



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS - CAMPUS DE BAURU
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA

DANTE GHIRARDELLO

**POSSIBILIDADES DE APROPRIAÇÃO DO CONCEITO DE
CONSTELAÇÃO NA IDADE PRÉ-ESCOLAR:**
Investigação a partir de um experimento didático

Bauru
2020

DANTE GHIRARDELLO

**POSSIBILIDADES DE APROPRIAÇÃO DO CONCEITO DE
CONSTELAÇÃO NA IDADE PRÉ-ESCOLAR:**
investigação a partir de um experimento didático

Dissertação de mestrado, apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências – UNESP/Bauru, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação para a Ciência.

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Langhi
Coorientadora: Profa. Dra. Juliana Campregher Pasqualini

**Bauru
2020**

G425p

Ghirardello, Dante

POSSIBILIDADES DE APROPRIAÇÃO DO CONCEITO DE
CONSTELAÇÃO NA IDADE PRÉ-ESCOLAR : investigação a partir de um
experimento didático / Dante Ghirardello. -- Bauru, 2020

148 p. : il., tabs., fotos, mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Ciências, Bauru

Orientador: Rodolfo Langhi

Coorientadora: Juliana Campregher Pasqualini

1. Ensino de Ciências. 2. Ensino de Astronomia. 3. Educação Infantil. 4.
Psicologia Histórico-Cultural. 5. Pedagogia Histórico-Crítica. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências, Bauru.

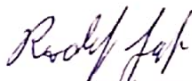
Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

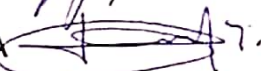
ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE DANTE GHIRARDELLO, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 13 dias do mês de fevereiro do ano de 2020, às 14:30 horas, no(a) Anfiteatro da Seção Técnica de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências - Unesp/Bauru-SP, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Prof. Dr. RODOLFO LANGHI - Orientador(a) do(a) Departamento de Física / Faculdade de Ciências - UNESP/Bauru, Prof. Dr. LUCAS ANDRÉ TEIXEIRA do(a) Departamento de Didática / UNESP - Araraquara - Participação por videoconferência, Profa. Dra. LUCINEIA MARIA LAZARETTI do(a) UNESPAR / Universidade Estadual do Paraná, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de DANTE GHIRARDELLO, intitulada **Possibilidades de Apropriação do Conceito de Constelação na Idade Pré-escolar: investigação a partir de um experimento didático**. Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO . Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

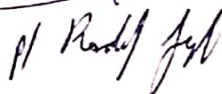
Prof. Dr. RODOLFO LANGHI



Prof. Dr. LUCAS ANDRÉ TEIXEIRA



Profa. Dra. LUCINEIA MARIA LAZARETTI



AGRADECIMENTOS

À minha companheira, Brida Mantovan, pelas conversas e discussões sobre educação e luta, vivenciando juntos as barreiras da vida, da pesquisa e do trabalho. Somente com seus conselhos e apoio foi possível a concretização desta pesquisa.

Aos meus pais, Flávio Ghirardello e Maria Luisa Presente, pela educação e perspectiva crítica quanto a realidade que a sociedade se apresenta.

Aos meus professores da Educação Infantil, Fundamental, Ensino Médio e Superior. As dificuldades do trabalho do professor na Educação Pública só ampliaram tal admiração.

Aos meus amigos de pós-graduação, os quais tornaram os tempos de mestrado mais leves, nos estudos e nas pesquisas, com amizades que serão levadas durante muitos anos à frente!

À Carolina Picchetti Nascimento, a qual forneceu grande ajuda ao analisar e dar dicas quanto à produção da história virtual e material que foi de grande importância nesta pesquisa.

À banca examinadora, Lucinéia Maria Lazaretti, Lucas André Teixeira, Hélio da Silva Messeder Neto e Renato Eugênio da Silva Diniz, pelo esforço e contribuições neste trabalho, o qual, sem dúvida, muito se desenvolveu graças às suas orientações e críticas.

Ao meu orientador, Rodolfo Langhi, que me incentivou na realização de leituras desde a graduação, influenciando em muito em minhas atitudes em sala de aula e fora dela, a favor de uma divulgação científica de qualidade, em todos os ambientes.

À minha coorientadora, Juliana Pasqualini. Sem dúvida essa pesquisa avançou inúmeras vezes graças as suas dicas de leitura e orientações às questões metodológicas. Seu direcionamento permitiu a realização desta pesquisa de forma a superar achismos e seguir formas teórico-práticas de uma pesquisa de qualidade.

Assim, agradeço e dedico esta pesquisa a todos os trabalhadores e trabalhadoras da Educação, com os quais compartilho este trabalho em busca de superação de um *status quo* no ensino. Busquei ao máximo produzir uma pesquisa que respeite o nosso trabalho e possa condizer com a realidade do chão da sala.

*Aprenda o mais simples! Para aqueles
Cuja a hora chegou
Nunca é tarde demais!
Aprenda o ABC; não basta, mas
Aprenda! Não desanime!
Comece! É preciso saber tudo!
Você tem que assumir o comando!*

*Aprenda, homem no asilo!
Aprenda, homem na prisão!
Aprenda, mulher na cozinha!
Aprenda, ancião!
Você tem que assumir o comando!
Frequente a escola, você que não tem casa!
Adquira conhecimento, você que sente frio!
Você que tem fome, agarre o livro: é uma
arma.
Você tem que assumir o comando.*

*Não se envergonhe de perguntar,
camarada!
Não se deixe convencer!
Veja com seus próprios olhos!
O que não sabe por conta própria
Não sabe.
Verifique a conta.
É você que vai pagar.
Ponha o dedo sobre cada item
Pergunte: o que é isso?
Você tem que assumir o comando.*

Bertolt Brecht

*Divulgar a ciência – tentar tornar os seus métodos e descobertas acessíveis
aos que não são cientistas – é o passo que se segue natural e imediatamente.
Não explicar a ciência me parece perverso.*

Carl Sagan

RESUMO

O atual crescimento das pesquisas envolvendo o ensino de Astronomia não se reflete na Educação Infantil, ignorando a necessidade de um ensino sistematizado nesta etapa escolar. Partindo do método materialista histórico-dialético são necessárias pesquisas que se debrucem sobre esse objeto a fim de superar as aparências e sanar esta problemática apresentada no ensino dessa etapa escolar. Logo, o trabalho se estrutura de forma a responder a seguinte questão: é possível ensinar Astronomia Observacional na escola de Educação Infantil, visando propiciar o desenvolvimento infantil no processo de ensino e aprendizagem? Assim, partindo das teorias críticas pedagogia histórico-crítica e psicologia histórico-cultural, buscou-se organizar um experimento didático que trabalhe o ensino do conceito de constelação para uma turma da Educação Infantil, se organizando a partir do conteúdo-sujeito. Isto possibilitou olhar para a construção do conceito em seu formato histórico contextual, expondo o movimento e constituição daquilo que se compreende historicamente como o conceito de constelação, apresentando um sistema conceitual de tal conteúdo que contemple então a unidade fundamental deste, compreendido aqui como observação celeste. Quanto à questão do desenvolvimento humano, da criança em idade pré-escolar, verificou-se as atividades dominantes e acessórias que guiam o desenvolvimento humano, fundamentado a partir da psicologia histórico-cultural, objetivando a periodização do pensamento e da atividade. Destarte, expressando tais vias, do conteúdo e do sujeito, em um experimento didático buscou-se relacionar o conteúdo assumido com a criança em idade pré-escolar; experimento esse qual, foi elaborada seguindo ideias filosóficas da pedagogia histórico-crítica. Logo, o local onde essa pesquisa procurou se manifestar foi no experimento didático, onde foram propostas ações enquanto possibilidades para o ensino de Astronomia na Educação Infantil. Portanto, tal pesquisa buscou desenvolver um experimento didático que considere o conteúdo-sujeito, desenvolvido em uma turma do Infantil V com 25 alunos de 4 e 5 anos. Entre as análises pode-se observar que talvez fosse importante ter garantido um momento de familiarização com o conceito de constelação, estrelas, etc., para então, tendo estabelecido com as crianças esse conceito, avançar em direção à questão do nexos entre regiões celestes e localização geográfica, além de perceber o destaque da utilização de quatro momentos que se mostraram possibilidades assertivas que tem relação direta com o conteúdo da unidade fundamental, de forma mais nítida, uma história virtual junto de uma dramatização didática, a utilização de um programa simulador celeste, desenhos relacionados com a Astronomia Observacional e a visita a um Observatório Astronômico, ações planejadas e produzidas no experimento. A pesquisa buscou subsidiar caminhos que visam possibilitar melhorias nas intervenções pedagógicas que envolvam os conteúdos científicos na Educação Infantil, onde destaca-se que tal modelo não é visto como único caminho a ser seguido, mas sim enquanto possibilidade.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Ensino de Astronomia. Educação Infantil. Psicologia Histórico-Cultural. Pedagogia Histórico-Crítica.

ABSTRACT

Therefore, the work is structured to answer the following question: Is it possible to teach Observational Astronomy in the preschool, aiming to provide child development in the teaching and learning process? Thus, starting from critical theories, which are: historical-critical pedagogy and historical-cultural psychology; The aim was to organize a didactic experiment that worked on the teaching of the concept of constellation for a kindergarten class, organized from the subject-content. This allowed us to look at the construction of the concept in its contextual historical format, exposing the movement and constitution of what is historically understood as the concept of constellation, presenting a conceptual system of such content; and for the dominant and accessory activities that guide human development, based on historical-cultural psychology, with studies on the periodization of human development, preschool age children, and the stages of thought; expressing them in a didactic experiment that sought to relate the assumed content to the preschool age child, which was elaborated following philosophical ideas of historical-critical pedagogy. Therefore, the place where this research sought to manifest was in the didactic experiment, where we propose actions as possibilities for the teaching of Astronomy in Early Childhood Education. Thus, this research aimed to develop a didactic experiment that considers the subject content, developing such an experiment in a class of Infantil V with 25 students from 4 and 5 years old. Among the analyzes we can see that perhaps it was important to have secured a moment of familiarization with the concept of constellation, stars, etc., then, having established this concept with children, move towards the question of the link between celestial regions and geographical location. In addition to realizing the highlight of the use of four moments that proved to be assertive possibilities, a virtual story along with a make-believe play, the use of a sky simulator program, drawings related to Observational Astronomy and the visit to an Astronomical Observatory, actions planned and produced in the experiment. The research sought to subsidize paths that aim to enable improvements in pedagogical interventions that involve scientific content in early childhood education, where it is highlighted that such a model is not seen as the only way to be followed, but rather as a possibility.

Keywords: Astronomy Teaching. Early Years Education. Cultural-historical psychology. Critical-historical Pedagogy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Tabela de propostas para o documento-base	20
Figura 2 – Tabela das mudanças das nomenclaturas das etapas escolares da Educação Infantil.	21
Figura 3 - Tabela dos temas propostos a serem abordados sobre Ciências Naturais.	22
Figura 4 – Exemplo de proposta de ação.....	23
Figura 5 – Exemplo de fundamentação para o professor e local de visita.	23
Figura 6 – Organização dos Procedimentos para coleta dos dados.	31
Figura 7 – Organização da tríade Conteúdo-Forma-Destinatário	34
Figura 8 – Etapas do desenvolvimento da infância..	44
Figura 9 - Espiral do desenvolvimento da infância.....	52
Figura 10 - À esquerda constelação indígena Ema, à direita constelações atuais.....	61
Figura 11 - À esquerda constelação de Tsuzumi Boshi, à direita constelação de Órion.....	61
Figura 12 – Lista das 88 constelações que dividem o céu.....	62
Figura 13 –À esquerda, o aglomerado globular NGC 104 ou 47 Tuc, à direita as Plêiades.	63
Figura 14 – Da direita a esquerda, Andrômeda, Grande e Pequena Nuvem de Magalhães.	64
Figura 15 – Localização da nebulosa e nebulosa observada com o telescópio Hubble.	65
Figura 16 – Sistema Conceitual que sustenta o objeto de ensino.....	67
Figura 17 - Planejamento da primeira sessão do experimento didático.	74
Figura 18 - Planejamento da segunda sessão do experimento didático.....	75
Figura 19 - Planejamento da terceira sessão do experimento didático.....	76
Figura 20 - Quarto planejamento do experimento didático.....	77
Figura 21 - Quinto planejamento do experimento didático.....	78
Figura 22 – Figuras utilizadas para a organização do teto da sala.	81
Figura 23 – Pinturas utilizadas.	82

Figura 24 - Desenho encontrado com representação de piscina, referenciando-se à época de calor.....	105
Figura 25 – Distribuição de atividades elencadas de preferência dos alunos.....	106
Figura 26 – Garatuja desordenada de aluno com dificuldades de aprendizagem.....	108
Figura 27 - Utilização da representação simbólica, mas não dos pontos da folha.	109
Figura 28 - Utilização dos pontos com representação simbólica, o aluno representou uma “Nave Espacial”.....	109
Figura 29 - Utilização de ambas as regras, com desenhos utilizando os pontos, com representação de pipas, entre outros.	109
Figura 30 –Desenho sem seguir as regras da atividade e com cores aleatórias sobre a pele e roupas da personagem.	111
Figura 31 – Desenho seguiu parcialmente a regra da atividade, não produzindo objetos que representem as épocas.	111
Figura 32 – Desenho que traz objetos referentes as épocas, pintura e marcação de constelação, as Três Marias.....	111
Figura 33 - Exemplo de garatuja ordenada encontrada.	112
Figura 34 – Exemplo de desenho intencional-simbólico.	113
Figura 35 – Constelação do Dinossauro produzido por aluno com dificuldade de aprendizagem.....	113
Figura 36 – Gráfico da distribuição categorial dos desenhos. Fonte: Elaborado pelo autor. .	114
Figura 37 - Representação do espectro dos desenhos.....	114

