o desenho da Lua ao longo das noites. Esse aqui está tudo em uma folha, mas aqui é como se fosse uma num dia, outra no outro, depois no outro, mas tudo na mesma folha. Será que ela vai assim mais retinha, na mesma altura no céu ou será que às vezes está mais para cima, vai subindo e depois está mais pra baixo? Qual você acha que tem mais a ver com o lugar onde vemos a Lua ao longo das noites?

GS: O número dois.

Paula: Então você acha que a gente sempre viu ela na mesma reta?

GS: Sim.

KE: Ela fica mais alta, fica mais baixa, fica mais pro lado, fica mais pro outro.

Paula: Então você acha que é o número 1 ou número 2?

KE: Número 1.

HI: Prô... a número 1.

Paula: Você acha que é a número um?

HI: (balança a cabeça em sinal afirmativo).

Paula: Por que você observou que tinha noite que ela estava mais alta em relação ao outro dia que você tinha olhado?

HI: Foi...

As respostas dos alunos também não são evidências concretas de que já compreendam de forma estável a questão do movimento, mas são, possivelmente, um indicativo de percepção do movimento observável. Essa questão não foi aberta para os alunos como as questões iniciais, pois a intenção era também, além de avaliar, sintetizar o trabalho desenvolvido com os alunos e não necessariamente coletar diferentes tipos de representações que poderiam surgir. Também se considera que essa questão, realizada de forma aberta, seria bastante complexa para os estudantes desenvolverem de forma autônoma, sem prolongar o tempo disponível que ainda havia para a realização da proposta.

Com o objetivo de fazer uma síntese a respeito da segunda entrevista com os alunos, é possível, a partir das respostas, inferir que a atividade de observação trouxe para as crianças a percepção do movimento aparente da Lua no céu ao longo das noites. Ao retomar as entrevistas iniciais, é possível ver que a maioria afirmou que a Lua sempre estava no mesmo lugar e há uma compreensão diferenciada em relação a esta questão, pois além de as crianças demonstrarem a percepção de que a Lua não está parada no céu, conseguiram perceber que ela modifica sua altura. Isso não significa que elas já compreendam todo processo da movimentação da Lua, tanto na característica topocêntrica do movimento aparente completo, devido à sua complexidade, e nem em relação a todo o processo que ocorre no sistema Terra-Lua-Sol. Todavia, mesmo esse saber elementar em relação à Lua dificilmente seria construído por essas crianças sem a proposta de observação, apresentada nesta pesquisa.

4.7 Síntese geral

Foi possível verificar que, apesar da pouca idade, as crianças já têm condições de se organizar e realizar observações da Lua e, provavelmente, de outros objetos celestes para fins de estudo. Essas observações podem ser sistematizadas pelo professor. Tal como em todo processo educativo, dificilmente uma proposta atinge todos os participantes, e assim também se verificou que, apesar das solicitações e das condições de participação, houve alunos que fizeram seus registros aparentemente de forma menos

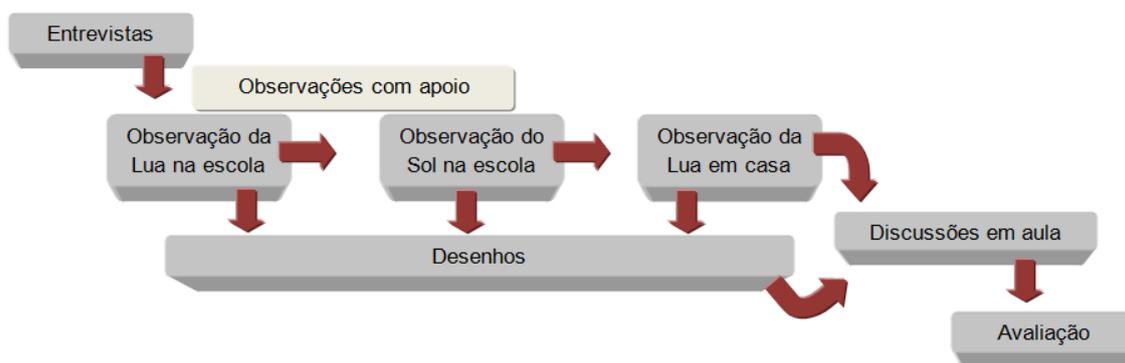
comprometida com a proposta, de forma parcial ou até mesmo não fazendo a tarefa ou não confeccionando o registro, por razões desconhecidas. Apesar disso, foi possível verificar, através dos dados, que o alcance foi significativo.

Uma das dificuldades encontradas nesse tipo de pesquisa foi a participação presencial das crianças no período noturno na escola, uma vez que dependem dos responsáveis para deslocarem-se. Procurou-se superar essa questão com a mudança de estratégia, promovendo condições para que o aluno pudesse desenvolver as observações e os registros em sua casa. Mesmo assim, é possível que alguns alunos tenham tido dificuldades em realizar a atividade, considerando que precisavam olhar pela janela ou até mesmo sair de casa para observar a Lua.

Outra dificuldade se relaciona ao trabalho com o aluno HY, que é surdo. Como o aluno ainda estava em fase de aquisição de comunicação em Libras, seu repertório e sua compreensão de conceitos ainda eram anteriores ao dos alunos dessa faixa etária e ano escolar. Dessa maneira, sua participação nesta proposta esteve mais relacionada à aquisição de vocabulário e compreensões mais elementares, por exemplo, conhecer a palavra “Lua” e o sinal em Libras, começar a perceber que ela muda, conseguir começar a expressar o que observou no céu e como a Lua estava, olhar os desenhos dos colegas e tentar entender o que eles perceberam e discutiram. Todavia, sua participação também foi parcial, pois, nesse sentido, precisou-se da colaboração dos responsáveis, que apesar de concordarem com o desenvolvimento da pesquisa, o auxiliaram a observar e registrar apenas na primeira noite. Para as demais observações, utilizou-se em sala o material dos demais alunos. Todas as conversas eram sinalizadas e apoiadas nas produções dos colegas com o objetivo de auxiliar o aluno a visualizar e compreender as ideias principais. Sempre houve a tentativa de incluir o aluno para participação, por meio de perguntas, porém, sua tendência era repetir os sinais utilizados pela intérprete, colegas e professora/pesquisadora, sem corresponder às perguntas realizadas com alguma coerência. Por isso, os dados relacionados a esse aluno são diferenciados.

A construção do processo de aprendizagem nessa proposta pode ser esquematizada a partir da estrutura da FIG. 49:

FIGURA 49 – Esquema representativo da metodologia pedagógica desenvolvida.



O esquema mostra as etapas descritas e como elas se inter-relacionaram. Primeiramente, as entrevistas iniciais com os alunos, na sequência, a observação da Lua na escola e a observação do horizonte diurno, incluindo o Sol, ambas realizadas na escola e com apoio. Nessas observações iniciais, os alunos já começaram a fazer o uso do desenho e, com as intervenções, foram registrando com maior exatidão aquilo que viam em relação e com a inserção do horizonte. Após as observações com apoio, os estudantes passaram a observar e registrar a Lua ao longo de parte de uma luação em suas casas de forma autônoma. Cada observação foi seguida em sala por discussões sobre o que os alunos tinham visto, o que pensaram, imaginaram, concluíam e, neste momento, também ouviam o que os demais colegas pensaram a respeito. As discussões em sala foram muito importantes no processo. Assim, existe a avaliação do que ocorreu ao longo de toda a investigação, por meio da reflexão e análise da professora/pesquisadora sobre os dados obtidos com as fontes desta pesquisa, incluindo a segunda entrevista com os alunos. Houve o esforço para as etapas não representarem momentos estanques nem uma linearidade contínua. As discussões dos registros procuraram estar presentes após cada atividade de observação, assim como a avaliação processual.

Os conhecimentos e percepções que os alunos demonstraram ao longo desse processo de observações foram sintetizados no Quadro 9, a seguir:

QUADRO 9 – Síntese dos conhecimentos e percepções gerados a partir das observações realizadas.

Ordem/ Data	Observação	Percepções e Conhecimentos demonstrados
1 22/05/2015	Primeira observação da Lua	Identificar e registrar a posição da Lua no céu Identificar e registrar planetas no céu: Vênus e Júpiter Identificar a constelação de Órion Conhecer o telescópio Observar as crateras lunares
2 12 e 14/08/2015	Observações do céu diurno na escola	Observar e registrar o horizonte com apoio na escola
3 16/08/2015	Segunda observação da Lua	Registrar a Lua de forma autônoma
4 18/08/2015	Terceira observação da Lua	Perceber a mudança de posição da Lua, considerando o horizonte Perceber pequena mudança em sua aparência
5 22/08/2015	Quarta observação da Lua	Perceber a mudança de aspecto e posição da Lua Observar a Lua em outros horários, por iniciativa dos alunos
6 26/08/2015	Quinta observação da Lua	Perceber a mudança contínua no formato visível da Lua Perceber a mudança de posição da Lua no céu Perceber a mudança de direção da visualização e registro da Lua Fazer a relação com outras esferas da nossa vida: o calendário
7 29/08/2015	Sexta observação da Lua	Perceber a intensidade do brilho Perceber alterações significativas na sua cor aparente
8 02/09/2015	Sétima observação da Lua	Elaborar explicações para não terem observado a Lua em certas noites: possibilidade de terem observado o céu mais tarde, uma nuvem ter encoberto, a Lua estar do lado oposto à direção da observação ou estar abaixo da linha do horizonte.

No calendário a seguir (FIG. 50), são exibidas as datas das observações desenvolvidas com os alunos, juntamente com a disposição das fases da Lua no referido ano da pesquisa, para melhorar a visualização:

FIGURA 50 – Calendário de agosto e setembro de 2015 com as fases da Lua e os dias de atividade de observação.

AGOSTO 2015						
SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM
					1	2
3	4	5	6		7	8
10	11	Obs. diurna na escola	12	13	Obs. diurna na escola 	14
					15	Obs. da Lua
17	Obs. da Lua	18	19	20	21	
					Obs. da Lua	22
24	25	Obs. da Lua	26	27	28	
					Obs. da Lua	29
31						30

SETEMBRO 2015						
SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB	DOM
		Obs. da Lua				
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	
13	14	15	16	17	18	19
20						
	21	22	23	24	25	26
27						
	28	29	30			

Sobre o Caderno de Observações, pode-se pontuar a contribuição desse tipo de recurso para:

- Desenvolvimento da habilidade de registro;
- Memorial de observação;
- Organização temporal das observações realizadas;
- Percepção da regularidade do fenômeno, relacionado à sua recorrência cíclica.

Dessa maneira, as práticas propostas neste trabalho procuraram manter seu foco para além das informações, da pressa habitual de passar pelos conteúdos no espaço escolar sem que esses conteúdos sejam percebidos como parte do mundo onde somos e estamos e sem que passem por nós de alguma forma. Em nosso trabalho, a observação do céu é para o ensino de Astronomia o caminho possível para a experiência, para o sentido e para a aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho desenvolveu uma revisão bibliográfica sobre o tema Lua e suas fases no intuito de conhecer as produções desenvolvidas sobre o tema e para contextualizar a proposta dentro deste panorama. Para isso, foram verificados teses e dissertações, artigos de periódicos selecionados, trabalhos apresentados em eventos e alguns artigos de publicações internacionais. Tanto os artigos de periódicos quanto os trabalhos em eventos foram analisados de forma extensiva desde a primeira edição de cada um até o ano de 2015.

Supreendentemente, dos 118 trabalhos analisados, apenas 18 apresentaram alguma indicação de observar a Lua no céu como parte da metodologia para o ensino do tema, evidenciando a predominância de outras estratégias, como simuladores, bola de isopor, projeção de luz, entre outros. Das 38 teses e dissertações analisadas, apenas 6 trabalhos abordam a observação da Lua, dos 51 artigos de periódicos, apenas 7, e dos 29 trabalhos apresentados em eventos, apenas cinco.

Por meio dessa revisão bibliográfica, foi possível notar algumas lacunas em relação ao ensino sobre a Lua e suas fases, por exemplo, a ausência de trabalhos voltados para a Educação Infantil nas bases consultadas, a presença reduzida de trabalhos direcionados a estratégias de ensino para os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Pelo que foi apresentado, a pesquisa com os alunos possibilitou a observação do céu, especificamente da Lua, nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Incentivou-se a observação para, a partir dela, discutir-se os movimentos e as fases da Lua, com esta dinâmica apresentada pela natureza. Embora se tenha notado avanços nos conhecimentos dos alunos, é necessário mencionar que várias dificuldades foram verificadas ao longo do processo, por exemplo, a falta de hábito de observar o céu à noite, a dificuldade em propor tarefas de observação feitas em casa, a organização de eventos de observação do céu na escola, a compreensão das solicitações feitas pela professora/pesquisadora, tanto pelos alunos como pelos pais.

Para a proposta de observação com os alunos na escola e no período noturno houve a presença de pouco mais da metade dos alunos, acompanhados de seus responsáveis. Apesar de ser uma dificuldade para a pesquisa, uma vez que era desejada a totalidade dos alunos, esse encontro apresentou o aspecto positivo da escola como divulgadora de conhecimento e cultura para a comunidade, característica que nem

sempre pode ser explorada. Nessa noite, os pais e responsáveis também observaram a Lua ao telescópio, conversaram sobre o tema, além de conhecerem outros astros presentes no céu a olho nu, assim como tiveram contato com o telescópio.