LISTA DE SIGLAS

AOE	Atividade Orientadora de Ensino
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
DCR	Desenhos com regras
DRF	Desenhos com regras e formas
DSR	Desenhos sem regras
GEPAPe	Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social
MEC	Ministério da Educação e Cultura
RCNEI	Referencial Curricular Nacional de Educação Infantil
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	11
1. O PROBLEMA DO ENSINO DE ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL .	16
1.1. Constituição histórica da Educação Infantil: Breves Considerações	18
1.2. Constituição do Plano Municipal de Educação e Proposta Pedagógica para a Educação Infantil	19
2. PESQUISA EM MOVIMENTO: cAMINHOS METODOLÓGICOS	25
2.1. O Método Materialista Histórico-dialético	25
2.2. Procedimentos de Pesquisa	28
3. SUJEITO: A CRIANÇA DA EDUCAÇÃO INFANTIL SOB A LUZ DA PSICOLOGIA HISTÓRICO-CULTURAL.....	33
3.1. O Desenvolvimento da Formação de Conceitos	34
3.2. A Teoria da Atividade de Leontiev.....	41
3.3. Atividades Dominantes e Acessórias na idade pré-escolar	47
4. CONTEÚDO: OLHANDO PARA O CÉU, NECESSIDADE HISTÓRICA DA ASTRONOMIA A PARTIR DA OBSERVAÇÃO CELESTE	54
4.1. Constelações como conteúdo escolar para a Educação Infantil	54
4.2. Constelações e a necessidade histórica de observar o céu.....	56
4.3. Das diferenças culturais à unidade científica	60
4.4. O Movimento do conteúdo de Regiões Celestes: Constelações	65
5. EXPERIMENTO DIDÁTICO: PLANEJAMENTO DAS POSSIBILIDADES E RESULTADOS OBTIDOS.....	69
5.1. Fundamentos Filosóficos do Experimento Didático.....	69
5.2. Planejamento do experimento didático: ensino da Astronomia na Educação Infantil	72
5.3. Relato da execução do Experimento didático	79
5.4. O Acompanhamento e Observação: síntese das observações.....	79
5.5. Efetuação do Experimento Didático.....	82
5.5.1. Primeira sessão	83
5.5.2. Segunda sessão.....	84
5.5.3. Terceira sessão	88
5.5.4. Quarta sessão.....	90
5.5.5. Quinta sessão.....	93
6. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	98
6.1. Primeira Aproximação: Análise Geral.....	98
6.2. Análise dos Desenhos produzidos pelas crianças	109
6.3. Recursos tecnológicos como possibilidade na Educação Infantil: o <i>Stellarium</i> e a Escola.....	117
6.4. O Observatório: espaço de ensino não formal como local de aprendizado.....	120

7. SÍNTESE DA PESQUISA: POSSIBILIDADES NO ENSINO DE ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL.....	123
8. REFERÊNCIAS	126
9. APÊNDICES.....	133
9.1.1. APÊNDICE A	133
9.1.2. APÊNDICE B	135
9.1.3. APÊNDICE C	137
9.1.4. APÊNDICE D	139
9.1.5. APÊNDICE E.....	140
9.1.6. APÊNDICE F.....	141
9.1.7. APÊNDICE G	145

APRESENTAÇÃO

A escolha do objeto de estudo deste trabalho se relacionou com o caminho profissional e acadêmico do pesquisador. Durante a graduação em Licenciatura em Física foram diversos os contatos com as mais diferentes etapas escolares, por meio de projetos de extensão e iniciações científicas. Alguns destes projetos possibilitaram contatos que exigiram do autor a produção e efetuação de aulas sobre Astronomia com alunos da Educação Infantil, Ensino Fundamental I, II e Médio e Formação Continuada de Professores.

No ano de 2016, durante um dos projetos de ensino de Astronomia na Educação Infantil, em uma escola periférica, o sorriso e o encantamento dos alunos eram evidenciados quando o professor de Astronomia entrava na sala de aula. As crianças, mesmo muito pequenas, manifestavam dúvidas sobre as estrelas, foguetes, o Sol, a Lua, entre outros.

Nestes momentos surgiram indagações quanto às diferenças atitudinais durante as aulas de ciências naturais, entre os alunos da Educação Infantil, Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Quando as aulas ocorriam na Educação Infantil e Ensino Fundamental I, os alunos sempre se mostravam entusiasmados em conhecer e aprender sobre ciências, já no Ensino Fundamental II e Médio era possível encontrar alguns alunos desanimados e sem motivação para os estudos – e até hoje em sala de aula se presencia esse comportamento. Assim, foi gerada uma questão: “será que os alunos são estimulados a aprender ciências, de forma a compreender a sua importância desde o início da vida escolar”?

Após a finalização da graduação, o interesse pelo ensino de Astronomia nas etapas escolares iniciais se ampliou, tanto no que se refere às razões do que possa estimular os alunos por essas aulas, quanto na compreensão e desenvolvimento do ensino nestas etapas. Logo, a possibilidade de pesquisar sobre o ensino de Astronomia na Educação Infantil pareceu algo necessário para dar um passo em direção a um ensino de ciências comprometido com a qualidade. Duas questões principais, não supridas durante a graduação, por não ser foco da mesma, passaram a se colocar: “o que devo ensinar de Astronomia na Educação Infantil”? E afinal, “quem é realmente o aluno da Educação Infantil”?

Estas duas perguntas puderam ser melhor esclarecidas por meio de leituras das teorias histórico-crítica e histórico-cultural sobre os conteúdos clássicos (SAVIANI; DUARTE, 2012), unidos às pesquisas realizadas por Langhi e Nardi (2010) referente ao conteúdo de Astronomia; quanto aos sujeitos da Educação Infantil, os alunos de 4 e 5 anos de idade, foram elucidativas leituras de autores como Elkonin (2009) Pasqualini (2010), Lazaretti e Bárbara (2008), entre outros. Esse movimento de estudo promoveu o delineamento do problema de pesquisa para o

Mestrado: é possível e quais são as possibilidades do ensino da Astronomia Observacional na escola de Educação Infantil, visando promover o desenvolvimento infantil mediante processo de ensino e aprendizagem por meio da proposição de um experimento didático?

Com este questionamento teve-se como objetivo analisar e explorar as possibilidades de apropriação de conteúdos da Astronomia Observacional pela criança pré-escolar, com a finalidade de propiciar o desenvolvimento infantil por meio da proposição de um experimento didático. Para a investigação desse problema, elegeu-se como objeto de ensino o conceito de constelação. O caminho metodológico foi elaborado a partir do procedimento de pesquisa através de uma intervenção na perspectiva do experimento didático implementado junto a uma turma de crianças de 4 e 5 anos de idade.

A pesquisa aqui reportada orientou-se no ponto de vista do materialismo histórico dialético, o qual indica a necessidade de se apreender as diversas determinações que compõem o objeto. Assim, foi necessário investigar a constituição do Plano Municipal de Ensino (Proposta Pedagógica) ao qual está vinculada a escola participante da pesquisa, conhecendo o contexto em que se encontra o conjunto do sistema educacional e as ideias pedagógicas adotadas. Além disso, realizou-se uma observação preliminar em sala de aula, permitindo os devidos ajustes para a efetuação do experimento didático.

A fim de organizar a exposição desta pesquisa, tomou-se como orientação o princípio da tríade conteúdo – forma – sujeito (MARTINS, 2011), que reflete a lógica a partir da qual o professor deve organizar o seu planejamento escolar com base nas teorias citadas. Logo, a exposição deste trabalho seguiu a seguinte ordem:

1º capítulo - introdução ao problema do ensino de Astronomia na Educação Infantil, assim como breve histórico do desenvolvimento da Educação Infantil e do plano municipal que orienta a escola parceira da pesquisa;

2º capítulo – caminhos metodológicos da pesquisa, com informações sobre o método utilizado, quantidade de alunos, etapa escolar na qual se encontram e formas de coleta de dados que orientaram a produção concreta da pesquisa;

3º capítulo – compreende o *sujeito*, o desenvolvimento humano do aluno da Educação Infantil, pautado na psicologia histórico-cultural, apoiado na teoria da periodização que identifica as atividades dominantes e atividades acessórias orientadoras do desenvolvimento psíquico;

4º capítulo – compreende o *conteúdo*, trazendo uma contextualização histórica do conceito de constelação, assim como os nexos conceituais que formam este conteúdo, dentro da Astronomia Observacional;

5º capítulo – compreende o *experimento didático*, dimensão procedimental e metodológica desta investigação, fornecendo o planejamento do experimento didático e expondo o que ocorreu durante a efetivação do experimento didático, as interações principais entre professor e alunos, assim como as ações realizadas durante as aulas.

6º capítulo – análises dos resultados do experimento didático, trazendo uma avaliação das estratégias utilizadas tendo em vista as possibilidades de apropriação do conceito de constelação pelas crianças, bem como, traçando aproximações de outras análises realizadas no campo das teorias citadas.

7º capítulo – considerações finais e indicações necessárias para futuras pesquisas.

A proposição dessa investigação, incluindo a condução do experimento didático, teve como fundamentação a concepção de ensino escolar preconizada pela pedagogia histórico-crítica que, com base no materialista histórico dialético, compreende o trabalho educativo como uma atividade não material que pertence ao âmbito dos conhecimentos, ideias e valores (SAVIANI, 2011). A prática desta teoria exige também que o professor tenha pleno domínio do objeto de ensino de sua área de conhecimento, tendo que reconhecer as determinações que convertem o saber objetivo em saber escolar (SAVIANI, 2011), em seus múltiplos elementos; nesse sentido, Martins (2011) afirma a necessidade de pensar o planejamento que contemple conteúdo-forma-sujeito. Então foram utilizadas duas teorias, a psicologia histórico-cultural e a pedagogia histórico-crítica, ao passo que ambas defendem “a socialização/transmissão do universo simbólico culturalmente formado no centro de seus enfoques acerca do desenvolvimento humano” (MARTINS, 2016a, p.17).

A relevância da investigação sobre possibilidades de apropriação de conceitos científicos da Astronomia pela criança da Educação Infantil mostra-se relevante ao se analisar a conjuntura histórica desse segmento escolar. Conforme Lazaretti e Bárbara (2008), as influências da Educação Infantil foram e são determinadas devido ao contexto econômico capitalista brasileiro. Esta perspectiva é perceptível quando se observa no início da história das instituições infantis a vertente assistencialista, que objetivava que mães, trabalhadoras extradomiciliares, podiam deixar seus filhos e filhas em um local enquanto trabalhavam (NUNES *et al.*, 2011). Assim, constata-se pela história da Educação Infantil, que sua preocupação não se voltava para o ensino dos filhos da classe trabalhadora, mas sim para uma forma de instituição assistencialista, de conduta cristã.

Com as mudanças históricas da Educação Infantil, crianças cada vez mais jovens têm a possibilidade de acessar o conhecimento do gênero humano, mas isso não deve significar um encurtamento da infância. Observa-se, assim, o desafio que ainda tem sido colocado para a

educação infantil que tem, por um lado, negado modelos assistencialistas, informais e esvaziados de conteúdo sistemático e, por outro, impedido o poder de reprodução ou antecipação do modelo do Ensino Fundamental. Em suma, a Educação Infantil deve ser um espaço para o processo de ensino e aprendizagem, não sendo uma preparação para o Ensino Fundamental e nem um lugar meramente para que os pais que trabalham deixem seus filhos, assim como vem sendo tratada por diversas instituições escolares (MELLO, 2007).

Mello (2007) afirmou que, embora a psicologia histórico-cultural mostre que a criança é capaz de aprender, muitos pesquisadores e professores utilizam essa perspectiva para “apressar” o desenvolvimento da criança e “acelerar” o processo tecnológico, esquecendo que:

A creche e a escola da infância podem e devem ser o melhor lugar para a educação das crianças pequenas – crianças até os 6 anos –, pois aí se pode intencionalmente organizar as condições adequadas de vida e educação para garantir a máxima apropriação das qualidades humanas – que são externas ao sujeito no nascimento e precisam ser apropriadas pelas novas gerações por meio de sua atividade nas situações vividas coletivamente. O conjunto dos estudos desenvolvidos sob a ótica histórico-cultural aponta como condição essencial para essa máxima apropriação das qualidades humanas pelas crianças pequenas o respeito às suas formas típicas de atividade (MELLO, 2007, p. 85, grifos da autora).

As formas típicas de atividade a que se refere a autora, a comunicação emocional, a manipulação exploratória de objetos, a ação objetual-instrumental, as brincadeiras, entre outras, devem garantir que a mediação pedagógica esteja de acordo com as particularidades do período do desenvolvimento da criança (PASQUALINI, 2010). Então, o professor deve planejar e realizar intervenções que incidam sobre a zona de desenvolvimento próximo/iminente (VIGOTSKY, 2012), fazendo avançar o desenvolvimento infantil e garantindo conquistas psíquicas que a criança talvez não conseguiria alcançar sozinha.

Portanto, as práticas pedagógicas devem ser pautadas em um trabalho educativo intencional, com um currículo e plano de aula que se baseie nos conhecimentos produzidos pela humanidade. Quando considerada como mero sinônimo de prazer e lúdico, a educação infantil se torna empobrecida, dando mais importância ao espontâneo em detrimento do científico; essa abordagem acaba por ter ressonância também em outros níveis de ensino, baseando-se em competências mercadológicas e competitivas.

Ao pensar o problema do ensino escolar também é necessário superar as teorias não críticas geradas na sociedade capitalista que têm como função a qualificação de mão de obra e controle político, mantenedoras do *status quo*. Tais teorias desempenham um papel de adequação do indivíduo à sociedade, recompondo a hegemonia burguesa (SAVIANI, 2011).

Ainda segundo Saviani (2011, p. 14) a escola deve “propiciar a aquisição dos instrumentos que possibilitam o acesso ao saber elaborado (ciência), bem como o próprio acesso

aos rudimentos desse saber. As ações e tarefas da escola básica devem organizar-se a partir dessa questão”. O autor deixa claro a busca por uma “pedagogia articulada com os interesses populares” (SAVIANI, 2008, p. 55) estruturando a pedagogia histórico-crítica com fundamentos marxistas e toma partido na luta de classes ao lado do dominado.

Justamente buscando contribuir com o processo de construção coletiva dessa teoria pedagógica, que apresenta fundamentos teórico-filosóficos bastante sólidos e se enfrenta, hoje, mediante o desafio do desenvolvimento das dimensões didática e curricular, explorou-se, na presente pesquisa, possibilidades de apropriação de conceitos científicos pela criança aluna da educação infantil.

Portanto, esta pesquisa caminhou na direção de considerar a Educação Infantil como um ambiente de educação formal, cujo trabalho pedagógico precisa compreendê-la como etapa que precede a formação de conceitos do ponto de vista de quem aprende e que, ao mesmo tempo e em contraposição recíproca, requer o domínio do conceito do ponto de vista de quem ensina.

1. O PROBLEMA DO ENSINO DE ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Constata-se atualmente um crescimento nas pesquisas que tratam o ensino e a divulgação da Astronomia, mas ainda são poucos os trabalhos que trazem o ensino dessa ciência na Educação Infantil (BRETONES; MEGID NETO, 2005; BRETONES *et al.*, 2006; IACHEL; NARDI, 2010; GHIRARDELLO; BRISSI, 2018). Isso parece estranho ao observar que o Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil (RCNEI), que data de 1998 indica seu ensino nessa etapa escolar afirmando que os fenômenos relacionados a Astronomia e os primeiros contatos da criança com as ciências naturais causam curiosidade e permitem que ela seja trabalhada por meio de fotos, filmes, ilustrações e experiências simuladas (BRASIL, 1998).