Cabe também pontuar a dificuldade de estar como professora/pesquisadora trabalhando com um tema pouco desenvolvido nos anos iniciais, que é a educação em Astronomia em todas as suas especificidades. Os desafios, nesse sentido, fizeram parte de todo o percurso, desde o próprio processo de aprendizagem sobre o fenômeno e sua observação no céu, planejar as atividades ao longo de algumas semanas, entre o desenvolvimento do próprio currículo convencional escolar, a busca da metodologia de ensino e de pesquisa em educação para propor e implementar a proposta aqui estudada.

Foram realizadas, ao todo, nove observações: duas do horizonte diurno da escola, etapa que foi incluída para trabalhar o processo de registro por meio de desenhos, e sete observações da Lua, considerando a primeira realizada na escola ao telescópio e depois as outras seis em casa, de forma autônoma. A observação ao telescópio foi realizada nos primeiros dias da luação, no final do mês de maio de 2015, e as observações em casa também se iniciaram no início de outra luação, em meados de agosto, e se estenderam até o início do mês seguinte do mesmo ano.

Foi possível verificar que, apesar da pouca idade, os alunos já têm condições de se organizar e realizar observações da Lua e, provavelmente, de outros objetos celestes com o apoio da professora na sistematização. Tal como em todo processo educativo, dificilmente uma proposta atinge todos os participantes, e assim também se verificou que, apesar das solicitações e das condições de participação, alguns alunos, por diferentes motivos, não desenvolveram as atividades. Todavia, foi possível verificar, através dos dados, que o alcance da proposta foi significativo.

Esse tipo de tarefa traz a possibilidade de dar espaço para o aluno descobrir questões importantes sobre a Lua, numa perspectiva experiencial, diferenciada em relação ao simples acúmulo de informações. Isso não exclui que podem existir questões em Astronomia que são mais abstratas e pouco possíveis de serem desenvolvidas apenas com foco na experiência. Boa parte da Astronomia básica, especialmente para os anos iniciais do Ensino Fundamental e também para a Educação Infantil, pode ter a experiência da observação direcionada como fonte principal de conhecimento, sem a pressa e a pretensão de que o estudante irá organizar o conhecimento de forma completa. Nesse ponto, a importância está no processo e não no produto. Não é necessário ter urgência em esgotar um conteúdo para o aluno. Acreditar que é possível

fechar um conteúdo é, no mínimo, pretensioso. Ao longo do processo escolar, se mais práticas como essas forem realizadas, permeadas de discussões mais complexas, é possível que os alunos cheguem às conclusões mais aceitas como corretas, inclusive construindo a concepção do modelo tridimensional do fenômeno externo ao planeta, mas, para os anos iniciais, perceber como a Lua é vista nessa perspectiva topocêntrica é mais essencial.

Para o desenvolvimento da Educação em Astronomia com crianças menores, ainda há um grande campo de práticas pedagógicas para serem exploradas, começando desde a Educação Infantil, que é um nível escolar em que não foram localizados trabalhos sobre o tema. Já está bem mapeada a questão das concepções alternativas que as crianças demonstram, porém ainda é preciso explorar mais possibilidades de trabalhos adequados e pertinentes a essa faixa etária, de forma a desmistificar a Astronomia como conhecimento inacessível e complexo demais para os estudantes abaixo dos nove anos de idade. É uma espera desnecessária querer trabalhar o tema apenas após essa idade, porém sua introdução como uma coleção de informações para decorar também seria dispensável aos alunos mais novos.

É necessário que mais pessoas conhecedoras do trabalho com a Educação Infantil e com os anos iniciais do Ensino Fundamental se envolvam com a Educação em Astronomia, dialoguem com os conhecimentos e produções dessa área para poderem desenvolver o ensino nos referidos níveis escolares. Outra possibilidade que existe para melhorar as lacunas encontradas é que pesquisadores da área, com interesses em dedicar-se a esses níveis escolares, conheçam melhor as particularidades de atuar com esse público, em processo de diálogo com os professores atuantes.

Podem-se empreender esforços para que a educação em Astronomia se torne comum também nesse nível de ensino, assim como outros conhecimentos há tempos estão presentes. Espera-se que a Astronomia não continue a ser tratada na escola como um conhecimento muito complexo, fundamentalmente decorável, abstrata e inacessível para crianças menores. Também é importante que os astros e fenômenos astronômicos sejam observados pelas pessoas desde a infância como parte de sua vivência neste mundo, mesmo antes da escola. Isto poderia ser parte do repertório de qualquer pessoa e, no caso da Lua, mesmo em grandes centros urbanos. É comum aprender sobre questões da biologia nesses níveis escolares, como o desenvolvimento de uma planta e o seu crescimento ou os cuidados envolvendo um animal, porém, a abordagem desses

temas é feita com adequações e limites, aproveitando a experiência que a criança pode ter com essas questões e a sua realidade.

Nesta pesquisa, verificou-se que, por meio da observação registrada, tomando o horizonte como referência, e sistematizada por meio de desenhos e discussões em sala, os alunos do 2º ano do Ensino Fundamental foram capazes de chegar a conclusões assertivas e ampliaram as discussões para além dos tópicos esperados para o trabalho convencional com o tema. Ou seja, além de perceberem a mudança na aparência da Lua ao longo das observações, notando suas fases, os alunos também indicaram a percepção de uma parte do seu movimento observável na esfera celeste.

Além dessas, os alunos demonstraram perceber questões referentes ao ato de observar astros no céu, como a necessidade de mudança da posição do observador para o registro do desenho e outros tópicos sobre a Lua que são pouco explorados comumente na escola, como as alterações na cor da Lua e a intensidade de brilho, especialmente na Lua cheia. Os alunos também estabeleceram relações entre as observações, o astro de estudo e o calendário. É possível considerar que a escolha metodológica favoreceu a conquista dessas questões.

A partir do trabalho apresentado, conclui-se que é viável expandir a proposta, incluindo a observação da Lua ao longo de uma mesma noite, para enriquecer a discussão sobre seu movimento diário, assim como também através da integração do “ensino de astronomia a aspectos culturais regionais, recuperar conhecimentos populares, [...] usar o corpo para demonstrações de fenômenos astronômicos, vivenciar várias atividades não-verbais, construir materiais instrucionais” (JAFELICE, 2002, p. 1), bem como projetar a ideia para outros astros visíveis e possíveis de terem a observação sistematizada como fonte dos conhecimentos essenciais, junto com crianças muito pequenas ou com adultos, adequando a dificuldade para o momento de vida e os conhecimentos possíveis para cada grupo em diferentes contextos.

Entende-se que, a partir do exposto, existem grandes oportunidades em termos de pesquisa para o ensino de Astronomia nos anos iniciais, que busquem metodologias diferenciadas das usuais para outras faixas etárias, adequando o tema proposto para a faixa etária e explorando a realidade observável dos alunos. O desenvolvimento e a implementação de diferentes metodologias de ensino e recursos para os alunos deste nível escolar podem permitir comparações e discussões, ampliando a qualidade em Educação em Astronomia também para essa faixa etária.

Da mesma maneira, o ensino de fases da Lua, apesar de aparentar ser um tema muito discutido, ainda pode desenvolver-se de muitas formas se o foco for discutir sua didática para as diferentes faixas etárias e graus de instrução. Ainda se considera, por exemplo, a inclusão de abordagens que possam abrir espaço para o imaginário de pessoas com idades variadas, da perspectiva poética, filosófica e experiencial.

Em relação à Educação em Astronomia, há um campo vasto de possibilidades para a pesquisa de exploração da observação como ponto de partida e parte fundamental metodológica para diferentes temas e objetos para o estudo do céu. É possível também explorar de outras formas a questão da experiência, a questão cultural, histórica, entre outras.

REFERÊNCIAS

- ABELL, S.; MARTINI, M.; GEORGE, M. That's what scientists have to do: preservice elementary teachers' conceptions of the nature of Science during a Moon investigations. **International Journal of Science Education**, v. 23, n. 11, p. 1095-1109, 2001.
- AFONSO, G. B. Astronomia indígena. **Anais da 61ª Reunião Anual da SBPC**. Manaus, jul. 2009. Disponível em: <http://www.sbpnet.org.br/livro/61ra/conferencias/CO_GermanoAfonso.pdf>. Acesso em: mar. 2015.
- AFONSO, G. B. O céu dos índios do Brasil. **Anais da 66ª Reunião Anual da SBPC**. Rio Branco, AC. Julho/2014. Disponível em: <http://www.sbpnet.org.br/livro/66ra/PDFs/arq_1506_1176.pdf>. Acesso em: mar. 2015.
- AGUIAR, C. E.; BARONI, D.; FARINA, C. A órbita da Lua vista do Sol. **Revista Brasileira de Ensino de Física- RBEF**, v. 31, n. 4, p. 4301, 2009.
- AGUIAR, C. E.; BARONI, D.; SOUZA, C. F. A órbita da Lua vista do Sol. **Simpósio Nacional de Ensino de Física**, Vitória, 18, 2009.
- ALHO, K.; OLIVEIRA, E. A. G.; SANTOS, R. M. Ensino de Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Águas de Lindóia, 2013.
- ALMEIDA, G. Sobre o tamanho aparente da Lua no horizonte e a maiores alturas. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 29, n.2, p. 325-335, 2012.
- AMARAL, P. **O ensino de Astronomia nas séries finais do ensino fundamental: uma proposta de material didático de apoio ao professor**. 102f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília, Instituto de Ciências Biológicas, Instituto de Física, Instituto de Química, Brasília, 2008.
- ANDRADE, M. J. P.; NEUBERGER, C. V.; ARAÚJO, A. E. P. As concepções de alunos do [sic] EJA sobre a Lua: Um estudo exploratório. **Simpósio Nacional de Ensino de Física**, Vitória, 18, 2009.
- ARBIZU, M. P. Z. Tratamiento de la Astronomía em la enseñanza primaria. **Didáctica de las Ciencias experimentales y sociales**, n.11, p. 85-97, 1996.
- AZEVEDO, S. S. M. **Relógio de Sol analêmico: método pedagógico interdisciplinar**. 50f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ. 2012.
- BAILEY, J. M.; PRATHER, E. E.; SLATER, T. F. Reflecting on the history of Astronomy Education research to plan for the future. **Advances in Space Research**, v. 34, p. 2136–2144, 2004.
- BAILEY, J. M.; SLATER, T. F. A review of Astronomy Educations Research. **Astronomy Educations Review**, v. 2, p. 20-45, jan. 2004.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARNETT, M.; MORRAN, J. Adressing childrens alternative frameworks of the Moons phases and eclipses. **International Journal of Science Education**, v.24, n. 8, p. 859-879, 2002.

BARTELMEBS, R. C. **O ensino de Astronomia nos anos iniciais**: Reflexões produzidas em uma Comunidade Prática. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2012.

BARTELMEBS, R. C.; MORAES, R. As contribuições do construtivismo para o ensino de Astronomia nos anos iniciais. **Revista Momento**, Rio Grande, v. 20, n. 1, p. 151-163, 2011.

BARTELMEBS, R. C.; MORAES, R. Astronomia nos anos iniciais: possibilidades e reflexões. **Revista Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 19, n. 2, p. 341-352, jul-dez. 2012.

BAXTER, J. Children's understanding of familiar astronomical events, **International Journal of Science Education**, v. 11(special issue), p. 502-513, 1989.

BAXTER, J. The influences of the National Curriculum on childrens misconceptions about Astronomy and the use of these misconceptions in the development of interactive teaching materials. IN: GOUGUENHEIM, L.; MCNALLY, D; PERCY, J. R. **New trends in Astronomy teaching**, Cambridge: University Press, 1998, p. 139-146.

BERALDO, T. M. L. **O ensino de conceitos relacionados com a Terra no espaço, nas séries iniciais do Ensino Fundamental**: elementos para reflexão em torno da formação docente. 190f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, Mato Grosso, 1997.

BENJAMIN, W. Experiência e pobreza [1933]. In: BENJAMIN, W. **Magia e técnica, arte e política**. São Paulo: Brasiliense, p. 114-119.

BERNARDES, A. O. **Astronomia inclusiva no universo da deficiência visual**. 144f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes/RJ, 2009.

BISCH, S. M. **Astronomia no Ensino Fundamental**: Natureza e Conteúdo do Conhecimento de Estudantes e Professores. 310f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, São Paulo, 1998. Disponível em: <http://www.btdea.ufscar.br/arquivos/td/1998_BISCH_T_USP.pdf>. Acesso em: jun. 2014.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

BONDIA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, n. 19, p. 20-28, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-24782002000100003&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: Set. 2014.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997a.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**: História e geografia. Brasília: MEC/SEF, 1997b.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum**, Proposta preliminar, Segunda Versão Revista. Abril, 2016.

BRETONES, P. S. **Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu.** 252f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Geociências, Campinas, 2006. Disponível em: < <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000390652>>. Acesso em: set. 2014.

BRETONES, P. S. (Org.) **Jogos para o ensino de Astronomia.** Campinas, SP: Editora Átomo, 2013. 115 p.

BRETONES, P. S.; COMPIANI, M. A observação do céu como ponto de partida e eixo central em um curso de formação continuada de professores. **Revista Ensaio.** Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 173-188, 2010.

BRETONES, P. S.; COMPIANI, M. Tutoria na formação de professores para a observação do movimento anual da esfera celeste e das chuvas de meteoros. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 12, n. 3, p. 43-66, 2012.

BRETONES, P. S.; COMPIANI, M. Tutoria na formação de professores para o tema dos movimentos da Lua. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia,** v. 7, n.1, p. 23-47, maio 2014. Disponível em: < <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38175>>. Acesso em: ago. 2015.

BRETONES, P. S.; MEGID NETO, J. Tendências de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia no Brasil. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira.** v. 24, n. 2, p. 35-43, 2005. Disponível em: <http://www.paulobretones.com.br/Textos/Artigo%20SAB%20v24_n2_2005_Bretones-Megid.pdf>. Acesso em: jun. 2014.

BRETONES, P. S.; MEGID NETO, J.; CANALLE, J. B. G. A educação em Astronomia nos trabalhos das reuniões anuais da Sociedade Astronômica Brasileira. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira,** v. 26, n. 2, p. 55-72, 2006.

BRETONES, P. S.; MEGID NETO, J. An analysis of papers on Astronomy Education in proceedings of IAU meetings from 1988 to 2006. **Astronomy Education Review,** v. 10, n. 1, p. 2011.

BRETONES, P.; ORTELAN, G. B. Temas e conteúdos abordados em Teses e dissertações sobre Educação em Astronomia no Brasil. **II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia,** v. 2, São Paulo, 2012.

BROUGHTON, M. P. V. Alternative frameworks amongst University of Plymouth Astronomy students. IN: GOUGUENHEIM, L.; MCNALLY, D; PERCY, J. R. **New trends in Astronomy teaching.** Cambridge: University Press, 1998, p. 111-117.

BUSSI, B.; BRETONES, P. S. Educação em Astronomia nos trabalhos dos ENPECs de 1997 a 2011. In: **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências,** Águas de Lindóia, 2013.

CAETANO, A. A. **O uso de modelos e aparelhos no ensino de Astronomia para as séries iniciais do ensino básico:** instrumentos mediadores do aprendizado. 189p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Faculdade de Educação, Belo Horizonte, 2007.

CAMARGO, L.; BARROS, V. P.; GOMES, T. P. N. As fases da Lua: experiências com deficientes visuais. **III Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**, v. 3, Curitiba, 2014.

CAMARGO, L.; GOMES, T. N. P.; OLIVEIRA, A. B.; BARROS, V. P. Auxiliando o ensino de Astronomia para deficientes visuais através da aplicação de um experimento tátil. **Simpósio Nacional de Ensino de Física**, Uberlândia, 21, 2015.

CAMINO, N. Ideas previas y cambio conceptual em Astronomía. Um estudo com maestros de primaria sobre el día y la noche, las estaciones y las fases de la Luna. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n.1, p. 81-96, 1995.

CAMINO, N. Aprender Astronomía jugando em uma plaza. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 14, p. 39-56, 2012.

CAMPOS, J. A. S. **Um estudo exploratório sobre o uso de ambientes virtuais não imersivos em 3D no ensino de Astronomia**. 193p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Instituto de Matemática, Rio de Janeiro, 2004.

CANALLE, J. B. G. Explicando Astronomia básica com uma bola de isopor, **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 16, n.3, p. 317-334, 1999.

CANALLE, J. B. G.; ZÁRATE, J. D. B. Análise das concepções que os alunos têm sobre as fases da Lua. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 118, 2008.

CARRILHO, J. J. S. **Astronomia no Ensino Médio**. A Ciência e o lúdico: desafiando e educando. 166p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Feira de Santana, UEFES, Departamento de Física, Feira de Santana/BA, 2015.

CARVALHO NETO, J. T.; GARRIDO, D.; ITYANAGUI, G. E.; NAVI, M.; TETZENER JR., A. F.; ROCHA, C.; SILVÉRIO, G. O.; FARIA, P. C. Medindo a distância da Terra à Lua: uma proposta factível para o Ensino Médio. **Simpósio Nacional de Ensino de Física**, Uberlândia, 21, 2015.

CID, X. C.; LOPEZ, R. E. The impact of stereo display on students understanding of Phases of the Moon. **Astronomy Education Review**, 9, 2010.

COHEN, J. **Student ideas about the Moon and its phases and the impact of a real 3d model of the Sun/Earth/Moon system in an introductory astronomy laboratory course**. MS Thesis, B.A. University of Maine, 2003.

COHEN, M. R.; KAGAN, M. H. Where does the old moon go? **The Science Teacher**, v.46, n.8, p. 22-23, 1979.

COMINS, N. F. A method to help students overcome astronomy misconceptions. **The Physics Teacher**. v.38, p. 542-543, 2000.

COMPIANI, M. O desprestígio das imagens no ensino de Ciências, até quando? Uma contribuição das Geociências com a Gestalt. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n.1, p. 127-154, maio 2012.

COMPIANI, M.; CARNEIRO, C. D. R. Os papéis didáticos das excursões geológicas. **Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**, v. 1, n.2, p. 90-98, 1993.

COSTA, J. R. V.; GERMANO, A. S. M. A aprendizagem sobre fases da Lua numa disciplina de Astronomia na modalidade a distância. **I Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**, v. 1, Rio de Janeiro, 2011.

COZENDEY, S. G.; PESSANHA, M. C. R. Modelo experimental para o ensino das fases da Lua aos indivíduos com e sem deficiência visual. **Simpósio Nacional de Ensino de Física**, São Luís, 19, 2011.

CURVAL, A.; PEIXOTO, A. Olhar para o céu: a criança e a Astronomia. **Interacções**, n. 39, p. 653-666, 2015.

DANTAS, R. S. **Formação continuada de professores de Ciências para o ensino de Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 148f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Natal, 2012.

DARROZ, L. M. **Uma proposta para trabalhar conceitos de Astronomia com alunos concluintes do Curso de Formação de Professores na modalidade Normal**. 196f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Física, Porto Alegre, 2010.

DARROZ, L. M.; HEINECK, R.; PÉREZ, C. A. S. Conceitos Básicos de Astronomia: uma proposta metodológica. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 12, p. 57-69, 2011.

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

DARROZ, L. M.; PÉREZ, C. A. S.; ROSA, C. W.; ROSA, A. B. Evolução dos conceitos de Astronomia no decorrer da educação básica. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 17, p. 107-121, 2014.

DARROZ, L. M.; ROSA, C. T. W.; VIZZOTTO, P. A.; ROSA, A. B. As fases da Lua e os acontecimentos terrestres: a crença de diferentes níveis de instrução. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 16, p. 73-85, 2013.

DARROZ, L. M.; SANTOS, F. M. T. Promovendo a aprendizagem significativa de conceitos básicos de Astronomia na formação de professores em nível Médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 2, 2012.

DARROZ, L. M.; SANTOS, F. M. T. Astronomia: uma proposta para promover a aprendizagem significativa de conceitos básicos de Astronomia na formação de professores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 30, n.1, p. 104-130, 2013.

DEBOM, C. R. **O aprendizado da Astronomia e das ciências afins com a mediação da observação rudimentar e da imagem astronômica**. 87f. Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Física, Porto Alegre, 2010. Disponível em: < <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/26491> >. Acesso em: ago. 2015.

DELIZOICOV, N. C.; SLONGO, I. I. P. O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica. **Série-Estudos: Periódico do programa de Pós-graduação em Educação da UCDB**, Campo Grande, MS, n. 32, p. 205-221, jul. /dez. 2011. Disponível em:< <http://www.serie-estudos.ucdb.br/index.php/serie-estudos/article/viewFile/75/234>>. Acesso em: mai. 2015

DIAS, M. B. **Astronomia na Educação de Jovens e Adultos**: uma proposta. 151f. Dissertação (Mestrado) – Pontífica Universidade Católica de Minas Gerais, PUCMG, 2010.

DOVE, J. Does the man in the Moon ever sleep? An analysis of student answers about simple astronomical events: a case study. **International Journal of Science Education**, v.24, n. 8, p. 823-834, 2002.

FAGUNDES, A. L. **Avaliação de uma hipermídia educacional sobre fases da Lua**. 164 f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, Florianópolis, 2014.

FAGUNDES, A. L.; SILVA, T.; BARROSO, M. F. Aprendizagem mediada por uma hipermídia educacional. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 20, p. 91-114, 2015.

FAGUNDES, A. L.; BARROSO, M. F.; SILVA, T. Avaliação de aprendizagem sobre a rotação síncrona da Lua mediada por recurso computacional. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Águas de Lindóia, 2013.

FERNANDES, T. C. D.; NARDI, R. Uma análise dos trabalhos sobre Educação em Astronomia nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, SP, 2015.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I.A.; GOUVEIA, M.S.F. **O ensino de Ciências no Primeiro Grau**. São Paulo: Atual, 1987. 124 p.

FRAKNOI, A. A brief history of publishing papers on Astronomy Education research. **Journal of Astronomy & Earth Sciences Education**, v. 1, n. 1, p. 37-40, 2014.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler**. São Paulo: Cortez, 1989.

FREIRE, P. Carta de Paulo Freire aos professores. **Estudos avançados**. São Paulo, v. 15, n. 42, p. 259-268, Ago/2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142001000200013>. Acesso em: mai. 2016.

FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. 14. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011a. 245 p.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2011b. 143p.

FREITAS, Maria. L. de S. L. Saberes de Astronomia do 1º ao 3º Ano do Ensino Fundamental numa perspectiva de letramento e inclusão. In: JAFELICE, L. C. (Org.) **Astronomia, educação e cultura**. Natal, RN: EDUFRN, 2010. p. 19-87.

FURTADO, L. de M. V. **O mundo é o lugar**: um estudo das representações dos professores sobre os fenômenos astronômicos. 141f. Dissertação (Mestrado), Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, São Paulo, 2005.

GARCÍA-GALÁN, A. C. Reflexiones sobre la enseñanza de la Astronomía em la enseñanza secundaria obligatoria. **Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**, v. 2, p. 404-409, 1994.

GIOVANNINI, O.; PELLENZ, D.; CATELLI, F. O lado escuro da Lua nunca apanha Sol? **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 17, p. 91-106, 2014.

GOMIDE, H. A.; LONGHINI, M. D. Análise da presença de conteúdos de Astronomia em uma década o Exame Nacional do Ensino Médio (1998-2008). **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 11, p. 31-43, 2011.

GONZAGA, E. P. **Análise da evolução das concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais** (Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra). 92f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2009.

GONZATTI, S. E. M. **Um curso introdutório à Astronomia para a formação Inicial de Professores do Ensino Fundamental, em nível médio**. 260 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Física, Porto Alegre, 2008.

GONZATTI, S. E. M.; MAMAN, A. S.; BORRAGINI, E. F.; HAETINGER, W. Ensino de Astronomia: cenários da prática docente no Ensino Fundamental. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 16, p. 27-43, 2013.

GONZATTI, S. E. M.; QUARTIERI, T.; GIONGO, I. M.; HERBER, J.; GERHARDT, A. Astronomia desencadeando possibilidades diferenciadas no ensino de Ciências dos anos iniciais. **III Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**, v. 3, Curitiba, 2014.

GONZALEZ, E.A.M.; R.V. NADER, R.V.; CAMPOS, J.A.S.; TERRA, M.A.O. Ensino de Astronomia na 1ª Série do Nível Fundamental, **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**. v. 21, p.171.2001.

HAUPT, GEORGE W., First Grade Concepts of the Moon Part I, **Science Education**, v. 32, October, 1948, pp. 258-262;

HAUPT, GEORGE W., First Grade Concepts of the Moon Part II, **Science Education**, v. 34, October, 1950, pp. 224-234.

HERZOG, Z. M. **Ensino de Ciências na 5ª série através de Software Educacional: o despertar para a Física**. 224f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Física, Porto Alegre, 2008.

HEYER, I.; SLATER, S. J.; SLATER, T. F. Establishing the empirical relationship between non-science majoring undergraduate learners spatial thinking skills and their conceptual astronomy knowledge. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 16, p. 45-61, 2013.

IACHEL, G. **Um estudo exploratório sobre o ensino de Astronomia na formação continuada de professores**. 230f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências, Bauru, 2009.

IACHEL, G. **Os caminhos da formação de professores e da pesquisa em ensino de Astronomia**. 230f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências, Bauru, 2013.

IACHEL, G.; NARDI, R. Algumas tendências das publicações relacionadas à Astronomia em periódicos brasileiros de ensino de Física nas últimas décadas. **Revista Ensaio**, v. 12, n.02, p. 225-238, Mai- ago. 2010.

IACHEL, G.; LANGHI, R.; SCALVI, R. M. F. As fases da Lua e as concepções alternativas de alunos do Ensino Médio. **VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2007.

IACHEL, G.; LANGHI, R.; SCALVI, R. M. F. Concepções alternativas de alunos do Ensino Médio sobre o fenômeno da formação das fases da Lua. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 5, p. 25-37, 2008. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/111>>. Acesso em jan. 2015.