A Astronomia pode ser considerada um conteúdo clássico, entendido como saber que alcançou referência e permanência no tempo histórico e se mantém válido para que seja possível entender a prática social, ampliando o conhecimento de mundo (SAVIANI, 2011). O ensino escolar dessa ciência apresenta imensa relevância para a formação dos estudantes, incidindo sobre “o desenvolvimento de aspectos exclusivos da mente humana, tais como fascínio, admiração, curiosidade, contemplação e motivação” (LANGHI; NARDI, 2014, p. 53) relacionados aos fenômenos celestes. Ressalta-se, para tanto, a importância de

[...]um trabalho docente voltado para a elaboração e aplicação autônoma de atividades práticas contextualizadas, muitas destas sob a necessidade obrigatória de uma abordagem de execução tridimensional que contribua para a compreensão de determinados fenômenos celestes (LANGHI; NARDI, 2014, pg. 53).

O ensino de Astronomia contribui, assim, para a ampliação da concepção de mundo, desmistificando e elucidando os fenômenos naturais, de tal modo que se “formam na criança os primeiros elementos de uma concepção de mundo materialista” (DUARTE, 2016, p. 98). Destaca-se a importância desse ensino tendo em vista a luta contra os movimentos anticientificistas, atuais na sociedade, socializando formas de compreender o mundo contra-hegemônicas, tornando possível o contato das ciências de forma a não torná-las estranhas às crianças.

Isto posto, defende-se que é necessário o ensino do referido conteúdo científico em diversos âmbitos, inclusive o infantil. A Educação Infantil é um nível escolar pertencente à “primeira etapa da educação básica, [que] tem como finalidade o desenvolvimento integral da criança de até 5 (cinco) anos de idade, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade” (BRASIL, 1996, p. 17). Portanto, assim como os demais níveis escolares, a Educação Infantil faz parte do desenvolvimento da formação humana, o que torna nítida a importância de serem trabalhados conceitos científicos nessa etapa.

Além disso, é necessário compreender que a infância é uma das épocas do desenvolvimento humano, uma etapa do desenvolvimento do sujeito humanizado, superando a ideia de que é tarefa da Educação Infantil apenas o cuidado, na busca de superar uma perspectiva anti-escolar (PASQUALINI; MARTINS, 2008), precisando observar o binômio educar-cuidar de forma crítica analisando a práxis pedagógica nesta etapa escolar. Portanto, o ensino da Astronomia na idade pré-escolar tem como objetivo transmitir conteúdos científicos que promovam o desenvolvimento psíquico, na medida em que a forma de ensinar crie a necessidade da criança em aprender e respeite a etapa do desenvolvimento no qual essa criança se encontra.

Compreendendo a importância de serem trabalhados conteúdos científicos neste nível escolar, aponta-se a pedagogia histórico-crítica como escopo teórico em defesa do ensino dos conteúdos clássicos na Educação Infantil. Nesse contexto, Saviani (2011) alerta que são diversos os conteúdos secundários no currículo da escola:

[...] facilmente, o secundário pode tomar o lugar daquilo que é principal, deslocando-se, em consequência, para o âmbito do acessório aquelas atividades que constituem a razão de ser da escola. Não é demais lembrar que esse fenômeno pode ser facilmente observado no dia a dia das escolas. Dou apenas um exemplo: o ano letivo começa na segunda quinzena de fevereiro e já em março temos a Semana da Revolução; em seguida, a Semana Santa; depois, a Semana do Índio, Semana das Mães, as Festas Juninas, a Semana do Soldado, Semana do Folclore, Semana da Pátria, Jogos da Primavera, Semana da Criança, Semana da Asa etc., e nesse momento já estamos em novembro. O ano letivo encerra-se e estamos diante da seguinte constatação: fez-se de tudo na escola; encontrou-se tempo para toda espécie de comemoração, mas muito pouco tempo foi destinado ao processo de transmissão-assimilação de conhecimentos sistematizados (SAVIANI, 2011, p. 15).

Com essa crítica, Saviani (2011) apresenta que a escola não pode perder seu papel, já que o ensino elaborado e sistematizado deve ter caráter prioritário. Afinal, se a maior parte do ano letivo for voltado para os conteúdos extracurriculares (chamados conteúdos secundários), que não são essenciais para compreensão da historicidade social, a escola não teve seu objetivo cumprido, perdendo seu caráter de ensinar o saber produzido pelo gênero humano.

Dessa maneira, essa pesquisa teve como propósito investigar possibilidades de apropriação de conceitos científicos da campo da Astronomia Observacional pela criança da Educação Infantil, especificamente o conceito de constelação, partindo do entendimento que o ensino e a aprendizagem não devem se basear na maturação biológica do aluno, mas sim provocar seu desenvolvimento psíquico por meio da construção do pensamento científico, já nessa etapa escolar. Trata-se de somar esforços ao entendimento das possibilidades que se colocam para o ensino de ciências – particularmente da Astronomia – na Educação Infantil que

se faça *desenvolvente*, ou seja, promotor do desenvolvimento afetivo-cognitivo das crianças, à medida que realiza a tarefa histórica da escola de socialização do conhecimento científico.

1.1. Constituição histórica da Educação Infantil: Breves Considerações

A Educação Infantil no Brasil nem sempre teve a perspectiva educacional atual. Em seus modelos iniciais, importados da Europa Ocidental no século XIX, tinha como objetivo oferecer aos filhos de mulheres trabalhadoras extradomiciliares creches e jardins de infância, para que as mesmas conseguissem trabalhar e ter um local onde deixar seus filhos (NUNES *et al.*, 2011). Logo, as primeiras instâncias de Educação Infantil no Brasil apareceram como instituições de cunho assistencialista.

Já na década de 1980 iniciou os avanços nas ideias de universalização, para os quais a educação é importante também para a criança pequena. Com esta perspectiva, a rede de Educação Infantil, que ainda fazia parte do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS), foi sendo transferida para o Ministério da Educação (MEC), no início de 1988 e a creche passou a ser caracterizada pela legislação como uma instituição educacional, finalizando o processo de transferência da gestão do MDS para o MEC em 2009, consolidando então, a Educação Infantil dentro dos serviços educacionais e não de assistência social (NUNES *et al.*, 2011).

Em 1996, com a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) (BRASIL, 1996), a Educação Infantil passou a ser integrante da Educação Básica, se tornando tão importante quanto o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, embora não obrigatória. Até então ela era responsável pelas crianças de zero a seis anos de idade, mas em 2006 com a modificação da LDB, o Ensino Fundamental foi antecipado para os seis anos de idade (BRASIL, 2006), tornando a Educação Infantil de zero a cinco anos de idade. Como se trata de um direito das famílias e dever do Estado a partir do nascimento da criança foi tornada obrigatória para crianças de 4 e 5 anos, devido a Emenda Constitucional nº 59/2009 a qual determinou que a Educação Escolar é obrigatória dos 4 aos 17 anos de idade (BRASIL, 2009).

Portanto, a Educação Infantil é a primeira etapa da Educação Básica, realizada em creches e pré-escolas, que se caracterizam como espaços educacionais públicos ou privados que tem como objetivo o educar-cuidar de crianças de 0 a cinco anos de idade, em jornada integral ou parcial (BRASIL, 2006).

O documento oficial mais atual é a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) – documento homologado em 20 de dezembro de 2017 – onde se encontra o trecho governamental que define algumas características da criança atendida por esse segmento:

[...] criança como ser que observa, questiona, levanta hipóteses, conclui, faz julgamentos e assimila valores e que constrói conhecimentos e se apropria do conhecimento sistematizado por meio da ação e nas interações com o mundo físico e social não deve resultar no confinamento dessas aprendizagens a um processo de desenvolvimento natural ou espontâneo. Ao contrário, impõe a necessidade de imprimir intencionalidade educativa às práticas pedagógicas na Educação Infantil, tanto na creche quanto na pré-escola (BRASIL, 2017, p.38).

Logo, as leis brasileiras indicam que a criança é um sujeito social, emocional, intelectual e completo. A formulação acima citada pode sugerir que a criança não é um sujeito que precise de outros para seu desenvolvimento cognitivo, ou que não precise de sistematização na Educação Infantil, transmitindo-lhe valores e conhecimentos, como reflexo da hegemonia de concepções naturalizantes e romantizadas da infância e do desenvolvimento infantil no âmbito das políticas educacionais. Combatendo tal perspectiva, que toma o desenvolvimento infantil como processo espontâneo e natural, surgiu a defesa pela pedagogia histórico-crítica, que sustenta que o ensino deve ser sistematizado e priorizar os conteúdos clássicos, ou seja, os conteúdos que sobreviveram ao tempo e que sintetizam saltos da humanidade na compreensão do mundo físico e social, por meio de ações e tarefas educativas sistematizadas que, adequando-se as características do momento do desenvolvimento infantil, possibilitem a aprendizagem do que foi construído historicamente pela humanidade.

1.2. Constituição do Plano Municipal de Educação e Proposta Pedagógica para a Educação Infantil

A pesquisa em questão apoia-se no materialista histórico dialético como método de conhecimento da realidade, o qual indica a necessidade de se conhecer e apreender as relações históricas e multifacetadas do fenômeno em investigação. Sendo assim, torna-se fundamental situar concretamente as condições de realização do experimento didático, evidenciando as determinações institucionais e teórico-pedagógicas que incidem sobre a escola participante.

O município em que a pesquisa foi realizada conta com 64 escolas municipais de Educação Infantil e atende mais de 11.849 alunos, tendo um Plano Municipal de Educação com vigência de 2012 a 2021 e uma Proposta Pedagógica vigente desde 2016, a qual é fruto de um processo de produção coletiva.

O texto elaborado por Pasqualini e Martins (2008), alicerce para as discussões coletivas que elaboraram o Plano Municipal de Educação, reafirma a necessidade de um olhar crítico para o binômio educar-cuidar observando questões de “o que ensinar?”, “como ensinar?” e “ensinar pra quê?”, tendo como metas fundamentais:

1. o atendimento à demanda de atenção institucional à criança em Escolas Municipais de Educação Infantil; 2. a elaboração de diretrizes gerais de âmbito Municipal que norteiem a elaboração dos Projetos Políticos Pedagógicos das Escolas de Educação Infantil; 3. a construção de estratégias de articulação didático-pedagógicas entre Educação Infantil e Séries Iniciais do Ensino Fundamental; 4. a valorização do profissional da Educação Infantil, tanto no que se refere à formação inicial e contínua quanto à sua remuneração (PASQUALINI; MARTINS, 2011, p. 50).

Nas reuniões realizadas para a produção do Plano Municipal, encontram-se diversas propostas incluídas no documento-base, demonstrando o interesse pela mudança e produção coletiva nos mais diversos níveis escolares (figura 1):

Figura 1 – Tabela de propostas para o documento-base

TEMAS	Número de propostas do Documento Base
Educação infantil	25
Ensino fundamental	17
Ensino médio	15
Ensino superior	12
Educação de jovens e adultos (EJA)	15
Educação profissional	04
Educação inclusiva	18
Educação e direitos humanos	09
Desigualdades, discriminações e diversidades	12
Educação e meio ambiente, sustentabilidade e qualidade de vida	0
Medicalização	0
Orientação sexual	06
Educomunicação	03
Educação para o trânsito	0
Formação e valorização dos profissionais da Educação	18
Financiamento, gestão educacional e regime colaboração	11
Gestão democrática, controle social e participação	06
Total	171

Fonte: http://hotsite.bauru.sp.gov.br/arquivos/website_pme/arquivos/13.pdf

Também se percebe a Educação Infantil com foco na preocupação da produção de novas perspectivas educacionais consubstanciadas em diretrizes – fato consciente devido a sua historicidade – que defendem que na infância deve haver uma política educacional voltada também para o ensino e não apenas para o cuidado.

Em atendimento ao disposto no Plano Municipal, o município veio a produzir uma Proposta Pedagógica para a Educação Infantil, realizada em parceria com a Unesp/Bauru, modificando diversas características desta etapa escolar. Entre elas, as nomenclaturas das turmas da Educação Infantil, superando ideias unicamente cuidadoras, matriarcais e biologizantes como: Berçário, Maternal e Jardim, respectivamente (figura 2), fornecendo uma característica escolar a esta fase (PASQUALINI; TSUHAKO, 2016, p. 23):

Figura 2 – Tabela das mudanças nas nomenclaturas das etapas da Educação Infantil

Nomenclatura anterior:	Nova nomenclatura:
Berçário - I	Infantil
Berçário - II	Infantil - I
Maternal - I	Infantil - II
Maternal - II	Infantil - III
Jardim - I	Infantil - IV
Jardim - II	Infantil - V

Fonte:

http://www.bauru.sp.gov.br/arquivos2/arquivos_site/sec_educacao/proposta_pedagogica_educacao_infantil.pdf

Mas, longe de apenas uma mudança de nomenclatura, a proposta busca a superação da espontaneidade na ação pedagógica, que vem de uma perspectiva biologizante de mero acompanhamento do desenvolvimento infantil, a qual entende a criança como um ser que “desabrocha”, para uma perspectiva que interpreta o trabalho educacional como um facilitador e promotor de desenvolvimento (PASQUALINI; EIDT, 2016).

A proposta se pauta na perspectiva da psicologia histórico-cultural asseverando que o ensino antecipa e provoca o desenvolvimento, como um processo cultural e socialmente mediado. Nela encontra-se uma matriz curricular (figura 3) composta por cinco grandes áreas: Língua Portuguesa, Matemática, Ciência (da natureza e da sociedade), Cultura Corporal, Arte (artes visuais, música e arte literária). A grande área Ciência é subdividida em ciências da natureza e ciências da sociedade. A seguir foram apresentados os eixos contemplados na matriz curricular de ciências da natureza:

Figura 1 – Tabela dos temas propostos a serem abordados sobre Ciências Naturais

Área	Eixos	Objetivo do Eixo	Temas Propostos	Turma
Ciências Naturais	Seres vivos	Reconhecer-se como um ser vivo a partir da compreensão da existência de outros seres vivos e matéria não viva, por meio da identificação de suas características e de suas relações no processo evolutivo.	Seres vivos e matéria não viva.	Infantil II e III
			Características dos seres vivos e da matéria não viva. Fases da vida Animais e plantas. Minerais.	Infantil IV e V
	Elementos do meio ambiente e fenômenos naturais	Conhecer os principais constituintes e fenômenos da natureza constitutivos dos ecossistemas e as transformações que decorrem de suas interações e da intervenção do ser humano.	Água, ar e solo. Fenômenos climáticos.	Infantil II e III
			O movimento da Terra. Água, ar, fogo e solo. Paisagem: relevos, vegetação, hidrografia, rochas. Fenômenos climáticos. Relação entre natureza e sociedade.	Infantil IV e V
	O universo	Adquirir noções sobre a existência do universo e seus componentes, bem como sua influência nos elementos que constituem a vida no planeta.	Planeta Terra. Sol. Lua. Estrelas.	Infantil II e III
			Planeta Terra. Sol como fonte de energia, luz e calor. Lua, planetas e estrelas. Movimento da Terra. Instrumentos tecnológicos para observação e conhecimento do universo.	Infantil IV e V
	Ser humano e qualidade de vida	Compreender a importância dos cuidados com a saúde e a qualidade de vida a partir da necessidade da higiene pessoal e coletiva e do conhecimento do corpo.	Os sentidos do corpo humano. Partes externas do corpo Higiene pessoal. Alimentação.	Infantil II e III
			Corpo humano: interno e externo. Necessidades humanas. Saúde. Alimentação.	Infantil IV e V

Fonte: Elaborado pelo autor

Pode-se notar que a Proposta traz conteúdos de ciências diversas, abrindo um leque de oportunidades para que o professor possa trabalhar no ensino de Ciência Naturais. O documento traz situações de experimentos, jogos, textos e outros (figura 4), que abordam os conteúdos propostos, como:

Figura 4 – Exemplo de proposta de ação

Jogo: “Pisar na sombra.”