JAFELICE, L. C. Nós e os Céus: um enfoque antropológico para o ensino de Astronomia. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 8, 2002, Águas de Lindóia. **Atas...** São Paulo: SBF, 2002. p. 21-28.

JAFELICE, L. C. Abordagem Antropológica: educação ambiental e astronômica desde uma perspectiva intercultural. In: JAFELICE, L. C. (Org.) **Astronomia, educação e cultura**. Natal, RN: EDUFRN, 2010. p. 213-299.

JAFELICE, L. C. Astronomia Cultural nos ensinos Fundamental e Médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 19, p. 57-92, 2015. Disponível em: <<http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/209/290>>. Acesso em: jul. 2015.

JONES, B. L.; LYNCH, P. P.; REESINK, C. Childrens conceptions of the Earth, Sun and Moon. **International Journal of Science Education**, v. 9, n.1, p.43-53, 1987.

KANTOR, C. A. **Educação em Astronomia sob uma perspectiva humanístico-científica: a compreensão do céu como espelho da evolução cultural**. 142 f. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, São Paulo, 2012.

KAVANAGH, C.; AGAN, L; SNEIDER, C. Learning about Phases of the Moon and Eclipses: a guide for teachers and curriculum developers. **Astronomy Education Review**, v. 4, n. 1, out. 2005.

KLAFKE, J. C.; RODRIGUES, L. R. Astronomia no Ensino Fundamental I. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, v. 27, n.1, p. 123, 2007.

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

KRINER, A. Las fases de la Luna: Cómo y cuándo enseñarlas? **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1, p. 111-120, 2004.

KULESZA, W. Previsão Astronômica através da observação das marés. **Revista Brasileira de Ensino de Física- RBEF**, v. 10, p. 3-11, 1988.

LAGO, L. G. **Lua: Fases e facetas de um conceito**: uma discussão do ensino-aprendizagem a partir da Teoria da Atividade. 222f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, Interunidades em Ensino de Ciências, São Paulo, 2013.

LAGO, L. G.; MATTOS, C. R. A concepção das fases da Lua como a sombra da Terra: uma discussão à luz do perfil conceitual e da Teoria da Atividade. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, Águas de Lindóia, v. 36, p. 66, 2011.

LAGO, L.; MATTOS, C. Fases da Lua: uma aproximação do sistema de conceitos (Vygotsky) com o sistema de atividade (Leontiev). **II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**, v. 2, São Paulo, 2012.

LANCIANO, N. Weeks of Astronomy in the countryside. **ESA Spec. Publ.**, ESA-SP- 253, p. 211-215, 1986.

LANCIANO, N. Ver y hablar como Tolomeu y pensar como Copérnico. **Enseñanza de las Ciencias**, n. 7, v.2, p. 173-182, 1989.

LANGHI, R. **Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 243f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências, Bauru, 2004.

LANGHI, R. **Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: repensando a formação de professores. 372f. Tese (Doutorado) Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências, Bauru, 2009a.

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

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

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em Ciências Humanas. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul, 1999.

LEITE, C. **Os professores de Ciências e suas formas de pensar a Astronomia**. 165f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Instituto de Física, Faculdade de Educação, São Paulo, 2002.

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

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

LELLIOTT, A.; ROLLNICK, M. Big ideas: A review of Astronomy education research 1974-2008. **International Journal of Science Education**. Vol.32, n. 13, p. 1771-1799, set.2010.

LIGHTMAN, A.; SADLER, P. Teacher predictions versus actual students gains. **The Physics Teacher**, v.31, n.3, p.162-167, 1993.

LIMA, M. L. de S. **Saberes de Astronomia no 1º e 2º ano do ensino fundamental numa perspectiva de letramento e inclusão**. 149f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Natal, 2006.

LIMA; M. L. S.; JAFELICE, L. C. Astronomia no Ensino Fundamental: letramento e inclusão. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, v. 31, p. 16, 2005.

LIMA, M. G. G. C.; SILVA, T. C. C. O movimento aparente da Lua no céu- um dispositivo didático. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, Águas de Lindóia, v. 36, p, 71, 2012.

LINDELL, R. S.; OLSEN, J. P., Developing the Lunar Phases Concept Inventory. Paper presented at the meeting of the American Association of Physics Teachers (**Physics Education Research Conference**), Boise, ID, ago. 2002.

LONGHINI, M. D.; GOMIDE, H. A. Aprendendo sobre o céu a partir do entorno: uma experiência de trabalho ao longo de um ano com alunos do Ensino Fundamental. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 18, p. 49-71, 2014.

LONGHINI, M. D.; MENEZES, L. D. de D. Objeto virtual de aprendizagem no ensino de Astronomia: Algumas situações problemas propostas a partir do software Stellarium. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 27, n.3, p. 433-448, 2010.

LOPES, W. Eclipse total da Lua. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 31, n.2, p. 400-409, 2014.

LORENZONI, Franco. Apprendre a regarder le ciel em dessinant. Une expérience d’Astronomie à l’Ecole élémentaire. **Actes dixièmes Journées international essur l’Éducation scientifique, Actes J.I.E.S.**, 10, p. 259-265, 1988.

LOVEGROVE, W. P. Moon watching: An experiment in scientific observation. **The Physics Teacher**, v. 32, p. 126-127, 1994.

MACEDO, J. A. **Formação inicial de professores de Ciências da Natureza e Matemática e o ensino de Astronomia**. 268 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Cruzeiro do Sul, UNICSUL, São Paulo, 2014.

MACHADO, M. A. D. Astronomia para crianças: uma diversão necessária. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, v. 34, p, 23, 2008.

MACHADO, M. A. D.; QUEIROZ, G. R. P. C. A cultura de projetos, construída via parceria escola- universidade, contribuindo para a qualidade da formação inicial e continuada de professores. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 1, 2012.

MACHADO, D. I.; SANTOS, C. O entendimento de conceitos de Astronomia por alunos da Educação Básica: o caso de uma escola pública brasileira. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 11, p. 7-29, 2011.

MARQUES, J. B; SILVA, E. L.; FURTADO, A. G. A simple device showing the differences in some Moon’s phases as seen by Southern and Northern- hemisphere observers. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**. v. 22, n. 1, p. 66, 2002.

MARRONE JR. J. **Um perfil da pesquisa em ensino de Astronomia no Brasil a partir da análise de periódicos de ensino de Ciências**. 255p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Londrina, UEL, Centro de Ciências Exatas, Londrina, 2007.

MARRONE JR, J.; TREVISAN, R. H. Um perfil da pesquisa em ensino de Astronomia no Brasil a partir da análise de periódicos de ensino de Ciências, **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 26, n. 3, p. 547-574, dez. 2009. Disponível em< <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2009v26n3p547/14082>>. Acesso em: out. 2014.

MARTINS, B. A.; LANGHI, R. Aprendizagem significativa na elaboração de histórias em quadrinhos sobre Astronomia por alunos do Ensino Médio. **I Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**, Rio de Janeiro, 2011.

MARTINS, B. A.; LANGHI, R. Uma proposta de atividade para a aprendizagem significativa sobre as fases da Lua. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 14 p. 27-36, 2012.

MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental**. 114f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas/SP, 1999.

MEGID NETO, J. Gêneros de trabalho científico e tipos de pesquisa. p. 125-132. In: KLEINKE, M. U.; MEGID NETO, J. (orgs). **Fundamentos de Matemática, Ciências e informática para os anos iniciais do Ensino Fundamental** – Livro III. Campinas: Faculdade de Educação, UNICAMP, 2011.

MENEZES, D. P. **Universo, Terra e vida: orientando o professor no trabalho com alunos surdos**. 83f. Dissertação (Mestrado) – Centro Federal de Educação Tecnológica “Celso Suckow da Fonseca”, CEFET-RJ, Rio de Janeiro, 2010.

MESQUITA, S. C. F. **Projeto “O calendário e a medida do tempo”**: Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. 138p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas, 2011.

MORETT, R. L.; SARAIVA, M. F. O.; VEIT, E. A. Concepções de alunos de Ensino Médio sobre as fases da Lua e as possíveis influências desse satélite na vida humana. **Simpósio Nacional de Ensino de Física**, Manaus, 19, 2011.

MORETT, S. S.; SOUZA, M. O. Desenvolvimento de recursos pedagógicos para inserir o ensino de Astronomia nas séries iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 9, p. 33-45, 2010.

MOTA, A. T.; BONOMINI, I. A. M.; ROSADO, R. M. M. Inclusão de temas Astronômicos numa abordagem inovadora do ensino informal de Física para estudantes do Ensino Médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 8, p. 7-17, 2009.

NAVARRO, A. V. Tenerife tiene seguro de Sol (y de Luna): Representaciones del profesorado de primaria acerca del día y la noche. **Enseñanza de las Ciencias**, n. 19, v.1, p. 31-44, 2001.

NOGUEIRA, E. C. Descobrimos a Astronomia: as fases da Lua. In: Reunião Anual da Sociedade Astronômica Brasileira, **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, Ouro Preto, v. 39, p. 70, 2015.

OLIVEIRA, N. R.; PUCCI, B. O enfraquecimento da experiência na sala de aula. **Pro-posições**, v.18, n.1 (52). Jan. /abr. 2007. Disponível em: <http://www.proposicoes.fe.unicamp.br/proposicoes/textos/52-dossie-puccib_etal.pdf>. Acesso em set. 2015.

OLIVEIRA, E. F.; VOELZKE, M. R.; AMARAL, L. H. Percepção astronômica de um grupo de alunos do Ensino Médio da rede estadual de São Paulo da cidade de Suzano. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 4, p. 79-99, 2007.

ORPEZA, F. El trabajo de campo em Astronomía: Uma experiência didáctica para la formación docente em Ciencias de la Tierra. **Revista de Investigación**, Caracas, v. 40, n. 87, p. 175-201, abr. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1010-29142016000100009&lng=es&nrm=iso>. accedido en 17 nov. 2016.

ORTELAN, G. B.; BRETONES, P. S. Educação em Astronomia nos trabalhos das Reuniões Anuais da SAB entre 2004 e 2010. In: Reunião Anual da Sociedade Astronômica Brasileira, 37, 2012, Águas de Lindóia. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, Águas de Lindóia, 2012. p. 76.

OSBORNE, J. Approaches to the teaching of AT16-the Earth in space: issues, problems and resources. **School Science Review**, v. 72, n. 260, p. 7-15, 1991.

PASACHOFF, J. M. What Should College Students Learn? Phases and Seasons? Is Less More or Is Less Less? **Astronomy Education Review**, Vol. 1, n. 1, p. 124- 130, Abr. 2002.

PAULA, H. F.; LIMA, M. E. C. C. Formulações de questões e mediação da leitura. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 3, p. 429-461, 2010.

PEIXOTO, D. E. **O conceito de insolação como facilitador da aprendizagem das estações do ano**. 133f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Faculdade de Educação, Campinas, 2013.

PELLENZ, D. **Astronomia no ensino de Ciências: uma proposta potencialmente significativa**. 129f. Dissertação (Mestrado). Universidade de Caxias do Sul, UCS. Caxias do Sul, 2015.

PELLENZ, D.; GIOVANNINI, O. Unidade de ensino potencialmente significativa para as fases da Lua. **III Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**, v. 3, Curitiba, 2014.

PEÑA, B. M; QUILEZ, M. J. G. The importance of images in astronomy education. **International Journal of Science Education**, vol. 23, n. 11, p. 1125-1135, 2001.

PEREIRA, M. R. S.; FARIAS, T. R. C. Adaptação do projeto “Universe in a box” para a realidade brasileira. **Simpósio Nacional de Ensino de Física**, Uberlândia, 21, 2015.

PHILIPS, W. C. Earth misconceptions. **The Science Teacher**, v. 58, p. 21-23, 1991.

PINTO, S. P.; FONSECA, O. M.; VIANNA, D. M. Formação continuada de professores: estratégias para o ensino de Astronomia nas séries iniciais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 24, n.1, p. 71-86, abr. 2007.

PLUMMER, J. D. Early Elementary Students’ Development of Astronomy Concepts in the Planetarium. **Jornal of Research In Science Teaching**, v. 46, p. 192–209, jun. 2008.

PORTELA, C. D. P. **Saberes docentes na formação inicial para o ensino de Ciências Físicas nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 199f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, UFP, Curitiba, 2009.

PROENÇA, R. N.; OLIVEIRA, A. B.; MOREAU, A. L. D. Astronomia: concepções alternativas de alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental. **II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**, v. 2, São Paulo, 2012.

PUCCI, B. ZUIN, A. Á. (Org.). **A Educação danificada: contribuições à Teoria Crítica da Educação**. 1ª. ed. Petrópolis - RJ: Vozes/EDUFSCar, 1998. 225 p.

PUZZO, D. **Um estudo das concepções alternativas presentes em professores de Ciências de 5ª série do ensino fundamental sobre fases da Lua e eclipses**. 122 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

QUEIROZ, A. S. B. **Propostas e discussões para o Ensino de Astronomia nos 1ºs e 2ºs ciclos do nível fundamental e na Educação de Jovens e Adultos**. 99f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, UFRN, Ensino de Ciências Naturais, Natal, 2005.

QUEIROZ, G. P.; SOUSA, C. J. B.; MACHADO, M. A. D. A prática de pesquisa de um professor do Ensino Fundamental envolvendo modelos mentais de fases da Lua e eclipses. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 8, p. 19-36, 2009.

QUEIROZ, V. **A Astronomia presente nas séries iniciais do Ensino Fundamental das escolas municipais de Londrina**. 147f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

QUEIROZ, V.; ROMANZINI, J.; TREVISAN, R. H. Os desenhos que as crianças imaginam ao olharem para as estrelas. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, v. 34, p. 117, 2008.

QUEIROZ, V.; TREVISAN, R. H. O ensino de Astronomia no primeiro e segundo ciclos do Ensino Fundamental em escolas de Londrina. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, v. 27, n.1, p. 127, 2007.

QUÍLEZ, G.; PEÑA, M. J. M.; BEGOÑA, M. (2005) El modelo Sol-Tierra-Luna em el lenguaje iconográfico de estudiantes de magisterio. **Enseñanza de las Ciencias**, v.25, n. 2, p. 153-166, 2005.

REIS, J. C.; BISCH, S. M.; MALACARNE, M. Oficinas de Astronomia para crianças das séries iniciais e finais do Ensino Fundamental. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, v. 31, p. 94, 2005.

RIBEIRO, D.; SAITO, R. K.; BORTOLETTO, A.; LAPOLLI, E. Uma abordagem alternativa de ensino: Astronomia para crianças desbravadoras. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, v. 30, p, 84, 2004.

ROALD, I.; MIKALSEN, O. Configuration and dynamics of the Earth-Sun-Moon system: an investigation into conceptions of deaf and hearing pupils. **International Journal of Science Education**, v. 23, n. 4, p. 423-440, 2001.

ROMANO, A. L.; TREVISAN, R. H.; LATTARI, C. J. B. Ensinando Astronomia no primeiro e segundo graus: observando as fases da Lua. **Simpósio Nacional de Ensino de Física**, Brasília, 13, 1999.

SAMPAIO, C. M.; SANTOS, E. I. Lua adversa: uma experiência entrelaçando literatura e Física. **Simpósio Nacional de Ensino de Física**, Manaus, 19, 2011.

SANTIAGO, A. V. R.; PACCA, J. L. A. O conceito de energia a partir da observação da Lua: uma atividade no Ensino Médio. **Simpósio Nacional de Ensino de Física**, Uberlândia, 21, 2015.

SANTOS, L. T. **O olhar do toque: aprendendo com o aluno cego a tecer o ensino de Física.** 252f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, USP, Instituto de Física, Instituto de Química, Faculdade de Educação, São Paulo, 2001.

SANTOS, J. H. M.; PEREIRA, F. N. V.; PENIDO, M. C. M. Proposta de sequência didática para o ensino de Astronomia no Fundamental: conhecendo a Lua. **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Campinas, 2011.

SARAIVA, M. de F.; AMADOR, C. B.; KEMPER, E.; GOULART, P.; MULLER, A. As fases da Lua numa caixa de papelão. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 4, p. 9-26, 2007.

SARAIVA, M. F. O.; SILVEIRA, F. L.; STEFFANI, M. H. Concepções de estudantes universitários sobre as fases da Lua. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 11, p. 63-80, 2011.

SCARINCI, A. L.; PACCA, J. L. A. Um curso de Astronomia e as pré-concepções dos alunos. **Revista Brasileira de Ensino de Física- RBEF**, v. 28, n. 1, p. 89-99, 2006.

SCHOON, K. J. Student's alternative conceptions of Earth and Space, **Journal of Geological Education**, v. 40, n. 3, p. 209-214, 1992.

SELAU, F.; VARGAS, M.; SOUZA, J.; PANTA, P. C.; FLACH, D. F.; PAVANI, F. B.; QUINTANILHA, M.; PAVANI, D. B. Aventureiros do Universo: como vejo a Lua no meu mundo? **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, v. 36, p. 78, 2012.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. O ensino de ecologia e a experiência estética no ambiente natural: considerações preliminares. **Ciência e Educação**. v. 15, n. 2, p. 393-412, 2009. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v15n2/a10v15n2.pdf>>. Acesso em: jan.2015.

SEQUEIRA, M.; FARIA, M. A. Concepções das crianças sobre o sistema Terra-Sol-Lua. **Enseñanza de las Ciencias**, n. extra, p. 259-260, 1989.

SILVA, C. A. A. **Além dos muros da escola: as causas do desinteresse, da indisciplina e da violência dos alunos.** Campinas, SP: Papirus, 2011. 232p.

SILVA, F. M. **Mediação computacional como fator de motivação e de aprendizagem significativa no ensino de Ciências do 9º ano: tópicos de.** 96f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

SILVA, J. C.; SILVA, C. B. Atividades lúdico-experimentais como estratégia pedagógica no ensino de Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Colóquio Internacional “Educação e contemporaneidade”**, ed. 6, São Cristovão, 2012.

SILVA, T. Ensino a distância e tecnologias na educação: o estudo de fenômenos astronômicos. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 26, n.3, p. 533-546, dez. 2009.

SILVA, T. P. **Nossa posição no Universo: uma proposta de sequência didática para o ensino de Astronomia no Ensino Médio.** 161f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Exatas, Vitória, 2014.

SILVEIRA, F. L. As variações dos intervalos de tempo entre as fases principais da Lua. **Revista Brasileira de Ensino de Física- RBEF**, v. 23, p. 300-307, 2001.

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

SILVEIRA, F. L.; MEDEIROS, A. A ilusão sobre o tamanho da Lua no horizonte. **Física na Escola**, v. 7, n. 2, 2006.

SILVEIRA, F. L.; SARAIVA, M. F. O. As cores da Lua cheia. **Física na Escola**, v.9, n.2, 2008.

SILVEIRA, F. P. R. A.; SOUSA, C. M. S. G.; MOREIRA, M. A. Uma avaliação diagnóstica para o ensino de Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 11, p. 45-62, 2011.

SILVEIRA, F. P. R. A.; MENDONÇA, C. A. S. O mapa conceitual como recurso didático facilitador da aprendizagem significativa de temas da Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 19, p. 93-121, 2015.

SLATER, T. F. The first big wave of Astronomy Education Research dissertations and some directions for future research efforts. **Astronomy Education Review**, v.7, n. 1, 2008.

SOARES, L. M. **Apropriação e domínio de instrumentos para o ensino de Astronomia**. 175f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação, Belo Horizonte, 2010.

SOARES, L. M.; NASCIMENTO, S. S. Formas de apropriação de instrumentos para o ensino de Astronomia na formação de professores. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, n. 13, p. 41-59, 2012.

SOARES, M. V.; BRAGA, T. A origem das crateras lunares: uma proposta para ensinar elementos do método científico. **Simpósio Nacional de Ensino de Física**, São Luís, 17, 2007.

SOARES NETO, F. F.; FURTADO, W. W. As fases da Lua em histórias em quadrinhos no Ensino Fundamental. **Simpósio Nacional de Ensino de Física**, Vitória, 18, 2009.

SOBREIRA (2010) Estações do ano: concepções espontâneas, alternativas, modelos mentais e o problema da representação em livros didáticos de Geografia. In: LONGHINI, M. D. (Org.) **Educação em Astronomia: experiências e contribuições para a prática pedagógica**. Campinas: Átomo, 2010. p. 37-57.

SOLBES, J.; PALOMAR, R. Dificuldades em el aprendizaje de la Astronomia em secundaria. **Revista Brasileira de Ensino de Física- RBEF**, v. 35, n. 1, p. 1401, 2013.

SOLER, D. R. **Astronomia no Currículo do Estado de São Paulo e nos PCN: um olhar para o tema Observação do Céu**. 201 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SOUZA, A. L.; CHAPANI, D. T. Teoria crítica de Paulo Freire, formação docente e ensino de Ciências nos anos iniciais de escolaridade. **Revista Lusófona de Educação**, v. 25, p. 119-133, 2013.
Disponível em:<<http://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/viewFile/4383/2974>>. Acesso em: Nov. 2015.

STAHLY, L. L.; KROCKOVER, G. H.; SHEPARDSON, D. P. Third grade students' ideas about the Lunar Phases. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 36, n. 2, p. 159-177, 1999.

STEFFANI, M. H.; ZANATTA, C. V. Astronomia com arte: estratégias para o ensino a deficientes visuais. **I Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**, v. 1 Rio de Janeiro, 2011.

SUBRAMANIAM, K.; PADALKAR, S. Visualisation and reasoning in explaining the phases of the Moon. **International Journal of Science Education**, v. 31, n. 3, p. 395-417, fev. 2009.

SUZUKI, M. Conversations about the Moon with prospective teachers in Japan. **Science Teacher Education**, v. 87, n. 6, p. 892-910, 2003.

TAYLOR, R. S.; GRUNDSTROM, E. D. Diagrammatic Representational Constraints of Spatial scale in Earth-Moon system Astronomy Instruction. **Astronomy Education Review**, 10, 2011.

TEIXEIRA JR., A. S. Órbita da Lua. **Revista Brasileira de Ensino de Física- RBEF**, v. 2, p. 15-20, 1980.

TONEL, A. P.; MARRANGHELLO, G. F. O movimento aparente da Lua. **Revista Brasileira de Ensino de Física- RBEF**, v. 36, n. 2, p. 2310, 2013.

TREVISAN, R. H.; DOTTA, E.; PEDRON, I.; MACHADO, J.; MARIANI, J.; FRITAG, N.; MARCHI, N.; RICHTER, M.; LATTARI, C. J. B. Instrumentação no ensino de Astronomia no primeiro grau: as fases da Lua. **Simpósio Nacional de Ensino de Física**, Londrina, 10, p. 73, 1993.

TRUMPER, R. A University students conceptions of basic Astronomy concepts. **Physics Education**, v. 35, n. 1, 2000.

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

TRUNDLE, K. C.; ATWOOD, R. K.; CHRISTOPHER, J. E. (2002) Preservice Elementary Teachers conceptions of Moon phases before and after instruction. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 39, n. 7, p. 633-658, 2002.

VALENTE, J. A. da S. **A construção de conceitos relacionado com os movimentos da Terra-Lua-Sol por alunos da EJA à luz da Teoria Histórico-Cultural**. 137f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará, Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Belém, 2007.

VALÉRIO, T. V.; CORREA, H. P. S. Fases da Lua: uma representação em 3D. **III Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**, v. 3, Curitiba, 2014.

VALÉRIO, T. V.; CORREA, H. P. S. Modelo dinâmico para o ensino de fases da Lua. **Simpósio Nacional de Ensino de Física**, Uberlândia, 21, 2015.

VAN ZEE, E. Analysis of a student-generated inquiry discussion. **International Journal of Science Education**. v. 22, n. 2, p. 115-142, 2000.

WALL, C. A. A review of research related to Astronomy Education, **School Science and Mathematics**, v. 73, p. 653-669, 1973.

YUCKENBERG, L. M. Children's Understanding of Certain Concepts of Astronomy in the First Grade, **Science Education**, v. 46, no. 2, pp.148-150, 1962.

ZEILIK, M.; SCHAU, C.; MATTERN, N. Misconceptions and their change in university-level Astronomy courses, **The Physics Teacher**. v.36, p.104–107, fev. 1998.

APÊNDICES

ÍNDICE DE APÊNDICE

APÊNDICE A- Roteiro para entrevista inicial.....	174
APÊNDICE B- Roteiro última entrevista	176
APÊNDICE C- Teses e dissertações	178
APÊNDICE D - Artigos publicados em periódicos.....	182
APÊNDICE E - Trabalhos apresentados em eventos	187

APÊNDICE A

Roteiro para entrevista para levantamento de conhecimentos sobre a Lua

- 1- Você costuma olhar o céu à noite? O que você vê? O que mais gosta de olhar no céu?
(Espera-se que a criança, em caso afirmativo, liste alguns objetos que observa no céu, talvez a Lua e estrelas)
- 2- O que você sabe sobre a Lua?
(O que já aprendeu, já observou, ouviu falar)

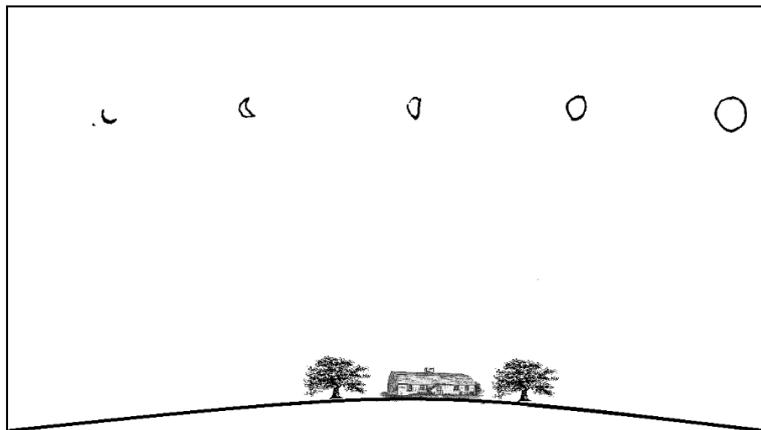
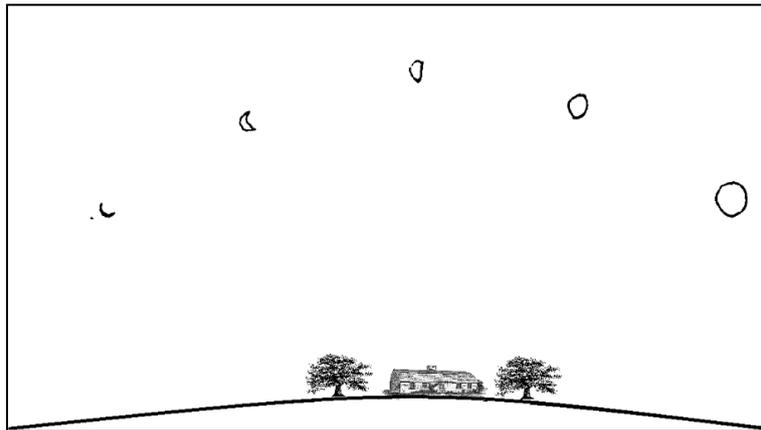
A partir dessa pergunta explorar os seguintes tópicos:

- a) Toda noite a Lua está no céu?
- b) A gente pode ver ela de dia?
- c) Ela sempre aparece igual?
- d) Ela sempre está no mesmo lugar ou ela muda de lugar?