Escolha uma criança para ser a pegadora, enquanto as outras devem tentar ficar o mais distante dessa quanto puderem. A pegadora deve tentar pisar nas sombras dos outros jogadores. Quando ela pisar na sombra de um deles, esse estará fora do jogo. A brincadeira continua até que a pegadora tenha pisado em todas as sombras de seus oponentes ou a criança que for pega, se torna a pegadora.

Fonte: NEVES *et al.* (2016)

O documento traz também informações de cunho de fundamentação para o professor (figura 5), para que o mesmo esteja sempre em busca de atualização e compreenda seu trabalho em diversas instâncias, além de possíveis locais municipais que possam visitar com os alunos:

Figura 5 - Exemplo de fundamentação para o professor e local de visita

Conteúdo para a fundamentação do professor:

O documentário “Entre Rios” oferece uma abordagem pertinente para se retratar a questão da apropriação e transformação que as atividades humanas geram nos “corpos d’água”, permitindo que o professor busque aprofundar a questão da água com as crianças.

O maior exemplo que nós temos no Município de Bauru, diz respeito ao Córrego Ribeirão das Flores, cuja nascente se encontra nas imediações do Parque Vitória Régia, principal ponto de referência do Município. Este córrego foi totalmente modificado pelas ações humanas de urbanização da cidade.

A partir do conteúdo retratado no documentário, que trata da questão da “morte” de vários rios que compõem as micro bacias hidrográficas do Município de São Paulo, o professor poderá encontrar elementos para conceber o seu trabalho didático com as crianças.

O conteúdo do documentário pode ser acessado por meio deste link: <https://www.youtube.com/watch?v=Fwh-cZfWNlc>

Como sugestão para desenvolvimento deste conteúdo, é indicado a visita ao Observatório Didático de Astronomia “Lionel José Andriatto” na UNESP/Bauru, que possui atendimento às escolas com visitas previamente agendadas. Maiores informações por meio do site <http://www.fc.unesp.br/observatorio> ou do e-mail astronomia@unesp.br

Além disso, indicam-se os trabalhos desenvolvidos no âmbito do Ensino de Astronomia pelo Prof. Dr. Rodolfo Langhi, uma grande referência da área. Langhi desenvolve vários projetos no âmbito da formação de professores, os quais são realizados por meio de pesquisas e produções de artigos, tratando dos erros conceituais que normalmente os professores incorrem ao abordarem a temática universo sem a devida fundamentação. Além disso, o professor desenvolve trabalhos junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, da Faculdade de Ciências - UNESP - Bauru.

Site desenvolvido pelo professor Langhi: <https://sites.google.com/site/proflanghi/>

Fonte: NEVES *et al.* (2016)

Assim, percebe-se que o documento traz diversas possibilidades para o professor de forma aberta, mas subsidia fornecendo ideias de conteúdos, visitas, jogos e outros. Assim, na proposta dessa pesquisa buscou-se desenhar um experimento didático que compreenda os eixos “O Universo” e “Elementos do Meio Ambiente” para o ensino do conceito de constelação, propondo ações e tarefas apoiadas na psicologia histórico-cultural, teoria na qual a proposta pedagógica municipal se fundamenta.

A Astronomia Observacional pode ser encontrada nesses eixos devido a ambos conterem aspectos clássicos, que foram elaborados e precisam ser assimilados para e pelo gênero humano (SAVIANI, 2019), relacionados diretamente com a Astronomia, “O Universo” que tem conteúdos de Astronomia de forma mais direta, e o “Elementos do Meio Ambiente” que apresenta relações observacionais, de ampla importância para a área em questão.

2. PESQUISA EM MOVIMENTO: CAMINHOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo buscou-se apresentar os fundamentos metodológicos que orientaram os percursos e procedimentos desta pesquisa, com destaque aos conceitos de concreticidade e universalidade. Em seguida conceituou-se fundamentos que delimitaram os instrumentos de análise e o objeto de estudo, a saber: a prática no materialista histórico dialético e a elaboração do experimento didático, tendo em vista o intento de investigar as possibilidades dadas para o psiquismo da criança pré-escolar ao travar relação com o conceito de constelação estelar.

2.1. O Método Materialista Histórico-dialético

O método materialista histórico-dialético vem como uma tentativa de superar uma dicotomia entre o sujeito e objeto, por meio da contradição e do movimento que esta provoca. Assim, para este método é preciso descobrir as leis que regem os fenômenos sob investigação, captando as articulações do problema, analisando evoluções e as conexões dos fenômenos que “caracteriza-se pelo movimento do pensamento através da materialidade histórica da vida dos homens em sociedade, isto é, trata-se de descobrir (pelo movimento do pensamento) as leis fundamentais que definem a forma organizativa dos homens durante a história da humanidade” (PIRES, 1997, p.87). Assim, esta historicidade carrega consigo uma contradição que movimenta o pensamento que parte do empírico.

Na educação, para o profissional da educação, Saviani (1996) coloca a necessidade de superar um senso comum educacional (o que pode ser chamado de conhecimento empírico) por meio da teoria (abstração), para a consciência filosófica (concreticidade).

Então, neste método, para que seja possível compreender a representação e o conceito das coisas, deve-se entender que “a realidade não se apresenta aos homens, à primeira vista, sob o aspecto de um objeto que cumpre intuir, analisar e compreender teoricamente, cujo polo oposto e complementar seja justamente o abstrato” (KOSIK, 1976, p. 13). Veja aqui que o autor, deixa nítido a contradição entre o empírico e a abstrato, sendo necessário superar a pseudoconcreticidade.

A pseudoconcreticidade, dada pelos fenômenos externos e superficiais; da manipulação, da práxis fetichizada da humanidade; das representações comuns, projetadas pelos fenômenos externos; das condições fixas, dadas como naturais que são reconhecidas como resultados que não advém das atividades sociais humanas:

O mundo da pseudoconcreticidade é um claro-escuro de verdade e engano. O seu elemento próprio é o duplo sentido, o fenômeno indica a essência e, ao mesmo tempo, a esconde. A essência se manifesta no fenômeno, mas de modo inadequado, parcial, ou apenas sob certos ângulos e aspectos. O fenômeno indica algo que não é ele mesmo e vive apenas graças ao seu contrário. A essência não se dá imediatamente; é mediata ao fenômeno, portanto, se manifesta em algo diferente daquilo que é. A essência se manifesta no fenômeno. O fato de se manifestar no fenômeno revela seu movimento e demonstra que a essência não é inerte nem passiva. Justamente por isso que o fenômeno revela a essência. A manifestação da essência é precisamente a atividade do fenômeno (KOSIK, 1976, p. 15).

Sem dúvida a forma como se manifestam os fenômenos tem ligação com sua essência, mas não revela imediatamente a relação entre os fenômenos e seus nexos dinâmico-causais. A essência, diferente do fenômeno, não se manifesta diretamente, sendo necessária a utilização da ciência e da filosofia. Assim, é preciso realizar um “desvio” do fenômeno, puramente, para encontrar a verdade, da existência da “coisa em si” (KOSIK, 1976). É necessário superar a aparência que o fenômeno apresenta e buscar por relações que causam o mesmo, ou seja, sua essência, o que deve ser realizado por meio das abstrações.

Segundo Kopnin (1978, p. 158) para que a análise e compreensão da essência seja possível, é preciso passar de um “sensorial-concreto” (empírico) ao “concreto do pensamento” (concreto) de forma vagarosa, por um caminho contraditório, passando pelo abstrato. Como o conhecimento abstrato é “unilateral, daí a transição do conhecimento sensorial-concreto, multilateral ao abstrato ser em certo sentido um passo atrás, mas um passo necessário ao sucessivo avanço do conhecimento”.

Assim, é essencial que a análise avance do abstrato para o concreto, onde:

[...] à necessidade lógica de descobrir, nos fenômenos, a categoria mais simples (o empírico) para chegar à categoria síntese de múltiplas determinações (concreto pensado). Isto significa dizer que a análise do fenômeno educacional em estudo pode ser empreendida quando conseguimos descobrir sua mais simples manifestação para que, ao nos debruçarmos sobre ela, elaborando abstrações, possamos compreender plenamente o fenômeno observado (PIRES, 1997, p. 88).

Assim, não adianta analisar o objeto de forma descritiva, deve-se analisar mais profundamente, de forma histórica e explicativa, cabendo uma análise que compreenda o todo. Então, pode-se afirmar o empírico apenas como uma manifestação fenomênica da realidade, as representações primárias, a superficialidade do fenômeno. Para compreender o conteúdo do fenômeno é preciso de abstrações, pensamento teórico.

Mas, assim como aponta Martins (2006), isso não significa desconsiderar o empírico, descartar as formas com as quais o fenômeno se apresenta, mas sim tomá-la como parte e não como todo. E assim também o é com as abstrações que, separadas não concluem um

pensamento teórico, na verdade “no processo de formação do concreto uma abstração surge como continuação lógica e complementação de outra” (KOPNIN, 1978, p. 163), sendo que:

Abstrações isoladas elevam o nosso conhecimento da apreensão do geral empírico ao universal, enquanto o *concreto* no pensamento fundamenta a conexão do *singular* com o *universal*, fornece não uma simples unidade de aspectos diversos, mas a identidade dos contrários (KOPNIN, 1978, p.162, grifos do autor).

Logo, o materialismo histórico dialético não é uma mera descrição do fenômeno em si, mas também não trata de abstrações desconexas da realidade fenomênica. Nesta direção é preciso ter em mente que se permite a existência de diversas visões acerca de um mesmo fenômeno e evitando possíveis “equivocos teórico-conceituais de interpretação é importante lembrar que para Marx, a realidade encerra a materialidade histórica dos processos de produção e reprodução da existência os homens” (MARTINS, 2006, p.11). Ou seja, as formas de pensar um fenômeno, por si só não alteram o próprio fenômeno, a alteração deste fenômeno, só ocorre se a atividade teórica orientar a intervenção prática da realidade.

Segundo Luckács (1970) no materialismo histórico dialético só é possível compreender os fenômenos em sua totalidade, por meio da dialética materialista entre singular, particular e universal. Sendo que o singular é a imediato no fenômeno (o empírico), enquanto que o universal seria a totalidade histórica-social do fenômeno (MARTINS, 2006). Segundo a autora, o problema está naquilo exposto aqui anteriormente, nenhuma forma singular, fenomênica, explica por si só o universal, a totalidade. É preciso então de uma forma que manifeste a relação entre singular e universal assumindo as especificidades do singular, mas que ainda não compreenda o todo universal, configurando-se como particular.

Luckács (1970) coloca que o singular se constrói dentro do universal, mas o universal é constituído de diversos singulares, sendo que eles são mediados pelas particularidades, há dentro da singularidade a particularidade, que une o singular ao universal, formando uma tríade que se apresenta na dialética.

Observando estas afirmações pode-se entender que não é possível realizar uma investigação em que se tenha apenas o singular ou apenas o universal, pois este está naquele e vice-versa, é preciso conter ambos para que por meio da investigação encontre-se o particular e desenvolva o conhecimento concreto. Portanto, o singular, particular e universal se tornam parâmetros de análise que espelham a essência do real.

Neste trabalho, pode-se entender o movimento de ensino e aprendizagem desencadeado pelo experimento didático como objeto empírico da análise, configurando uma singularidade-particular que permite captar aspectos gerais referentes ao problema de pesquisa, qual seja, as possibilidades de se ensinar Astronomia na Educação Infantil brasileira.

Com o exposto até então foi possível entender que as filmagens e desenhos não têm função de nos apresentar diretamente a essência do fenômeno, mas sim a sua materialidade, a fenomenologia do objeto, a singularidade do fenômeno, requerendo um processo de análise em busca da essência do fenômeno no desenvolvimento do objeto estudado, para compreender as possibilidades de apropriação de conceitos da Astronomia Observacional por crianças em idade pré-escolar.

Nas próximas páginas poderá ser encontrada essa característica histórica dos elementos ao qual essa pesquisa se vincula, partindo de conhecer a organização municipal para a Educação Infantil, o desenvolvimento da criança nesta etapa (de 4 e 5 anos) à luz da psicologia histórico-cultural, o conteúdo de constelações e sua necessidade histórica (em busca de um conceito essencial) e a produção de um experimento didático que permita investigar o problema de pesquisa colocado.

2.2. Procedimentos de Pesquisa

Essa pesquisa foi desenvolvida junto a uma escola Municipal de Educação Infantil de uma cidade do interior de São Paulo, junto a 25 alunos de idade pré-escolar de uma turma Infantil V, de idades entre 4 e 5 anos, sendo que o conteúdo abordado desenvolvido se enquadra nos Eixo 2 (Elementos do meio ambiente) e Eixo 3 (O Universo) da proposta pedagógica municipal.

A investigação orientou-se pela perspectiva de que o planejamento escolar deve se fundamentar em uma tríade que Martins (2011) determina como conteúdo–forma–sujeito–destinatário, que auxiliou no desenvolvimento do planejamento do experimento didático, onde se coloca como princípio histórico-crítico da natureza do trabalho pedagógico. Para isso, foi necessário conhecer cada um dos constituintes da tríade: o *sujeito*, a criança na idade pré-escolar e seu desenvolvimento; o *conteúdo*, o conceito de constelação, sua constituição e necessidade histórica; e a *forma*, referente à dimensão didática. Nessa pesquisa, a proposição de ações didáticas como movimento de implementação do experimento, operou como estratégia para explorar possibilidades de apropriação do conteúdo pelo sujeito, o que poderá indicar caminhos para uma didática histórico-crítica na educação infantil, ao se explicitar possibilidades para a professora da Educação Infantil desenvolver a prática docente e o pensamento científico de seus alunos. Entende-se que se faz necessário desenvolver previamente subsídios que possam permitir um tratamento propriamente didático do problema em tela, pois há questões anteriores

à forma de ensino que precisam ser desenvolvidas, para só então avançarmos para formas de se ensinar tal conteúdo.

Foi adotada como caminho metodológico a proposição de um *experimento didático*, estratégia vinculada à tradição histórico-cultural, inspirada no experimento formativo proposto por Vygotsky e elaborado por Davidov (1988). O princípio basilar que lhe dá sustentação é a perspectiva de produzir conhecimento sobre a realidade à medida que se age sobre ela, colocando o fenômeno em movimento, em última instância produzindo-o. Davidov (1988, p. 186) explica que essa estratégia investigativa foi necessária ao se tomar como objeto a relação entre ensino e desenvolvimento psíquico: “o estudo das peculiaridades da organização do ensino experimental e sua influência no desenvolvimento mental dos escolares exigiu a aplicação de um método especial de pesquisa”. Logo, o experimento formativo caracteriza-se como procedimento ativo que promova manifestações daquilo que o pesquisador pretende analisar, que aqui é o desenvolvimento do pensamento científico.

São produzidas projeções didáticas que buscam o desenvolvimento do aluno, o estudo da organização deste ensino e as possíveis influências do mesmo nos estudantes, de modo que esse método se apresenta, então, como um:

[...] experimento formativo [que] tem como característica a intervenção ativa do pesquisador nos processos mentais que ele estuda. [...] A realização do experimento formativo pressupõe a projeção e modelação do conteúdo de novas formações mentais a serem constituídas, dos meios psicológicos e pedagógicos e das vias de sua formação. Na investigação dos caminhos para realizar esta projeção (modelo) no processo do trabalho de aprendizagem cognitiva com as crianças, pode-se estudar também as condições e as leis de origem, de gênese das novas formações mentais correspondentes (DAVIDOV, 1988, p. 188).

Assim, Davidov (1988) coloca que o experimento formativo é aquele que se encontra entre a investigação do desenvolvimento mental e o ensino. Nele baseia-se a concretização de novos procedimentos e organizações de ensino, sendo que os experimentos formativos não são realizados como uma adaptação a um nível existente, mas sim à produção do novo no desenvolvimento cognitivo, também chamadas de neoformações. Segundo o autor, este método do experimento formativo, também pode ser chamado de experimento genético modelador, por ser considerado como uma unidade entre a investigação do desenvolvimento, a educação e o ensino.

Nessa pesquisa, com fundamento em Nascimento (2010) e Mukhina (1995), adotou-se a nomenclatura *experimento didático*, por tratar-se de investigação de ordem pedagógica e não propriamente psicológica. Mukhina (1995, p. 22) afirma que a diferença entre esses dois tipos de experimentos está no caráter das suposições onde o experimento formativo teria foco nos processos psicológicos da criança enquanto que o experimento didático, de interesse do

educador, observa os “bons resultados no ensino e na educação da criança”. Essa investigação não busca fazer uma análise do psiquismo da criança, mas sim, de uma sequência de ações organizada a partir dos pressupostos teóricos da psicologia histórico-cultural e fundamentos na concepção de ensino escolar da pedagogia histórico-crítica que possam promover o encontro da criança com determinado conteúdo escolar, notadamente o conceito científico de constelação, tendo em vista a formação de uma compreensão científica sobre constelações. Em suma, o objeto dessa pesquisa foram as relações do sujeito com o conteúdo clássico de ensino, onde se enfatiza a relação entre *ensino e aprendizagem*; entendeu-se que o experimento formativo é utilizado pelos psicólogos, mas como se tratou de uma pesquisa de ensino escolar foi utilizado o termo *experimento didático* que segundo Nascimento (2010):

[...] cria uma situação de ensino especialmente organizada para os fins da pesquisa. Ainda que mantenha, em si, vinculações com a escola e com a sociedade em geral, o experimento didático responde, em primeiro lugar, à necessidade da pesquisa e não à necessidade de ensino presente na situação escolar. [...] Se na situação de ensino escolar o objeto de consciência do educador é a organização do ensino e a aprendizagem das crianças, o objeto de consciência do investigador, numa situação de experimento didático, é o próprio objetivo de pesquisa. [...] e como no nosso caso, o objetivo de pesquisa inclui, em si, os objetivos anteriormente mencionados e que estão presentes, em primeiro plano, no educador na escola. Mas no caso do experimento didático o pesquisador organiza o ensino e a atividade de aprendizagem “menos” para ensinar e para que as crianças aprendam, e mais, ou fundamentalmente, para poder pensar e investigar a própria organização do ensino proposta e os modos de realização das atividades de aprendizagem (NASCIMENTO, 2010, p. 119).

Devido à adoção do experimento didático como estratégia metodológica, se fez necessário a presença do pesquisador em sala de aula enquanto professor, se enquadrando como pesquisador-professor, onde foram realizadas gravações audiovisuais das aulas ministradas na observação e no experimento produzido, totalizando aproximadamente oito horas de vídeo-áudio, sendo que destas, três horas destinadas ao acompanhamento da observação, realizados em três dias distintos, e cinco horas distribuídas em cinco dias de experimento didático.

Tais episódios foram submetidos a análises sob um enfoque materialista histórico dialético, como exposto anteriormente, focalizando o problema da pesquisa, a interconexão do *sujeito*, alunos da Educação Infantil, com o *conteúdo* de ensino, as Ciências, em específico Astronomia.

As aulas foram filmadas pela auxiliar de pesquisa¹, para que o pesquisador-professor apreendesse os dados e realizasse uma análise mais fidedigna do experimento didático. Assim, buscou-se uma análise explicativa e não descritiva do fenômeno, compreendendo-o em sua

¹ Brida Mantovan, psicóloga e mestranda no Programa de Psicologia do Desenvolvimento e da Aprendizagem da Unesp/Bauru.

essência, ou seja, as possibilidades de apropriação do conteúdo de constelações por crianças em idade pré-escolar, de tal modo que compreendam a necessidade histórica desse conhecimento.

Assim, compreendendo que aquilo que foi discutido no tópico anterior, o fenômeno do objeto de estudo (o empírico, o singular) não apresenta a essência do estudo (o concreto, o universal), mas auxilia e se encontra no mesmo, que foram realizados procedimentos que auxiliam na sistematização do experimento didático enquanto parte da análise dos dados (figura 6):

Figura 2 – Organização dos Procedimentos para coleta dos dados

Procedimento Metodológico	Objetivos	Tempo	Recurso
Acompanhamento e observação	I - Investigar as ações e tarefas do cotidiano dos estudantes. II – Acomodação dos alunos ao pesquisador e à câmera.	Três sessões (aprox. três horas)	Filmagem
Experimento-didático	I – Criar situações de ensino-aprendizagem que permitissem investigar as possibilidades de apropriação do conteúdo “constelações” pelos sujeitos-destinatários.	Cinco sessões (aprox. cinco horas)	Filmagem e Desenhos

Fonte: Elaborado pelo autor

O projeto de pesquisa foi submetido, por meio da plataforma Brasil ao comitê de ética em pesquisa – CEP da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” sob n. de protocolo 11742819.0.0000.5398 e, após aprovação deste, a pesquisa foi realizada e iniciada pela apresentação do pesquisador à Secretaria de Educação do Município (apêndice A) e à escola (apêndice B), então coletado a assinatura dos responsáveis pelos discentes do termo de consentimento livre e esclarecido (apêndice C) e conversa com os alunos a fim de obter assentimento da pesquisa (apêndice D). As visitas/aulas foram realizadas conforme disponibilidade da instituição.

O conteúdo das filmagens e das observações realizadas nos acompanhamentos das aulas geraram informações sobre a turma, estas foram utilizadas pelo pesquisador na compreensão do período de desenvolvimento em que as crianças se enquadram, o que auxiliou na elaboração e efetuação do experimento didático produzido. Assim, para a realização da coleta dos dados foram utilizadas filmagens e desenhos produzidos nas aulas realizadas pelo pesquisador-professor, com a finalidade de analisar o desenvolvimento dos alunos durante o processo.

O experimento didático foi desenvolvido para cinco intervenções, dentro de uma semana, com duração média de uma hora por intervenção, onde todos os dias de intervenção contém tarefas produtivas que estão expostas no capítulo 5 desta pesquisa.

Por se tratar de uma pesquisa com fundamentos na pedagogia histórico-crítica e psicologia histórico-cultural, ambas com base no materialista histórico dialético, esta tem um teor crítico e se enquadra como pesquisa de campo, na qual foram ministradas aulas para alunos em idade pré-escolar, como um experimento didático.

Entendeu-se que o ensino da Astronomia, como apresentado com foco específico no conceito de constelações, se mostra promissor na Educação Infantil, por permitir diversas possibilidades de aprendizagens, seja por meio dos estudos das Estrelas, Sol, Lua, Estações do Ano, entre outras, podendo ter um papel importante na formação da criança, na medida em que assimila os conhecimentos acumulados pela humanidade, por meio das ações e tarefas propostas, desenvolvendo, assim, novas capacidades psíquicas.

3. SUJEITO: A CRIANÇA DA EDUCAÇÃO INFANTIL SOB A LUZ DA PSICOLOGIA HISTÓRICO-CULTURAL

A psicologia histórico-cultural, ciência que nasceu na pós-revolução russa, teve como protagonista o psicólogo Lev S. Vigotsky (1896-1934). De acordo com essa teoria “[...] o desenvolvimento ontogênico da psique humana é determinado pelos processos de apropriação das formas histórico-sociais da cultura” (DAVIDOV; SHUARE, 1987, p. 5), entendendo-se como cultura o produto da atividade social humana. A escola russa também conta com pesquisadores como Luria e Leontiev, tendo continuidade em suas contribuições por autores como Elkonin, Davidov, Galperin e muitos outros (LAZARETTI, 2011).

A psicologia histórico-cultural estuda o desenvolvimento humano compreendendo os processos biológicos e sociais em unicidade, de modo que ao visar a criança, busca compreender como ela se converte no adulto social (MUKHINA, 1995).

Assim, o presente capítulo busca explicitar algumas das ideias desenvolvidas por Vigotsky, Leontiev e Elkonin, entre outros pesquisadores, que desenvolveram dentro dessa psicologia ideias como a formação do pensamento e o papel das atividades humanas no desenvolvimento, que ajudam a compreender o ser humano e afirmam que o desenvolvimento da criança é marcado por atividades que desempenham uma função principal do relacionamento dela com a realidade que a permeia (FACCI, 2004); essas atividades fazem o desenvolvimento da psique da criança avançar, formando novas capacidades.

Assim, pode-se dizer que a escola deve compreender a atividade desenvolvente em suas ações, da periodização do desenvolvimento psíquico, podendo se organizar de forma a ser orientada por uma tríade, que Martins (2011) denominou, conteúdo-forma-sujeito que compreende a dinâmica do trabalho pedagógico, que pode ter início já na Educação Infantil:

Figura 3 – Organização da tríade Conteúdo-Forma-Destinatário



Essa tríade, como visto na figura 7, tem como princípio a compreensão de que é dever da escola fazer com que o sujeito passe do pensamento empírico, sincrético, para o pensamento teórico, abstrato.

Assim, o processo de escolarização reside no conteúdo de ensino, que na medida em que a criança desenvolve, partindo de conteúdos de formação operacional (com um pensamento sincrético), vai ocorrendo gradualmente a ampliação dos conteúdos conceituais, tendo em vista o ponto de chegada o conhecimento teórico (onde ocorre o pensamento abstrato).

Logo, esse capítulo se organiza focando compreender sobre o pensamento e a atividade da criança da Educação Infantil em especial sobre o *desenvolvimento de conceitos*, nas pesquisas de Vygotsky e outros; e a *periodização da atividade*, sobre as *atividades dominantes e acessórias*, das pesquisas de Leontiev e outros.

3.1. O Desenvolvimento da Formação de Conceitos

Para compreender melhor o percurso que a figura 7 apresenta deve-se considerar um conjunto de ideias que envolve o desenvolvimento do pensamento e a periodização da atividade humana.

Conforme Vygotsky (2000), de acordo com a maneira que o desenvolvimento humano avança a forma de pensar assim também o faz, obtendo uma periodização do pensamento que

se divide em três etapas, a saber: pensamento sincrético, pensamento por complexos e pensamento abstrato:

A primeira etapa, própria aos anos iniciais de vida, caracteriza-se pela indefinição do significado da palavra e, conseqüentemente, por seu limite como signo relacionado à percepção sensível. [...] A imagem psíquica da realidade resulta indiferenciada, inexistindo conexões objetivas entre os fenômenos que a constituem. [...] O pensamento por complexos possui um longo percurso, caracterizando a formação de conceitos desde o término da primeira infância até o início da adolescência [...] O pensamento nessa etapa, da mesma forma que nas demais, visa o estabelecimento de conexões entre diferentes impressões concretas, o estabelecimento de relações e generalizações de objetos distintos [...] o pensamento abstrato, ou lógico-discursivo, representa o pensamento na exata acepção do termo, uma vez que ao ultrapassar a esfera das ações práticas e das imagens sensoriais torna possível a apreensão dos fenômenos para além das aparências, isto é, em sua essencialidade concreta (MARTINS, 2016a, p. 8-9).

Além destas etapas, observou-se que cada uma delas se divide em diversas fases, assim ao estudar o estágio do pensamento sincrético Vygotsky (2000) divide este em três fases:

A primeira fase de formação da imagem sincrética ou amontoado de objetos, correspondente ao significado da palavra, coincide perfeitamente com o período de provas e erros no pensamento infantil. [...] Na segunda fase, a disposição espacial das figuras nas condições artificiais da nossa experiência, ou melhor, as leis puramente sincréticas da percepção do campo visual e a organização da percepção da criança mais uma vez desempenham um papel decisivo. [...] A fase terceira e superior de todo esse processo, que marca a sua conclusão e a passagem para o segundo estágio na formação dos conceitos, é a fase em que a imagem sincrética, equivalente ao conceito (VYGOTSKY, 2000, p. 176-177).

Segundo Pasqualini (2006) é no pensamento sincrético, primeiro estágio do desenvolvimento do pensamento, que ocorrem ideias de pluralidades desordenadas, caracterizadas pela desorientação do significado da palavra que está relacionada com uma série de elementos desconexos, veja que um *amontoado* de objetos pode ter o significado de uma mesma palavra. Tal pensamento é característico da *primeira infância*.

A criança associa elementos diversos a um mesmo objeto, ou seja, uma palavra remete a alguma característica do objeto, que foi dita por algum adulto, à guisa de exemplo, o objeto “caderno vermelho” para a criança, pode significar “vermelho”. Segundo Vygotsky (2000) o significado correspondente correto ocorre ao acaso, por intermédio de novas palavras e provas que se substituem quando se verifica que as palavras relacionadas ao objeto estão erradas.

Vygotsky (2000) afirma que na terceira fase do pensamento sincrético, a criança não mais pensa de forma amontoada, ela projeta em um segundo estágio, chamado de formação de complexos, seria este então o início do pensamento por complexos.