APÊNDICE B

Roteiro para entrevista final para verificação conclusiva de conhecimentos desenvolvidos sobre as fases da Lua e seu movimento aparente no céu.

- 1- Você lembra dos estudos que fizemos sobre a Lua?
- 2- O que você acha que aprendeu com aquilo que nós fizemos?



APÊNDICE C

Tabela com a seleção de teses e dissertações com a temática fases da Lua

<i>AUTOR(A)/ANO</i>	<i>TÍTULO</i>	<i>NÍVEL</i>	<i>FOCO</i>	<i>ESTRATÉGIA/ RECURSO</i>
PUZZO (2005)	Um estudo das concepções alternativas presentes em professores de ciências de 5ª série do Ensino Fundamental sobre fases da Lua e eclipses	ES/ (EF-AF)	4	
LIMA (2006)	Saberes de Astronomia no 1º e 2º ano do Ensino Fundamental numa perspectiva de letramento e inclusão	EF-AI (1º e 2º anos)	2	Observação e jogos
VALENTE (2007)	A construção de conceitos relacionados com os movimentos Terra-Lua-Sol por alunos da EJA à luz da teoria histórico-cultural	EM	6	Discussões e modelos com bolas
LAGO (2013)	Lua: facas e facetas de um conceito uma discussão do ensino-aprendizagem a partir da teoria da atividade.	EF-AF (9º ano)	6	Exercícios, maquete, modelos com bolas e observação
FAGUNDES (2014)	Avaliação de uma hipermídia educacional sobre as fases da Lua	ES	3	Hipermídia
BERALDO (1998)	Astronomia no Ensino Fundamental: natureza e conteúdo do conhecimento de Estudantes e Professores.	ES (EF- AI)	4-5	
BISCH (1998)	O ensino de conceitos relacionados com a Terra no espaço, nas séries iniciais do Ensino Fundamental elementos para reflexão em torno da formação docente.	EF-ES	4-5	
SANTOS (2001)	O olhar do toque: aprendendo com o aluno cego a tecer o ensino de Física.	EM	2-5	Materiais táteis
LEITE (2002)	Os professores de Ciências e suas formas de pensar a Astronomia.	EF- AF	4	
LANGHI (2004)	Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.	ES (EF – AI)	4	
CAMPOS (2004)	Um estudo exploratório sobre o uso de ambientes virtuais não imersivos em 3D no ensino de Astronomia	ES	2	Ambientes virtuais 3D
FURTADO (2005)	O mundo é o lugar: um estudo das representações dos professores sobre fenômenos astronômicos	ES	6-4	
QUEIROZ (2005)	Propostas e discussões para o ensino de Astronomia nos 1º e 2º ciclos do nível fundamental e na EJA	EF	2	Modelo com gesso, calendário, abordagem cultural
BRETONES (2006)	A Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu	ES (EF- AF)	7-2	Observação
LEITE (2006)	Formação de professores de Ciências em Astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade	ES (EF-AF)	7	Espacialidade, modelos.
CAETANO (2007)	O uso de modelos e aparelhos no ensino de Astronomia nas séries iniciais do ensino básico: instrumentos de mediação para o aprendizado	EF- AI (3ª série -2º ano)	3	Modelos utilizando o corpo dos alunos.
MARRONE JR. (2007)	Um perfil da pesquisa em ensino de Astronomia no Brasil a partir da análise de periódicos de ensino de ciências	Geral	9	

AMARAL (2008)	O ensino de Astronomia nas séries finais do Ensino Fundamental: uma proposta de material didático de apoio ao professor	EF-AF	3	Criação de material teórico e didático
GONZATTI (2008)	Um curso introdutório à Astronomia para a formação Inicial de professores do Ensino Fundamental, em nível médio	EM (EF-AI)	7	
HERZOG (2008)	Ensino de Ciências na 5ª Série Através de Software Educacional: o despertar para a Física	EF- AF (5ª série- 6º ano)	2-3	Software, modelo
QUEIROZ (2008)	A Astronomia presente nas séries iniciais do Ensino Fundamental das escolas municipais de Londrina	EF- AF	1	
BERNARDES (2009)	Astronomia inclusiva no Universo da Deficiência visual	EF-EM-ES	3	Arquivos de áudio, livros falados e recursos táteis.
GONZAGA (2009)	Análise da Evolução das Concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais	ES (EF-EM)	7- 4	
IACHEL (2009)	Um estudo exploratório sobre o ensino de Astronomia na formação continuada de professores	ES (EF –AF)	7	
LANGHI (2009)	Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental: repensando a formação de professores	ES (EF – AI)	7	
DARROZ (2010)	Uma proposta para trabalhar conceitos de Astronomia com alunos concluintes do curso de formação de professores na modalidade normal	EM (EF – AI)	7:	
DEBOM (2010)	O aprendizado de Astronomia e das ciências afins com a mediação da observação rudimentar e da imagem astronômica	EM	1	Imagens astronômicas, softwares e observação
DIAS (2010)	Astronomia na Educação de Jovens e Adultos: uma proposta	ES (EM)	7	
MENEZES (2010)	Universo, Terra e Vida: orientando o professor no trabalho com alunos surdos.	ES	7	
SILVA (2010)	Mediação computacional como fator de motivação e de aprendizagem significativa no ensino de Astronomia	EF-AF	2	Mediação computacional
SOARES (2010)	Apropriação e domínio de instrumentos para o ensino de Astronomia	ES (EF-EM)	7-3	Avaliação do uso de kits
SOLER (2012)	Astronomia no currículo do Estado de São Paulo e nos PCNs: um olhar para o tema observação do céu	EF-AF- EM	1	
BARTELMBS (2012)	O ensino de Astronomia nos anos iniciais: reflexões produzidas em uma Comunidade de Prática	ES (EF-AI)	7	
IACHEL (2013)	Os caminhos da formação de professores e da pesquisa em ensino de Astronomia	ES	7	
MACEDO (2014)	Formação inicial de professores de ciências da natureza e matemática e o ensino de Astronomia	ES (EF e EM)	7	
SILVA (2014)	Nossa posição no Universo: uma proposta de sequência didática para o ensino de Astronomia no Ensino Médio	EM	2	Vídeos, observações , construção de modelos.

CARRILHO (2015)	Astronomia no Ensino Médio. A ciência e o lúdico: desafiando e educando	EM	2	Modelos e experimentos
PELLENZ (2015)	Astronomia no ensino de ciências: uma proposta potencialmente significativa	EF (6º ao 9º ano)	2	Observação , construção de um tipo de calendário lunar e modelo

Legenda: *Nível e modalidade:* EF- Ensino Fundamental (Geral); EF- AI- Ensino Fundamental – Anos Iniciais; EF-AF- Ensino Fundamental- Anos Finais; EM- Ensino Médio; ES- Ensino Superior; EJA- Educação de Jovens e Adultos; EE- Educação Especial; Geral- Não específico; NP- Não se aplica.

Foco/estratégias: 1- Currículos; 2- Conteúdo/método; 3- Recursos didáticos; 4- Características de professor; 5- Características de aluno; 6- Formação de conceitos; 7- Formação de professores; 8- Conteúdos específicos; 9-Outros;

APÊNDICE D- Artigos publicados em periódicos

No quadro abaixo estão os artigos de periódicos selecionados com a temática fases da Lua

<i>AUTOR (A) /ANO</i>	<i>TÍTULO</i>	<i>PERIÓDICO</i>	<i>NÍVEL</i>	<i>FOCO</i>	<i>ESTRATÉGIA/ RECURSO</i>
SARAIVA et al. (2007)	As fases da Lua numa caixa de papelão	RELEA	Geral	3	Caixa de papelão, bolas de isopor, fonte de luz.
IACHEL; LANGHI; SCALVI (2008)	Concepções alternativas de alunos do Ensino Médio sobre o fenômeno de formação das fases da Lua	RELEA	EM	5	
QUEIROZ; SOUSA; MACHADO (2009)	A prática de pesquisa de um professor do Ensino Fundamental envolvendo modelos mentais de fases da Lua e eclipses	RELEA	ES (EF)	7	Modelos Mentais
SARAIVA; SILVEIRA; STEFFANI (2011)	Concepções de estudantes universitários sobre fases da Lua	RELEA	ES	5	
DARROZ et al. (2012)	Propiciando aprendizagem significativa para alunos do sexto ano do Ensino Fundamental: um estudo sobre as fases da Lua	RELEA	EF- AF	2	Observação da Lua e modelos com bola de isopor
MARTINS; LANGHI (2012)	Uma proposta de atividade para a aprendizagem Significativa sobre fases da Lua	RELEA	EM	2	Bolas de isopor, aros e história em quadrinhos
DARROZ; ROSA; VIZZOTO (2013)	As fases da Lua e os acontecimentos terrestres: a crença de diferentes níveis de instrução	RELEA	Geral	5	
GIOVANNINI; PELLEZZI; CATELLI (2014)	O lado escuro da Lua nunca apanha Sol?	RELEA	EF- AF	2	Modelo com o corpo dos alunos.
FAGUNDES; SILVA; BARROSO (2015)	Aprendizagem mediada por uma hiperímia educacional	RELEA	ES	2-3	Hiperímia
LANGHI; NARDI (2005)	Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental em relação ao ensino da Astronomia	RELEA	ES (EF- AI)	4	
LEITE; HOSOUKE (2007)	Os professores de Ciências e suas formas de pensar a Astronomia	RELEA	EF-AF	4	
OLIVEIRA; VOELZKE; AMARAL (2007)	Percepção astronômica de um grupo de alunos do Ensino Médio da rede Estadual de São Paulo da cidade de Suzano	RELEA	EM	5	
MOTA; BONOMINI; ROSADO (2009)	Inclusão de temas astronômicos numa abordagem inovadora do ensino informal de Física para estudantes do Ensino Médio	RELEA	EM	2	História da Astronomia e observação do céu no ensino informal
MORETTI; SOUZA (2010)	Desenvolvimento de recursos pedagógicos para inserir o ensino de Astronomia nas séries iniciais do Ensino Fundamental	RELEA	EF- AI	2	Slides e experimentos de baixo custo.
DARROZ; HEINECK; PÉREZ (2011)	Conceitos básicos de Astronomia: uma proposta metodológica	RELEA	EM	5	
GOMIDE, LONGHINI (2011)	Análise da presença de conteúdos de Astronomia em uma década do Exame Nacional do Ensino Médio (1998-2008)	RELEA	EM	9	
MACHADO; SANTOS (2011)	O entendimento de conceitos de Astronomia por alunos da educação básica: o caso de uma escola pública brasileira	RELEA	EF- AF e EM	5	

SILVEIRA;SOUSA; MOREIRA (2011)	Uma avaliação diagnóstica para o ensino da Astronomia	RELEA	EF- AF	5	
CAMINO (2012)	Aprender Astronomía jugando em uma plaza	RELEA	Geral	3	Brinquedos de parque
SOARES; NASCIMENTO (2012)	Formas de apropriação de instrumentos para o ensino de Astronomia na formação continuada de professores	RELEA	ES	7	Avaliação de uso de kit
GONZATTI ET AL. (2013)	Ensino de Astronomia: cenários da prática docente no Ensino Fundamental	RELEA	ES (EF)	4	
HEYER; SLATER; SLATER (2013)	Establishing the empirical relationship between non-science majoring undergraduate learners' spatial thinking skills and their conceptual astronomy knowledge	RELEA	ES	5	
DARROZ ET AL. (2014)	Evolução dos conceitos de Astronomia no decorrer da Educação básica	RELEA	EF - EM	5	
LONGHINI; GOMIDE (2014)	Aprendendo sobre o céu a partir do entorno: uma experiência de trabalho ao longo de um ano com alunos de Ensino Fundamental	RELEA	EF- AF	2	Observação do entorno e do céu
JAFELICE (2015).	Astronomia cultural nos Ensinos Fundamental e Médio	RELEA	Geral	2	Astronomia cultural, calendário lunar, observação
SILVEIRA; MENDONÇA (2015)	O mapa conceitual como recurso didático facilitador da aprendizagem significativa de temas da Astronomia	RELEA	EF- AF	2	Mapa conceitual
TEIXEIRA JR. (1980)	Atividades para a classe: órbita da Lua	RBEF	Geral	8	Órbita da Lua
KULESZA (1988)	Previsão astronômica através da observação das marés	RBEF	Geral	8	Observação das marés para o estudo do sistema Sol-Terra-Lua
SILVEIRA (2001)	As variações dos intervalos de tempo entre as fases principais da Lua	RBEF	Geral	8	Variações dos intervalos de tempo entre as fases principais da Lua
AGUIAR; BARONI; FARINA (2009)	A órbita da Lua vista do Sol	RBEF	Geral	8	A órbita da Lua vista do Sol
TONEL; MARRANGHELLO (2013)	O movimento aparente da Lua	RBEF	Geral	8	Movimento aparente da Lua
SCARINCI; PACCA (2006)	Um curso de Astronomia e as concepções dos alunos	RBEF	EF- AF	5	
SOLBES; PALOMAR (2013)	Dificultades en el aprendizaje de la astronomía en secundaria	RBEF	EM	1	Avaliação
SILVEIRA (2003)	Marés, fases principais da Lua e bebês	CBEF	Geral	8	Marés, fases da Lua e crenças populares
ALMEIDA (2012)	Sobre o tamanho aparente da Lua no horizonte e a maiores alturas	CBEF	Geral	8	O tamanho aparente da Lua no horizonte e a maiores alturas
LOPES (2014)	Eclipse total da Lua	CBEF	Geral	8	Teórico sobre eclipse total da Lua

CANALLE (1999)	Explicando Astronomia básica com uma bola de isopor	CBEF	Geral	3	Bola de isopor
PINTO; FONSECA; VIANNA (2007)	Formação continuada de professores: estratégia para o ensino de Astronomia nas séries iniciais	CBEF	ES (EF-AI)	7	
MARRONE JR.; TREVISAN (2009)	Um perfil da pesquisa em ensino de Astronomia no Brasil a partir da análise de periódicos de ensino de ciências	CBEF	Geral	8	
SILVA (2009)	Ensino a distância e tecnologias na educação: o estudo de fenômenos astronômicos	CBEF	Geral	3	Hipermídia
LONGHINI; MENEZES (2010)	Objeto virtual de aprendizagem no ensino de Astronomia: algumas situações problemas propostas a partir do software Stellarium	CBEF	Geral	3	Software
LANGHI (2011)	Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional	CBEF	Geral	5	
DARROZ; SANTOS (2013)	Astronomia: uma proposta para promover a aprendizagem significativa de conceitos básicos de Astronomia na formação de professores em nível médio	CBEF	EM (EF-AI)	2	Bola de isopor e projetor
PAULA; LIMA (2010)	Formulações de questões e mediação da leitura	IENCI	Geral	2	Questionário
KRINER (2004)	Las fases de la luna: cómo y cuándo enseñarlas?	C&E	Geral	2	
BRETONES; COMPIANI (2010)	A observação do céu como ponto de partida e eixo central em um curso de formação continuada de professores	Ensaio	ES (EF-AF)	2	Observação do céu
SILVEIRA; MEDEIROS (2006)	A ilusão sobre o tamanho da Lua no horizonte	A Física na escola	Geral	8	
SILVEIRA; SARAIVA (2008)	As cores da Lua cheia	A Física na escola	Geral	8	
BRETONES; COMPIANI (2012)	Tutoria na formação de professores para a observação do movimento anual da esfera celeste e das chuvas de meteoros	RBPC	ES (EF-AF)	2	Observação e modelos
MACHADO; QUEIROZ (2012)	A cultura de Projetos, construída via parceria escola-universidade, contribuindo para a qualidade de formação inicial e continuada de professores	RBPC	ES (EF)	7	Projetos, modelos mentais.
DARROZ; SANTOS (2012)	Promovendo a aprendizagem significativa de conceitos básicos de astronomia na formação de professores em nível médio	EENCI	EM (EF-AI)	2	Bola de isopor e projetor
BRETONES;COMPIANI (2014)	Tutoria na formação de professores para o tema movimentos da Lua	ALEXANDRIA	ES (EF-AF)	2	Movimentos da Lua, observação do céu.

Legenda: *Nível e modalidade:* EF- Ensino Fundamental (Geral); EF- AI- Ensino Fundamental – Anos Iniciais; EF-AF- Ensino Fundamental- Anos Finais; EM- Ensino Médio; ES- Ensino Superior; EJA- Educação de Jovens e Adultos; EE- Educação Especial; Geral- Não específico; NP- Não se aplica.

Foco/estratégias: 1- Currículos; 2- Conteúdo/método; 3- Recursos didáticos; 4- Características de professor; 5- Características de aluno; 6- Formação de conceitos; 7- Formação de professores; 8- Conteúdos específicos; 9-Outros;

APÊNDICE E- Trabalhos apresentados em eventos

No quadro abaixo estão os trabalhos apresentados em eventos com a temática fases da Lua

<i>AUTOR (A) /ANO</i>	<i>TÍTULO</i>	<i>EVENTO</i>	<i>NÍVEL</i>	<i>FOCO</i>	<i>RECURSO/ ESTRATÉGIA</i>
MARQUES; SILVA; FURTADO, (2002)	A Simple Device Showing the Differences in some Moon's Phases as Seen by Southern and Northern-hemisphere Observers,	SAB	Geral	3	Bola de isopor, fitas e fios.
CANALLE; ZÁRATE, (2008)	Análise das concepções que os alunos têm sobre as fases da Lua.	SAB	EF	5	
LAGO; MATTOS, (2011)	A concepção das fases da Lua como a sombra da Terra: uma discussão à luz do perfil conceitual e da teoria da atividade	SAB	ES	5	
LIMA; SILVA, (2012)	O movimento aparente da Lua no céu - um dispositivo didático.	SAB	Geral	3	Bola de isopor
SELAU et al. (2012)	Aventureiros do universo: com vejo a Lua no meu mundo?	SAB	EF-AI	2	Bola de isopor, globo terrestre, lâmpada e o corpo.
NOGUEIRA (2015)	Descobrimo a Astronomia: As fases da Lua	SAB	ES	3	Kits de ensino para professores dos anos iniciais do EF
MARTINS; LANGHI, (2011)	Aprendizagem significativa na elaboração de histórias em quadrinhos sobre Astronomia por alunos do Ensino Médio	SNEA	EM	2	História da Astronomia, observação e história em quadrinhos.
STEFFANI; ZANATTA, (2011)	Astronomia com arte: estratégias para o ensino a deficientes visuais	SNEA	Geral	2	Recursos táteis
COSTA; GERMANO, (2011)	A aprendizagem sobre as fases da Lua numa disciplina de Astronomia na modalidade a distância	SNEA	ES	5	
LAGO; MATTOS, (2012)	Fases da Lua: uma aproximação do Sistema de Conceitos (Vygotsky) com o Sistema de atividade (Leontiev)	SNEA	Geral	6	Formação de conceitos e a Teoria da Atividade
CAMARGO; BARROS; GOMES, (2014)	As fases da Lua: experiência com deficientes visuais	SNEA	Geral	2	Recursos táteis
PELLENZ; GIOVANNINI, (2014)	Unidade de ensino potencialmente significativa para as fases da Lua	SNEA	EF-AF	2	Observação da Lua
VALÉRIO; CORRÊA, (2014)	Fases da Lua: Uma representação em 3D	SNEA	EM	2	Experimentais e midiáticos
TREVISAN et al. (1993)	Instrumentação no ensino de Astronomia no Primeiro Grau: As fases da Lua	SNEF	EF	2	Experimental, uso do corpo
ROMANO; TREVISAN; LATTARI (1999)	Ensinando Astronomia no primeiro e segundo graus: observando as fases da Lua	SNEF	EF	2	Aula teórica, observação, coleta de dados nas observações , cineminha e interpretação.
SOARES; BRAGA (2007)	A origem das crateras lunares: uma proposta para ensinar elementos do método científico	SNEF	ES (EM)	2	Imagens, discussões, cimento e cal, pedras
ANDRADE; NEUBERGER; ARAÚJO (2009)	As concepções de alunos do EJA sobre a Lua: Um estudo exploratório	SNEF	EF- AI	5	
AGUIAR; BARONI; SOUZA (2009)	A órbita da Lua vista do Sol	SNEF	Geral	8	
SOARES NETO; FURTADO (2009)	As fases da Lua em histórias em quadrinhos no ensino fundamental	SNEF	EF	2	História em quadrinhos
COZENDEY; PESSANHA (2011)	Modelo experimental para o ensino das fases da Lua aos indivíduos com e sem deficiência visual	SNEF	Geral	3	Modelo/ Maquete tátil

MORETT; SARAIVA; VEIT (2011)	Concepções de alunos de Ensino Médio sobre as fases da Lua e as possíveis influências desse satélite na vida humana	SNEF	EM	5	
SAMPAIO; SANTOS (2011)	Lua adversa: uma experiência entrelaçando literatura e física	SNEF	EM	2	Poesia
CAMARGO et al. (2015)	Auxiliando o ensino de Astronomia para deficientes visuais através da aplicação de um experimento tátil	SNEF	EM	2	Modelo/ Maquete tátil
CARVALHO NETO et al. (2015)	Medindo a distância da Terra à Lua: uma proposta factível para o Ensino Médio	SNEF	EM	2	Sextante
SANTIAGO; PACCA (2015)	O conceito de energia a partir da observação da Lua: uma atividade experimental no Ensino Médio	SNEF	EM	2	Observação , tanque de areia, bola de ferro
VALÉRIO; CORREA (2015)	Modelo dinâmico para o ensino de fases da Lua	SNEF	Não escolar	3	Modelo didático
IACHEL; LANGHI; SCALVI, (2007)	As fases da lua e as concepções alternativas de alunos do Ensino Médio	ENPEC	EM	5	
SANTOS; PEREIRA; PENIDO, (2011)	Proposta de sequência didática para o ensino de Astronomia no Fundamental: conhecendo a Lua	ENPEC	EF	2	Bolas de isopor, tecnologias computacionais e observação da Lua
FAGUNDES; BARROSO; SILVA (2013)	Avaliação de aprendizagem sobre a rotação síncrona da lua mediada por recurso computacional	ENPEC	ES	2	Recurso computacional

Legenda: *Nível e modalidade:* EF- Ensino Fundamental (Geral); EF- AI- Ensino Fundamental – Anos Iniciais; EF-AF- Ensino Fundamental- Anos Finais; EM- Ensino Médio; ES- Ensino Superior; EJA- Educação de Jovens e Adultos; EE- Educação Especial; Geral- Não específico; NP- Não se aplica.

Foco/estratégias: 1- Currículos; 2- Conteúdo/método; 3- Recursos didáticos; 4- Características de professor; 5- Características de aluno; 6- Formação de conceitos; 7- Formação de professores; 8- Conteúdos específicos; 9-Outros

ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1- Verso da folha base para o Caderno de Observações.....	192
ANEXO 2- Cinco diferentes noções sobre as fases da Lua (BAXTER, 1998).....	194
ANEXO 3- Mapa do céu na noite de 22/05/2015	196
ANEXO 4 - Mapa do céu na noite de 16/08/2015.....	198
ANEXO 5 - Mapa do céu na noite de 18/08/2015.....	200
ANEXO 6 - Mapa do céu na noite de 21/08/2015.....	202
ANEXO 7 - Mapa do céu na noite de 26/08/2015.....	204
ANEXO 8 - Mapa do céu na noite de 29/08/2015.....	206
ANEXO 9 - Mapa do céu na noite de 02/09/2015.....	208

ANEXO 1:

Verso da folha base para o Caderno de Observações

Desenho da observação da Lua (Com horizonte)