Este novo estágio, do pensamento por complexos, abrange novos termos funcionais, estruturais e genéticos, conduzindo a formação de relações entre diferentes concretudes, “à

unificação e à generalização de objetos particulares, ao ordenamento e à sistematização de toda a experiência da criança” (VYGOTSKY, 2000, p. 178).

Pasqualini (2006, p. 171) apresenta este pensamento como “um pensamento coerente e objetivo, de forma que a criança não mais confunde as relações”. São realizados pensamentos objetivos entre as relações e os objetos. Mas, Vygotsky (2000, p. 178) explicita que o modo como essas relações são produzidas, os vínculos conceituais realizados, “difere profundamente do pensamento por conceitos, os quais se desenvolvem apenas na época da maturação sexual”.

O que antes era um amontado de objetos para uma palavra, agora a criança consegue realizar apontamentos mais diretos. São dados os primeiros passos em direção a generalização das coisas, agrupando os objetos por meio de particularidades objetivas, não mais de forma subjetiva:

Se o primeiro estágio do desenvolvimento do pensamento se caracteriza pela construção de imagens sincréticas, que na criança são equivalentes dos nossos conceitos, o segundo estágio se caracteriza pela construção de complexos que têm o mesmo sentido funcional. Trata-se de um novo passo a caminho do domínio do conceito, de um novo estágio no desenvolvimento do pensamento da criança, que suplanta o estágio anterior e é um progresso indiscutível e muito significativo na vida da criança (VYGOTSKY, 2000, p. 179).

Não obstante, neste estágio, ocorre uma ampliação da coerência e da objetividade. O sincretismo de antes é tomado pelo pensamento por agrupamentos, ocorrido por meio da experiência imediata (MARTINS, 2016b, p. 1582) “os complexos abarcam, então, a união, ou generalização, de objetos diferentes, baseando-se em uma multiplicidade de vínculos entre eles, refletindo conexões práticas e casuais”, de forma a compreender melhor o pensamento por complexos Vygotsky (2000), coloca:

A linguagem dos adultos também está cheia de resíduos do pensamento por complexos. Na nossa linguagem, o melhor exemplo que permite revelar a lei básica de construção desse ou daquele complexo de pensamentos é o nome de família. Qualquer nome de família, digamos “Petrov”, classifica os indivíduos de uma forma que se assemelha em muito àquela dos complexos infantis. Nesse estágio de seu desenvolvimento, a criança pensa, por assim dizer, em termos de nomes de famílias; o universo dos objetos isolados toma-se organizado para ela pelo fato de tais objetos se agruparem em “famílias” interligadas (VYGOTSKY, 2000, p. 180).

Então, neste estágio do pensamento, a criança já consegue realizar alguma coerência interna, a imagem passa a possibilitar maiores conexões, e relações mediadas pela experiência imediata. Pasqualini (2006) coloca que este estágio, principalmente o complexo do pseudoconceito, é presente logo na idade pré-escolar, importante para esta pesquisa devido a sua especificidade.

Logo, Vygotsky (2000) aponta cinco fases do pensamento por complexos que fundamentam as generalizações realizadas pela criança, a saber: complexo do tipo associativo, complexo por coleção, complexo por cadeia, complexo difuso e complexo do pseudoconceito.

O *complexo do tipo associativo*, assim como seu nome indica, se baseia no vínculo associativo de quaisquer traços que existam no objeto, essa associação pode ocorrer de diversas maneiras, como pela cor, tamanho, forma, entre outras. Ao considerar que o vínculo associativo pode ser o mais variado possível, é preciso observar que ele “sempre e necessariamente [será] num vínculo concreto” (VYGOTSKY, 2000, p. 182). Assim, nessa fase a criança quase não utiliza palavras de objetos isolados, ao pronunciar um determinado nome, ela está de fato relacionando-o com um determinado complexo de objetos, uma família de objetos, se associarão das mais diversas maneiras.

Conforme o desenvolvimento da criança, esta começa a realizar novas formas de conjuntos, onde estes começam a obter uma amostra heterogênea de objetos, que contêm uma ou outra característica em comum, tal característica do pensamento se parece, como afirma Vygotsky (1995), com coleções, daí o *pensamento por coleções*.

Este pensamento se diferencia do anterior na característica diversa de objetos, veja que antes havia um vínculo associativo concreto direto entre os objetos do conjunto, agora este vínculo se amplia onde apenas uma característica do objeto já é suficiente para enquadrar o mesmo em coleções. Tem-se, então, uma maior observação da criança sobre as características do objeto, ampliando as possibilidades de relação entre os mesmos. Logo, “esta etapa, duradoura e estável no desenvolvimento do pensamento infantil, está enraizada em sua experiência concreta e visual” (VYGOTSKY, 1995, p. 79).

Conforme o desenvolvimento da lógica por trás da escolha dos objetos participantes do pensamento por coleção, se engendra um novo pensamento, o *complexo por cadeia*. Segundo Vygotsky (1995), esta etapa do pensamento por complexo, é marcada de acordo com o princípio de ligação sequencial de relações individuais em uma única cadeia de elos significativos entre os objetos.

À guisa de exemplo, a criança vê a lâmpada em sua casa e a relaciona à luz de um poste, estrelas, Lua ou o Sol, pensando em todos com lâmpadas, relacionando-as, assim sempre haverá um elo de ligação entre o item atual e o anterior, seja ele qual for, nesta etapa se evidencia por um pensamento de caráter perceptivo-figurativo (VYGOTSKY, 1995).

Logo, o desenvolvimento deste pensamento acarreta outro, veja que a criança consegue relacionar desde uma lâmpada, dependendo desde a cor de seu brilho até astros emissores de luz ou não, como a Lua, de diferentes cores e fenômenos, como o fogo entre outros, permitindo

uma configuração de caráter ilimitado, caracterizando o pensamento por *complexos difusos*. Este pensamento avança ainda mais a análise da criança ampliando os nexos entre os objetos.

Completando o quadro do desenvolvimento do pensamento por complexo, ainda temos a última forma, que tem enorme importância no pensamento da criança. Esta forma tem projeção tanto para frente quanto para trás, pois ilumina vários estágios do pensamento por complexos superados pela criança, como também, serve de ponte para um novo estágio superior, o da formação do conceito (VYGOTSKY, 1995, p. 82).

Este complexo chamado de *pseudoconceito*, isso porque, embora seja parecido com a forma de pensar intelectual, em sua essência se difere em muito do verdadeiro conceito, seria a última etapa do pensamento por complexos. Nos experimentos de Vygotsky (1995) percebe-se que a criança com este pensamento, realiza ligações que poderiam ser realizadas a partir de um conceito qualquer, mas que na verdade está apoiado no pensamento complexo da criança. A generalização realizada pela criança coincide com a baseada em um conceito apenas no resultado final:

Por exemplo, quando uma amostra dada é um triângulo amarelo, a criança elege todos os triângulos do material experimental. Essa agrupação poderia também ter nascido de um pensamento abstrato (o conceito da ideia de triângulo). Mas, como mostra a investigação experimental, a criança na realidade reúne as figuras guiando-se por suas conexões aparentes, concretas, baseando-se na simples associação; construída tão somente por um complexo associativo limitado a um único tipo de relação; chega ao mesmo ponto, mas seguindo um caminho distinto (VYGOTSKY, 1995, p. 82).

Este complexo, enquanto último, se torna o elo entre o pensamento por complexo e o pensamento por conceito. Seria então o *pseudoconceito*, segundo Vygotsky (1995), uma forma estendida dos complexos, sendo a predominante no pensamento da criança da idade pré-escolar.

Segundo Vygotsky (1995) a causa quase predominante deste pensamento na criança de idade pré-escolar, tem origem e significado funcional. A razão desta predominância e correspondência entre os complexos infantis e os significados das palavras não se dão de maneira livre e espontânea, mas sim devido ao significado atribuído na fala dos adultos:

A linguagem das pessoas ao redor da criança, com seus significados estáveis e constantes, predetermina os canais de desenvolvimento de suas generalizações. Canaliza a sua atividade em uma determinada direção, estritamente delimitada. Mas, dentro desse caminho prescrito, a criança pensa como corresponde ao seu nível de desenvolvimento intelectual. Os adultos, usando a linguagem para se comunicar com ele, podem determinar a direção do desenvolvimento da generalização e seu destino, isto é, a generalização resultante. Mas eles não podem transmitir sua maneira de pensar. A criança assimila a partir deles apenas os significados elaborados das palavras; não os objetos e complexos de concreto, que você deve escolher por si mesmo (VYGOTSKY, 1995, p. 83).

Assim, os adultos que circundam a criança transferem diretrizes de generalização de significados, mas a criança não assimila da mesma forma que o adulto, agindo o pseudoconceito na criança, assim: “para a própria criança, existem complexos equivalentes aos conceitos de adultos, ou seja, pseudoconceitos [...] a criança constrói um complexo com todas as

particularidades estruturais, funcionais e genéticas típicas do pensamento complexo, mas seu conteúdo é, na prática, uma generalização que poderia ter sido construída igualmente com base em conceitos de pensamento” (VYGOTSKY, 1995, p. 84).

A forma ao qual isto se expressa acaba por ser uma dificuldade para o investigador, em identificar se a criança está no pensamento por pseudoconceito ou no pensamento conceitual. Com isso, é preciso ter conhecimento que o pensamento de uma criança de 4 ou 5 anos não é o mesmo que o pensamento de um adulto, a aparência externa é produto de um pensamento que se parece com o conceitual, mas de fato é um pensamento por pseudoconceito. Assim, reconhecer esta fronteira entre o pseudoconceito do verdadeiro conceito é deveras difícil:

Então, os pseudoconceitos, a manifestação mais difundida do pensamento complexo, implicitamente carregam uma contradição interna, já impressa em sua própria denominação. Essa contradição, por um lado, dificulta e atrapalha seu estudo científico e, por outro, confere seu enorme valor funcional e genético como momento determinante no processo de desenvolvimento do pensamento infantil. Essa contradição é que, na forma de um pseudoconceito, nos é apresentado um complexo funcionalmente equivalente ao conceito, a tal ponto que, no processo de comunicação verbal e entendimento mútuo com a criança, o adulto não percebe a diferença entre esse complexo e o conceito (VYGOTSKY, 1995, p.84).

A criança não escolhe seus complexos, ela os encontra, isso por meio do processo da linguagem, ela não recebe os elementos concretos e os incluem em seus complexos, de fato os recebe de forma generalizada e pensa de forma a entender estas generalizações, formando então complexos. A criança não generaliza espontaneamente uma palavra, limita-se a imitar a linguagem e a assimilar os significados concretos, e devido a isto os complexos da criança coincidem com os do adulto, surgindo o pseudoconceito:

[...] essa fase de desenvolvimento do pensamento infantil adquire um significado evolutivo claramente extraordinário. Serve como um elo entre pensar em complexos e pensar em conceitos. Descobrimos o processo de formação dos conceitos das crianças. Devido à contradição interna acima mencionada, o pseudoconceito ainda é complexo. Coloca a semente do futuro conceito germinando por dentro (VYGOTSKY, 1995, p. 86)

Assim, essa fase é onde a criança começa a operar com conceitos usando-os antes mesmo de se conscientizar deles. O pseudoconceito é o germe que gerará o conceito de fato. “Portanto, o pseudoconceito, considerado um estágio mental fundamental no desenvolvimento do pensamento complexo, culmina a segunda fase do desenvolvimento do pensamento infantil e inicia a terceira, servindo de elo entre as duas. É uma ponte entre o pensamento concreto e o pensamento abstrato da criança” (VYGOTSKY, 1995, p. 86).

Vygotsky (1995, p. 88) afirma a conclusão fundamental do pensamento por complexo como: “a criança que está no estágio do pensamento complexo pensa, como significado da palavra, os mesmos objetos que os adultos, obrigada ao entendimento entre ambos, mas pensam

de maneira diferente, seguindo outro procedimento com a ajuda de outras operações intelectuais”.

A formação dos conceitos teria então sua primeira raiz no pensamento por complexos, sendo a segunda raiz no terceiro estágio do desenvolvimento do pensamento, a saber o pensamento abstrato.

Este terceiro estágio do desenvolvimento do pensamento consiste que pensamento conceitual propriamente dito, chamado de pensamento abstrato, surge em idade escolar e nela se desenvolve, ele pressupõe, segundo Pasqualini (2006), a superação da combinação e generalização de elementos experienciais, avançando para discriminações e abstrações externalizadas de vínculos concretos. Assim, neste pensamento o domínio da abstração é essencial.

Enquanto que no pensamento por complexos, a abundância de conexões e ausência de abstrações, no pensamento por conceito é o momento onde se desenvolve a divisão, a análise e a abstração. Logo, segundo Martins (2016a) o avanço dos pseudoconceitos em direção a conceitos reais, culmina o desenvolvimento do pensamento abstrato, formado por meio de operações racionais, fundamentalmente por meio de análises, sínteses, comparações e generalizações cada vez mais elaboradas.

É nesse longo processo que a criança começa a elaborar generalizações essenciais dos objetos, que eram representados pelos pseudoconceitos, superando a experiência concreta. Tal pensamento se estende até a adolescência, quando é possível operar por conceitos reais alcançando os mais altos graus do pensamento abstrato (MARTINS, 2016a):

Para Vygotsky e demais estudiosos da psicologia histórico-cultural o pensamento abstrato, ou lógico-discursivo, representa o pensamento na exata acepção do termo, uma vez que ao ultrapassar a esfera das ações práticas e das imagens sensoriais torna possível a apreensão dos fenômenos para além das aparências, isto é, em sua essencialidade concreta como síntese de múltiplas relações (MARTINS, 2016a, p. 8).

Segundo Vygotsky (1995) o desenvolvimento do pensamento não é natural, se o mesmo não for provocado este não se desenvolve, é preciso que o ensino permeie o pensamento para que este avance, já que para alcançar o pensamento abstrato é preciso conquistar objetivações. Percebe-se a nítida defesa do autor perante o ensino de conceitos científicos:

A formação de tais conceitos exige e se articula a uma série de funções psíquicas, a exemplo da percepção complexa, da atenção voluntária, da memória lógica e, sobretudo das operações lógicas do raciocínio, isto é da, da análise, síntese, comparação, generalização e abstração. Por isso, Vigotski destacou que diante de processos tão complexos, não pode ser simples o processo de instrução escolar que de fato vise esse desenvolvimento (MARTINS, 2016a, p. 9).

Além da compreensão do desenvolvimento do pensamento, é preciso também compreender a periodização da atividade humana, pois será ela quem orientará o desenvolvimento daquele e vice-versa, de forma dialética.

Aqui o enfoque foi na complexidade do pensamento da criança da Educação Infantil, em especial o pensamento por pseudoconceitos, como dito anteriormente. Adiante será abordada então a periodização especificando a criança na fase pré-escolar.

3.2. A Teoria da Atividade de Leontiev

A teoria da atividade da psicologia histórico-cultural tem como base central a categoria marxista de atividade, enquanto prática que promove o desenvolvimento histórico da humanidade. Segundo Davidov (1988, p. 28), “a forma inicial de todos os tipos de atividade humana é a prática histórico-social do gênero humano, ou seja, a atividade laboral, coletiva, adequada, sensório-objetal, transformadora, das pessoas”.

Logo, assim como explica Asbahr (2005), para tal teoria seriam a consciência e a atividade, então, uma unidade dialética, onde “os psicólogos soviéticos elegem o conceito de atividade como um dos princípios centrais ao estudo do desenvolvimento do psiquismo” (p. 109).

Em análise das teses marxistas, Leontiev (1983) coloca que “os processos da atividade do sujeito, que inicialmente é externa e prática, logo adquire forma de atividade interior, da atividade da consciência” (p.22, tradução nossa). Seria então a atividade a unidade que orienta o sujeito no mundo objetal, mas, assim como Asbahr (2005) lembra, a atividade objetal não se limita apenas aos processos cognoscitivos, já que ela é gerada devido a necessidades.

Veja que necessidade tem característica, não exclusivamente humana, onde será ela que irá dirigir a atividade do ser, seja esta necessidade proveniente, como diz Marx, do estômago ou da fantasia², ou seja, seja uma questão de necessidade biológica e/ou ideológica que indica uma carência, sendo que apenas quando o objeto visado e essa necessidade gerada se corresponderem que então ela orientará e regularizará a atividade. Assim, necessidade é o estado carencial que pode gerar, no ser, a atividade:

A necessidade do organismo manifesta-se em uma excitabilidade que aumenta conforme determinadas influências. Nas formas mais simples, a excitabilidade aumenta de acordo com as influências diretas e incondicionadas, ou seja, no sentido daquelas que por si mesmas são capazes de mudar o estado do organismo na direção

² Marx, Karl. **O Capital: crítica da economia política**: Livro I. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2014.

necessária [...] Nas formas mais complicadas e derivadas, a necessidade é a excitabilidade aumentada em relação às influências que por si mesmas não podem mudar o estado do organismo, mas que estão conectadas com influências diretas determinadas e desempenham em relação a elas *uma função de sinal* (este é, por exemplo, o tipo de excitabilidade aumentada que tem um animal faminto diante do cheiro ou da visão da comida) (LEONTIEV, 2017, 39-49).

Quando o objeto da necessidade se encontra, surge então o *motivo* que promove a execução da atividade, é “o motivo o que impulsiona uma atividade, pois articula uma necessidade a um objeto. Objetos e necessidades isolados não produzem atividades, a atividade só existe se há um motivo” (ASBAHR, 2005, p. 110).

Se são estes, necessidade, objeto e motivo, estruturas essenciais da atividade, é possível esta ocorrer sem aqueles? Leontiev (1978) coloca que sim, mas por meio de *objetivos adjacentes*, realizados por ações, para exemplificar o mesmo coloca uma situação de caça coletiva, com objetivo de conseguir pele ou carne:

Mas para que está diretamente orientada a sua atividade? Pode ser, por exemplo, assustar a caça e orientá-la na direção de outros caçadores que estão à espreita. É propriamente isso que deve ser o resultado da atividade do caçador. Ela para aí; os outros caçadores fazem o resto. É evidente que este resultado (assustar a caça) não acarreta por si mesmo a não poderia acarretar a satisfação da necessidade de alimento, de vestuário etc., que o batedor sente. Assim, aquilo para que estão orientados os seus processos de atividade não coincide com o seu motivo; os dois são separados. Chamaremos ações aos processos em que o objeto e o motivo não coincidem, podemos dizer, por exemplo, que a caçada é a atividade do batedor, e o fato de levantar a caça é a sua ação (LEONTIEV, 1978, p. 82).

Embora o motivo e o objeto não coincidam será por meio destas ações que se realizar-se-á a necessidade. Logo, as ações tidas como objetivos adjacentes à necessidade primária é que irão satisfazê-la. As ações então, obtêm aspectos intencionais para que sejam alcançados o objeto principal e a necessidade. Em uma perspectiva pedagógica, as ações são todas as tarefas que a criança realiza afim de atingir o objetivo para aquela aula de forma a se submeterem a atividade.

Além deste aspecto intencional, também há, explicitamente, o aspecto operacional, onde para se cumprir estas determinadas ações, se realizar-se-á, diversas operações. Utilizando-se do exemplo acima, de Leontiev, pode-se dizer que para a ação de “assustar a caça em direção do grupo” o caçador, teve que andar vagarosamente à frente da caça, gritar, jogar pedras, etc. Logo, as operações são procedimentos que levam a concretização de uma ou mais ações.

Mas, a atividade, as ações e operações, podem por sua natureza mudar devido as situações materiais expostas, e portanto, adquirir diferentes funções ao longo da própria atividade, fazendo com que durante o processo de atividade esses componentes se requalifiquem, dependendo das necessidades e motivos que a movimentam.

Pode, então, uma ação, se tornar uma operação. Um exemplo a ser citado é quando uma criança que está aprendendo a segurar corretamente um lápis (ação) para poder desenhar (atividade), ela busca se sentar, pegar o lápis, apertá-lo (operações). Quando essa criança já domina o desenho e está no processo de alfabetização (sua nova atividade), o segurar corretamente o lápis se ressignifica para uma operação, podendo ser a escrita de letras individuais a sua nova ação. Nesse acontecimento a estrutura da atividade são as ações e operações os componentes que buscam a concretização da atividade em si.

Assim, em cada época do desenvolvimento humano existirá uma atividade que será dada como principal desenvolvedora, inclusive do pensamento, que formará necessidades específicas na psique da criança, bem como novas capacidades. Tais atividades devem mobilizar aquilo que Vygotsky (2012) denominou se *zona de desenvolvimento iminente* da criança, criando condições para a formação do *novo* no psiquismo, propiciando, assim, o desenvolvimento qualitativo do psiquismo.

Essa abordagem teórica da psicologia, entende o psiquismo como uma unidade material-ideal, caracterizado pelas formações das imagens subjetivas da realidade objetiva, constituindo as funções psíquicas afetivo-cognitivas (MARTINS, 2013). Permitindo, então, que o psiquismo comece a se formar nos primeiros anos de vida, durante a infância, e vai aperfeiçoando-se ao longo da vida do sujeito (ELKONIN, 1960).

Segundo Elkonin (1960), as particularidades psicológicas das crianças se formam submetendo-se às leis gerais de sua psique, devendo-se levar em consideração as peculiaridades psicológicas da idade, decodificando-se as características gerais e suas variações singulares. Assim, o trabalho pedagógico não deve ser orientado apenas pelo nível de desenvolvimento já alcançado para a idade, mas deve buscar o avanço do desenvolvimento psíquico das crianças, especialmente para os próximos períodos, orientando a criança.

Quando o ensino é direcionado para formas cada vez mais avançadas de acordo com a idade em que a criança está, pode-se dizer que o ensino gera desenvolvimento, um dos objetivos da educação escolar. Portanto, a escola é um espaço privilegiado para a transmissão dos conhecimentos historicamente produzidos (SAVIANI, 2019) ideia essa defendida por Vygotsky, como exposto anteriormente.

A qualidade do desenvolvimento do psiquismo é, portanto, condicionada pelas condições de vida e *educação* – portanto, o desenvolvimento das formações subjetivas é determinado pelas relações objetivas, o que significa que se deve pensar o *processo pedagógico como essencial* para promover o desenvolvimento. Esse princípio é válido para a Educação

Infantil, mas se deve pensar a especificidade dos períodos e suas principais atividades, potencializando a ação pedagógica.

Assim, o desenvolvimento psíquico da criança passa por períodos qualitativos e graduais que estão ligados diretamente a sua idade, mas aqui não se fez referência à idade cronológica, e sim em período no desenvolvimento. Por exemplo, a criança na época da infância tem uma característica psíquica de relações sociais, que para que essa criança compreenda o que se presente ensinar, o professor deve ancorar suas práticas nas percepções sociais ou representações concretas da vida social a se formar na psique da mesma.

Apoiado nesta perspectiva, Elkonin (1987) sinaliza a importância de um estudo da periodização do desenvolvimento infantil, para que seja possível compreender e agir diretamente no ensino e na aprendizagem da criança. O autor mostra que o desenvolvimento do psiquismo se divide em três épocas: primeira infância, infância e adolescência, sendo estas divididas em períodos, onde em cada um destes há atividades dominantes que podem ser divididas da seguinte forma (figura 8):

Figura 8 - Etapas do desenvolvimento da infância



Fonte: Pasqualini e Tshako (2016)

Essas atividades dominantes estabelecem as ligações que a criança terá com o mundo, que variam conforme o desenvolvimento da mesma, intercalando momentos de maior predominância de uma relação criança-adulto, que tem um caráter afetivo-emocional, e relação

criança-objeto, de caráter intelectual-cognitivo. A relação sujeito-objeto é mediada pela ação que se forja no interior das relações humanas e é por meio das atividades que a criança aprenderá a viver em sociedade (PASQUALINI; EIDT, 2016).

Na sociedade contemporânea é muito comum o contato do adulto com a criança já nos primeiros dias após o nascimento, estabelecendo a primeira relação afetivo-emocional. Portanto, é algo cultural preservar manter uma comunicação que introduz a linguagem humana e ao mesmo tempo apresentar objetos de diversas formas e cores para as crianças pequenas, o que ressignifica a relação da criança, se tornando uma relação de caráter mais intelectual-cognitivo:

Veremos então que a situação social de desenvolvimento descrita desencadeia na criança um processo interno de desenvolvimento que, por sua vez, repercutirá na situação social existente; ou seja, o bebe, antes passivo, vai ganhando comportamentos mais e mais ativos com relação ao mundo circundante e tais ganhos no desenvolvimento impactarão a situação social existente [...] é justamente nesse momento que se estabelecem os períodos de viragem do desenvolvimento [...] períodos críticos (TULESKI; EIDT, 2016, p. 54).

Veja então que o passar entre um período e outro é desencadeado por uma mudança na relação do lugar social que a criança ocupa em seu contexto, que pode ocorrer de forma amenizada ou mais brusca, gerando uma mudança na atividade da criança. Então a crise, que pode ocorrer em todo o desenvolvimento da criança, não deve ser vista como algo negativo, de fato a crise demonstra que a criança está em desenvolvimento, não estagnada. A crise retrata uma necessidade da criança que requer avanço no desenvolvimento.

Mas, embora já se possuam perspectivas gerais das atividades e das épocas de desenvolvimento, é preciso ter em mente que esta teoria está constituída em bases histórico-culturais da sociedade e, portanto, tais atividades não são naturais e universais, não existindo fases pré-determinadas e finalizadas, o conteúdo de cada período da vida da criança dependerá de suas circunstâncias sociais, materiais e de ensino, então o desenvolvimento e também as crises poderão ser mais ou menos explícitos.

Para Elkonin (1987) as três épocas têm como base o mesmo princípio e estão ligadas regularmente entre si. A passagem de uma época para outra (a primeira infância para infância, por exemplo) ocorre quando não existe correspondência entre as operações técnicas da criança e os motivos da atividade.

De forma geral a primeira infância (localizada nos primeiros anos de vida, de 0 até 3 anos aproximadamente), tem como conteúdo central a relação da criança com as pessoas a sua volta (comunicação emocional direta), mediante o esforço de estabelecimento de uma comunicação com outros seres humanos, e em seguida a ação com objetos sociais (atividade

objetal-manipulatória), na qual haverá a assimilação dos modos sociais de uso e significados dos objetos e instrumentos da cultura. Entre essas duas atividades existe uma linha acessória do desenvolvimento (atividade objetal-experiencial), que a criança manipula os objetos de forma experiencial, mordendo, batendo, verificando cores, entre outros, sem fazer o uso social do objeto (PASQUALINI; EIDT, 2016).

A infância, segunda época do desenvolvimento infantil, é caracterizada por duas atividades principais, sendo elas a brincadeira protagonizada e a de estudo; na primeira época a criança se localiza no mundo sem atuar sobre ele diretamente. Assim, por meio da brincadeira protagonizada a criança busca reproduzir as atividades que a cercam, desenvolvendo a imaginação, apossando-se das dos adultos (ELKONIN, 2009). A atividade de estudo, é marcada como a principal da idade escolar inicial, tem uma estrutura determinada e busca a assimilação de diferentes conteúdos; neste período se iniciam as formações de ações de estudo, controle e avaliação (DAVIDOV; SHUARE, 1987).

Entre estas atividades existe, também, uma linha acessória denominada de atividades produtivas, são elas que gerarão possibilidades da transição do desenvolvimento da criança da etapa de atividade do jogo protagonizado para a de estudo. Tais atividades, que serão melhor discutidas no próximo item, têm como característica a geração de um produto ou resultado concreto:

A criança desenha, modela, constrói, recorta; todas essas atividades têm como propósito criar um produto, quer seja um desenho, uma colagem etc. Cada uma dessas atividades tem suas particularidades próprias, requer certas formas de ação e exerce sua influência específica no desenvolvimento da criança (MUKHINA, 1995, p. 167).

Já a terceira época do desenvolvimento é a adolescência. Nesta época tem-se duas atividades que guiam o desenvolvimento psíquico em cada período, a comunicação íntima pessoal e a atividade de estudo profissionalizante. Segundo Elkonin (1987), contudo, existe uma grande dificuldade de localizar qual seria a atividade dominante, pois os adolescentes são valorizados em função de seus êxitos na aprendizagem.

Na passagem para esta época ocorrem mudanças no âmbito externo e interno do desenvolvimento, incluindo aquelas derivadas da maturação sexual que acontece neste período, gerando novas experiências sociais e significações internas. Isso gera no adolescente uma sensação de “não ser mais criança” coexistindo assim momentos infantis e adultos. Deve-se buscar nesse momento, no aluno, o desenvolvimento de uma análise de sua personalidade que será o meio necessário para alcançar os seus objetivos individuais.

Como este trabalho de pesquisa se enquadra na época da infância (em específico na idade pré-escolar com crianças entre 4 a 5 anos), serão descritas mais profundamente no

próximo tópico as atividades que promovem o desenvolvimento da psique da criança neste período. As principais atividades que permearão este período serão brincadeira protagonizada, enquanto dominante, e as atividades produtivas e de estudo em sua forma embrionária, enquanto acessórias.