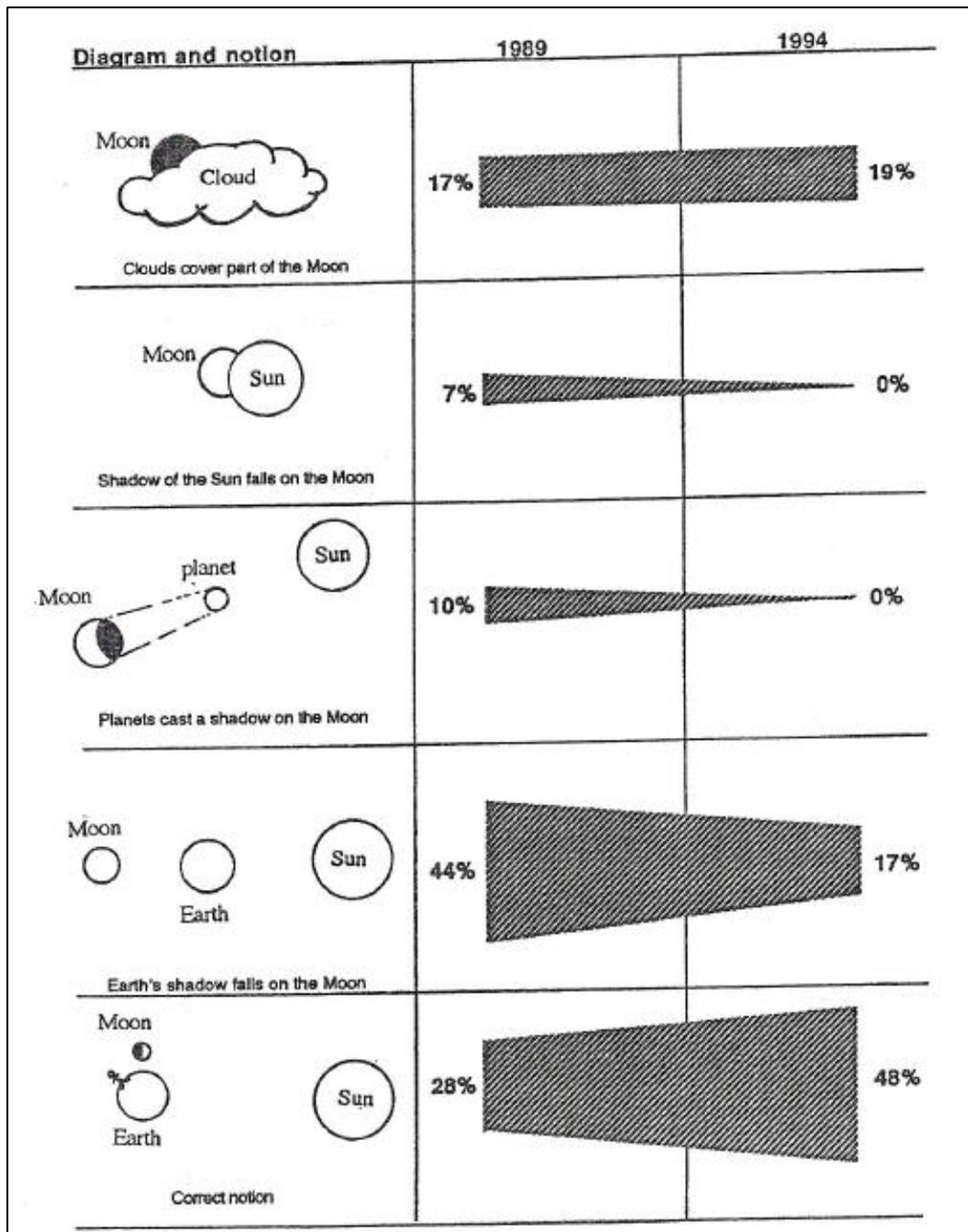
Nome: _____

Data: ____/____/____

Hora: ____: ____

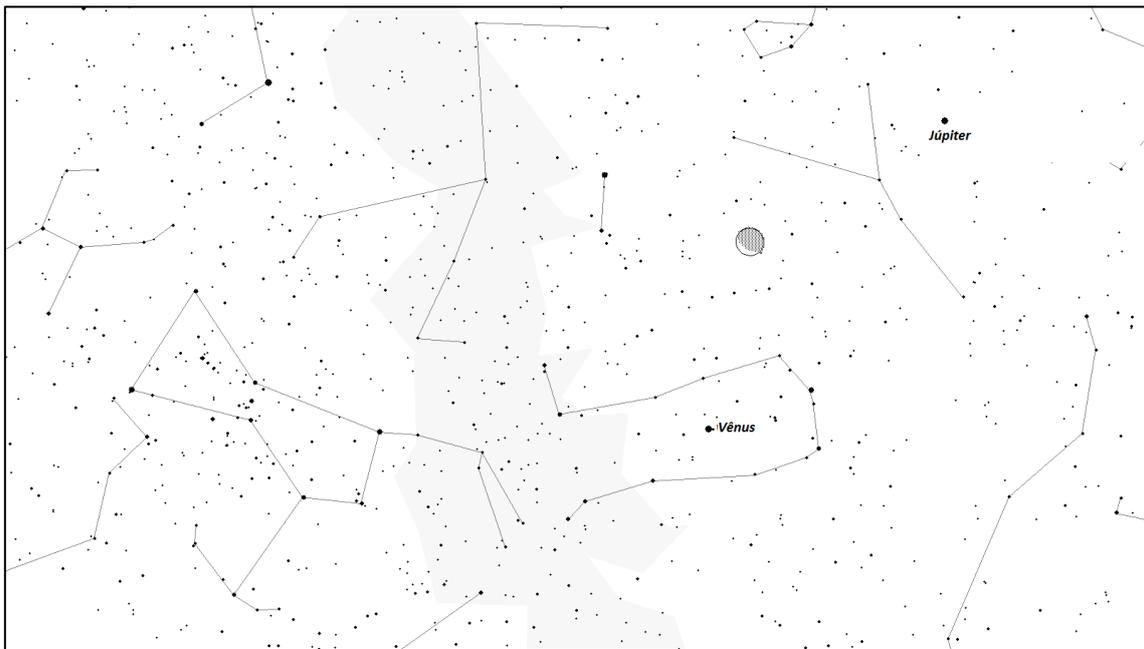
ANEXO 2

Cinco diferentes noções sobre as fases da Lua e as concepções apresentadas pelos alunos de escola primária em 1989 e 1994 (BAXTER, 1998, p. 144).



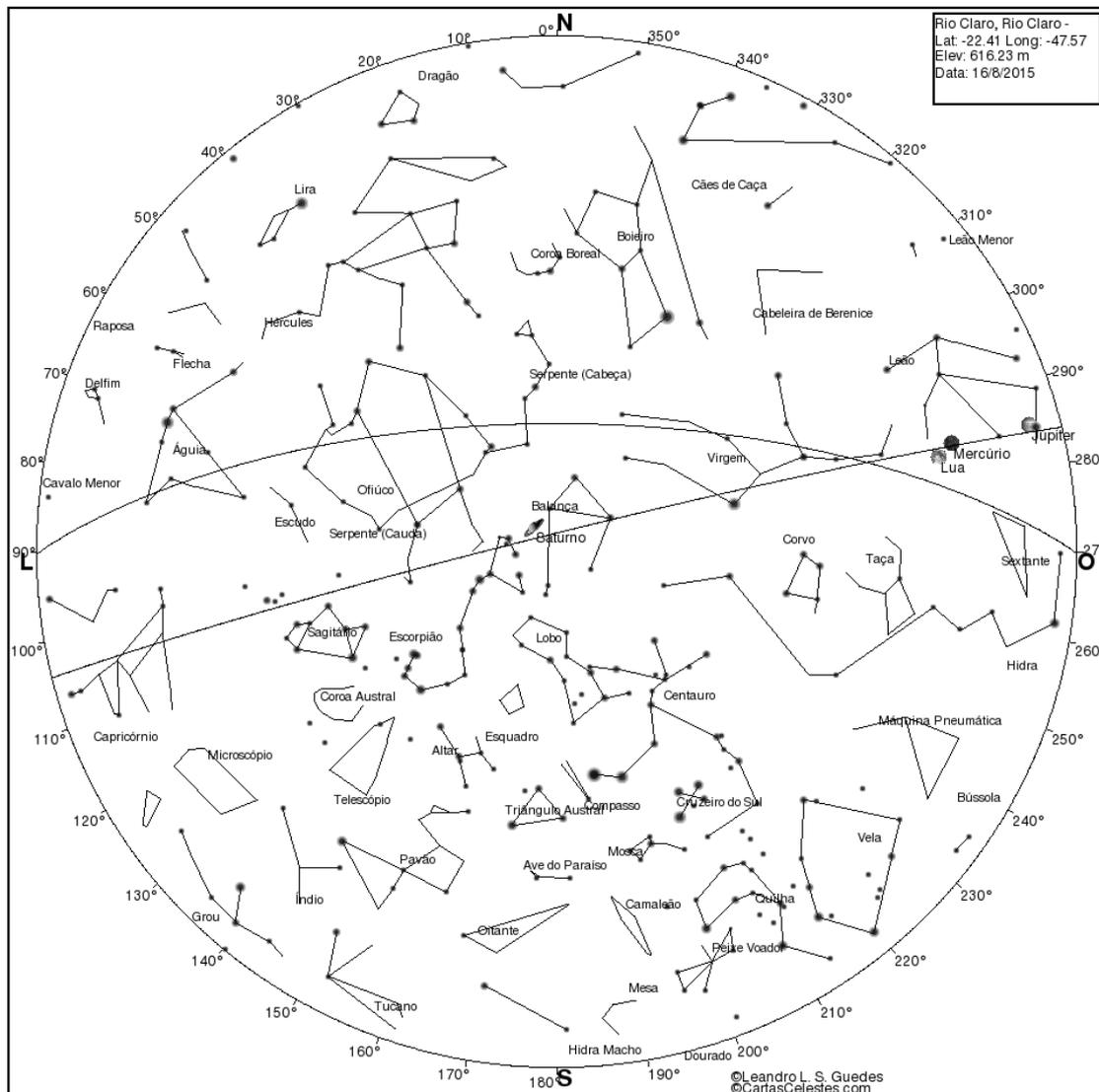
ANEXO 3:

Mapa do céu na noite da primeira observação da Lua na escola 22/05/2015. Horário aproximado 18:45 h – Starry Night



ANEXO 4:

Mapa do céu na noite de 16/08/2015. Horário aproximado: 19h.



ANEXO 5:

Mapa do céu na noite de 18/08/2015. Horário aproximado: 19h.

ANEXO 6:

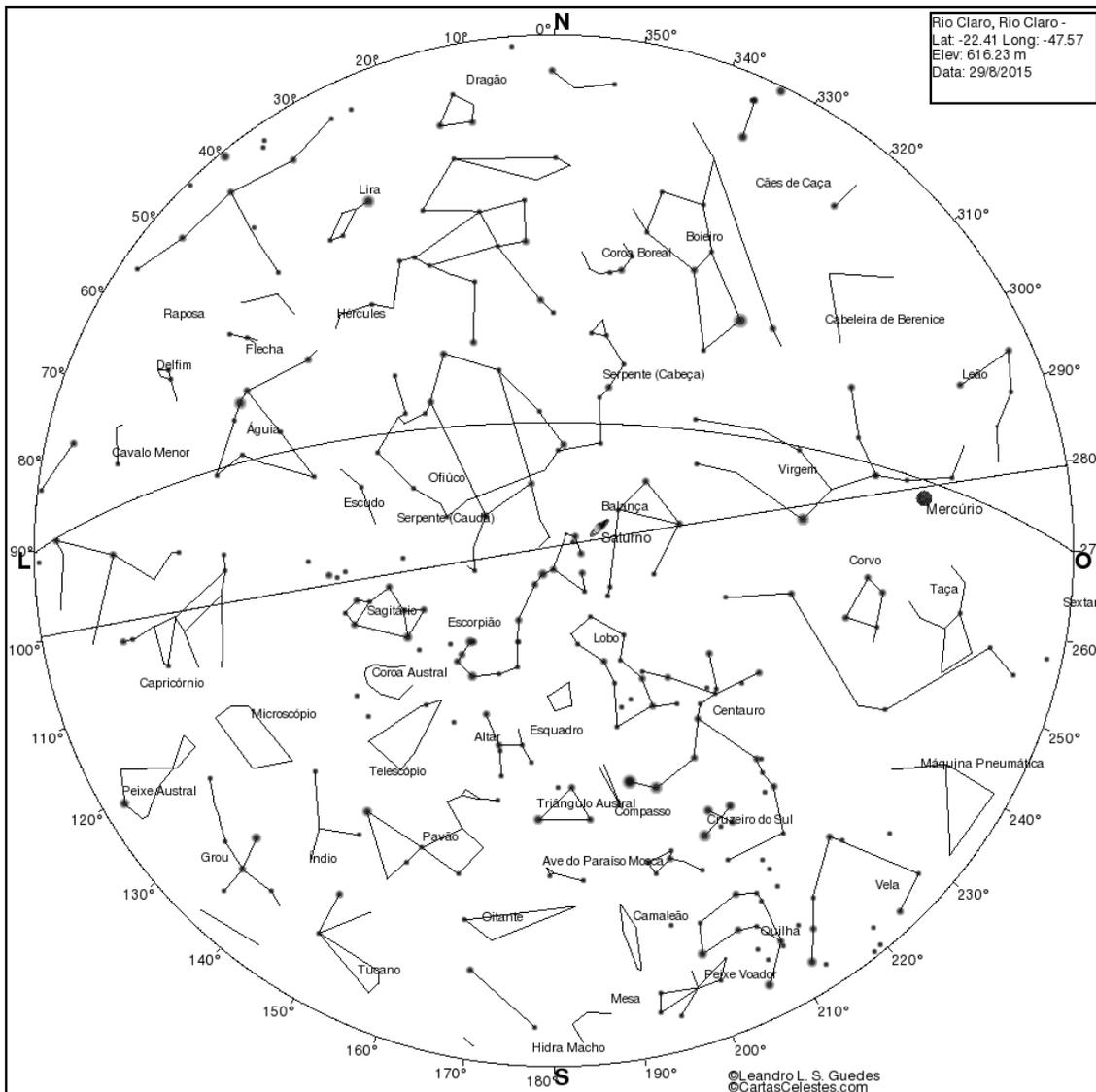
Mapa do céu na noite de 21/08/2015. Horário aproximado: 19h.

ANEXO 7:

Mapa do céu na noite de 26/08/2015. Horário aproximado: 19h.

ANEXO 8:

Mapa do céu na noite de 29/08/2015. Horário aproximado: 19h.



ANEXO 9:

Mapa do céu na noite de 02/09/2015. Horário aproximado: 19h.