3.3. Atividades Dominantes e Acessórias na idade pré-escolar

A palavra jogo pode assumir diversas facetas frente a diferentes teóricos, assim assume-se a ideia de jogo protagonizado como a “hipótese de que a situação fictícia, em que a criança adota o papel de outras pessoas, executa suas ações estabelece suas relações típicas nas condições lúdicas peculiares, é o que constitui a unidade fundamental do jogo” (ELKONIN, 2009, p. 3), portanto, a essência do jogo protagonizado seria a interpretação de algum papel, mobilizando a imaginação no próprio jogo, em uma reconstituição (criativa) daquilo que a criança vivencia.

Elkonin (2009, p. 19) define o jogo como “uma atividade em que se reconstroem, sem fins utilitários diretos, as relações sociais”. Assim, os papéis adotados pelas crianças, ao brincar, se fundamentam mais fortemente nas relações humanas como ressaltou Koroliova (1957) *apud* Elkonin (2009):

Durante uma viagem a uma casa de campo, a estrada de ferro, produziu muitas impressões fortes nas crianças [...] A educadora supôs que essas impressões seriam suficientes para que as crianças brincassem de “estrada de ferro” [...] Ofereceu às crianças brinquedos atraentes: uma locomotiva, carros, um guichê [...] esse jogo protagonizado não prosperou. Fez-se então uma nova visita à estação: as crianças viram outra vez a parte material do funcionamento da estrada de ferro. Mas também não bastou esse trabalho adicional para dar impulso ao jogo [...] Passado algum tempo, [...] as crianças regressaram [...] As crianças viram como o chefe da estação recebia cada trem, como os passageiros desciam, como se embarcavam as bagagens, como o maquinista e o seu ajudante cuidavam da locomotiva e como os cabineiros cuidavam dos carros e atendiam aos passageiros. [...] Depois dessa excursão, não tardou muito em organizar-se o jogo. E brincou-se com inegável entusiasmo [...] (ELKONIN, 2009, p. 32-34).

A pesquisa acima mostra o que influi mais profundamente no jogo protagonizado, sobre a esfera da atividade e das relações, onde a base do jogo não é o objeto, nem seu uso, mas sim as relações humanas que estabelecem ações com os objetos, não é a relação criança-objeto social, mas sim a relação criança-adulto social.

Segundo o autor, também se deve distinguir, no jogo, o tema e o conteúdo. O tema seria o campo da realidade que as crianças reconstituem, podendo ser variado, refletindo situações concretas da criança, ou seja, um reflexo da sociedade em que a criança vive. Já o conteúdo são as atividades e relações humanas sociais e de trabalho, refletindo a imagem que a criança tem

quanto ao mundo dos adultos. As relações também são diversas, como cooperação, ajuda mútua, divisão de trabalho, solicitude, atenção, autoritarismo, despotismo, entre outros.

Assim, o impacto que as relações humanas produzem no jogo evidencia que os temas não extraem somente da vida da criança, mas sim de caráter social e de trabalho. A base fundamental do jogo são as relações sociais, sendo “que o jogo nasce das condições de vida da criança em sociedade” (ELKONIN, 2009, p. 36).

Com isso, a atividade dominante, jogos de papéis, e o desenvolvimento da criança de idade pré-escolar, é compreendida nas condições concretas de vida da mesma. Mas, isso não significa que não ocorra desenvolvimento em outras direções (LARAZETTI, 2013). Assim, podem ser encontradas as atividades acessórias, que embora não sejam o foco para o desenvolvimento da criança (ELKONIN, 1987), são diversas as ações e tarefas que a rodeiam e que também a desenvolvem.

Torna-se possível perceber a importância destas atividades acessórias, ao analisar a figura 8, onde as atividades dominantes não parecem estar se relacionando uma com a outra diretamente; e de fato são as acessórias que mostram e explicitam a relação entre elas. Além disso, uma atividade acessória se ressignifica e amplia de forma a se tornar uma nova atividade dominantes do próximo período.

Entre a comunicação emocional direta e a atividade objetual manipulatória, por exemplo, há a atividade acessória objetual exploratória, mediante a qual a criança experimenta os objetos, mordendo-os, batendo-os, apertando-os, entre outros, ou seja, experienciando fisicamente tais objetos.

Isso não é gerado por espontaneidade da criança, é comum na cultura³ contemporânea fornecer tais estímulos, os quais provocam aprimoramentos nas atividades sensoriais da criança iniciando-a em relações mais fortes com o objeto, de forma a adentrar a atividade objetual manipulatória, fornecendo então significado social aos objetos que manipula, criando a necessidade de manipula-los.

Ainda em envolvimento direto com esses objetos e as relações sociais que envolvem a criança, a atividade acessória do faz-de-conta inicia seu movimento, agora o objeto que antes, na atividade objetual manipulatória, era uma colher de pau, pode se tornar uma espada, um remo, um apontador de quadro, entre outros. Será essa atividade acessória, de substituição lúdica dos objetos, que fará a ligação entre a atividade objetual manipulatória com o jogo protagonizado.

³ Assim como dito anteriormente na página 36.

Veja então que a atividade dominante daquele período foi gerado, embrionado, em um momento de viragem, no período anterior dentro de uma atividade acessória.

Segundo Vygotsky (2006, p. 11) essas transições de interesses da criança, estes momentos de viragem, seriam as “chaves para entender todo desenvolvimento psicológico”. Esta ideia requer compreender que na mudança de um período para outro ocorre um processo de *nascimento e desaparecimento*, o nascimento de um novo período e o desaparecimento do velho sem interromper jamais a obra criadora deste momento crítico (VYGOTSKY, 2006); sob a perspectiva da atividade da criança, se começa a desaparecer a atividade manipulatória e a surgir os jogos protagonizados, intermediada pela atividade acessória do faz-de-conta.

Já entre o jogo protagonizado e a atividade de estudo percebe-se determinadas atividades produtivas, as quais podem ser divididas em atividades em dois grupos: as plásticas (formas gráficas), como desenhar e modelar e as construtivas (produto real), que exigem construção de algo.

As atividades plásticas começam antes da época da infância, no jardim ou creche, assim, a criança já chega com algum conhecimento para desenhar alguns objetos, de forma muito remota.

Segundo Mukhina (1995, p. 168) o reconhecimento do objeto no desenho irá estimular a criança em suas atividades plásticas. “Esse aperfeiçoamento passa por um longo processo: o desenho infantil reúne as distintas experiências que a criança adquire através da manipulação e observação dos objetos e também de sua própria atividade plástica e dos ensinamentos transmitidos pelo adulto”.

A criança ao realizar um desenho busca representar em papel aquilo que lhe parece ser mais importante, a impressão visual mais marcante para a criança do objeto a ser desenhado. Logo, ao observar e tatear um gato, por exemplo, duas crianças podem desenhá-lo completamente diferentes, uma pode trazer as características de um gato, com orelhas pontudas, olhos, boca, calda, enquanto a outra criança faz rabiscos e representa a macies do pelo do animal.

Com isso Mukhina (1995) afirma que:

A forma gráfica que a criança confere aos objetos se deve, em primeiro lugar, a três causas: às imagens gráficas que a criança já domina, à impressão visual que lhe causa o objeto e à experiência tátil-motora adquirida ao manipular o objeto. Além disso, a criança transmite em seu desenho não apenas a impressão que lhe causa o objeto, mas sua interpretação e seus conhecimentos sobre esse objeto (MUKHINA, 1995, p.168).

Quanto as interpretações que criança tem sobre o conteúdo do objeto pode aparecer de duas formas, seja rabiscos seguidos da palavra “grama”, até a utilização de cores, como cores

escuras para desenhar um céu noturno e cores quentes e claras para desenhar o Sol e o céu diurno. Isso mostra que a criança exterioriza aquilo que está a sua volta inserindo em seus desenhos, refletindo sua atitude com o objeto.

Já as atividades construtivas são orientadas na produção de um objeto real, diferente das atividades plásticas, a criança começa a compreender que a construção de algo exige sequência e ordem, não basta apenas unificar as peças, deve-se estabelecer padrões para chegar ao produto final.

A construção desenvolve na criança a capacidade de examinar o objeto, para compreender sua utilidade e obter uma impressão muito mais completa das distintas propriedades das peças. Assim, a criança compreende que certas peças são estáveis em qualquer posição e outras somente em determinadas posições, e que as diversas combinações de peças conferem à construção uma solidez distinta (MUKHINA, 1995, p. 174).

Compreende-se que existam três tipos de atividades construtivas que auxiliam no desenvolvimento da criança, a saber:

a) Construção de acordo com um modelo: fornece-se à criança um objeto que lhe servirá de modelo a ser seguido. Neste tipo de construção pode-se mostrar a criança como se constrói um objeto, possibilitando a criança observar bem as peças e como se constrói, mas também pode-se fornecer o objeto modelo já pronto onde a criança deverá examinar onde cada peça deve ficar e se encaixar, esta se torna mais complexa do que aquela por exigir da criança análise do modelo. Assim, uma construção com base em um modelo desmontado em peças pode se justificar quando a criança ainda está desenvolvendo a análise do modelo, mas deixa de ser útil quando esta se encontra desenvolvida. Deve-se ter em mente que a reprodução exata do modelo não estimula a criação. Pode-se tornar tal atividade mais criativa ao colocar um desenho, uma imagem plana, para que a criança monte o objeto, uma representação da realidade por meio da imagem. b) Construção de acordo com condições prévias: Neste tipo de construção, são colocadas situações perante a criança, obrigando-a a reorganizar os processos. Deve-se impor certas condições na construção, para que a criança produza variações no objeto a ser construído. Para que tal tipo de construção seja desenvolvida a criança deve ter experiência na construção por modelo. c) Construção segundo ideias próprias: para que tal tipo se realize, torna-se necessário uma situação de jogo, onde este pode requerer que a criança more, navegue, voe, entre outros, em um objeto que a ela imagine. “Este tipo de construção muda a atitude da criança para o próprio processo, pois ela tentará fazer uma construção adequada à brincadeira” (MUKHINA, 1995, p. 177).

Assim, cada tipo de construção poderá desenvolver atitudes específicas, na colagem e modelagem (como no desenho e na construção) a criança poderá desenvolver a capacidade de uma atividade planejada.

O desenvolvimento da capacidade de sensação e percepção, constituídos fisiologicamente, se transformam e geram neoformações que se qualificam como superiores, como percepção mediada, atenção voluntária, memória, entre muitas outras:

No processo do desenvolvimento infantil, surge uma conexão entre as funções de percepção e de memória eidética, e com isso um novo conjunto único, em cuja composição a percepção age como parte interna. Surge uma fusão imediata entre as funções do pensamento visual e as da percepção [...] estas conexões interfuncionais existem em qualquer lugar e que graças ao aparecimento de novas conexões, de novas unidades entre percepção e outras funções, produzem-se importantíssimas mudanças, importantíssimas propriedades diferenciadoras da percepção do adulto desenvolvido [...] (VYGOTSKY, 1999, p. 25-26).

Segundo Rubinstein (1978) é de grande importância o desenvolvimento das sensações visuais, já que estas permitem o conhecimento do mundo que nos rodeia e amplia a percepção autêntica dos objetos, para o autor, as sensações visuais são as mais diferentes das demais sensações (paladar, olfato, tato e audição), sendo as mais intensas⁴ no aspecto da percepção sensível.

Mas como captar e analisar se há ou não desenvolvimento da percepção visual e/ou pensamento visual? Para tanto entende-se que:

O desenho, como uma forma de representação, torna presente por meio de uma imagem algo que está ausente e vai se modificando de acordo as relações sociais e as diferentes formas de pensar que vão ocorrendo durante o desenvolvimento da criança, pois existem movimentos que dependem de conquistas internas relacionadas ao desenvolvimento do pensamento (TSUHAKO, 2016, p. 53).

Assim como Tshako (2016), os desenhos [atividade acessória produtiva] das crianças funcionam como uma linguagem que têm movimentos de aprimoramento e desenvolvimento, que perpassam pela Ação-Pesquisa-Exercício, Intenção-Simbolismo, Organização-Regra e Poética Pessoal.

Tshako (2016) buscou categorizar tais momentos e relacioná-los com a psicologia histórico-cultural demonstrando que estes momentos desenvolventes de atividades de produção estão intrínsecos com as atividades dominantes.

Em suma, o momento da ação-pesquisa-exercício é aquele em que a criança está sob a atividade dominante objetual manipulatória. Neste momento, seus desenhos estão em nível de garatujas, que podem ser organizadas em três padrões, sendo estes: garatujas desordenadas, garatujas ordenadas e mandalas, servindo como uma experimentação dos movimentos e cores, com rabiscos e formas diversas, sem a necessidade de expressar diretamente o objeto desenhado.

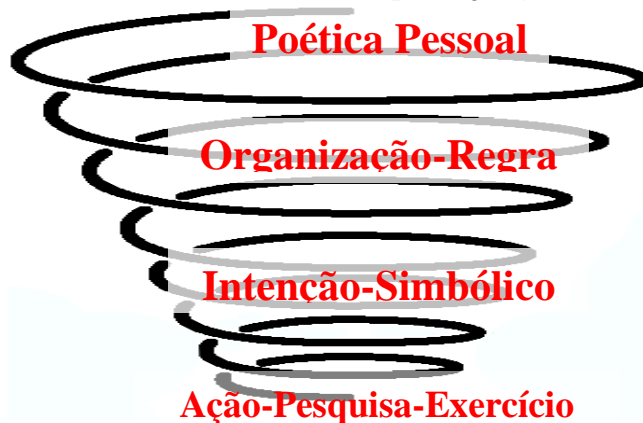
⁴ Observando tal afirmação, nos parece propício aqui lembrar que as pesquisas que trabalham o ensino da Astronomia constantemente afirmam o deslumbre e curiosidade que tal ciência provoca em crianças, jovens e adultos. Também, nos lembram os momentos em que, durante as atividades realizadas nesta pesquisa, principalmente com o uso do programa simulador do céu, eram comuns os gritos eufóricos dos alunos, ao observar um céu repleto de estrelas, planetas e manchas.

Quanto ao momento de desenho em que se encontra a intenção-simbolismo, observa-se a criança no período em que a atividade dominante são os jogos protagonizados, onde a mesma representa aquilo que ela percebe de sua realidade, nos desenhos, aqui ocorrem as primeiras aparições de desenhos da figura humana, iniciando o desenho figurativo, neste momento a criança desenha aquilo que é mais significativo no objeto.

No desenho figurativo, intencional-simbólico, há o embrião para o próximo momento, a organização-regra, neste momento a atividade dominante é a atividade de estudo, nela se busca representar no desenho as formas reais que se observa no objeto, onde se busca maior fidedignidade ao objeto. Com o desenvolvimento e adequadas intervenções o professor buscará a máxima possibilidade de desenvolvimento nas crianças, ou seja, a poética pessoal.

Assim, se fosse possível a produção de um espectro de desenvolvimento das habilidades artísticas, seria gerado algo parecido com uma espiral (figura 9), já que cada momento é composto pelo anterior, mas agora mais desenvolvido:

Figura 9 – Espiral do desenvolvimento dos momentos de produção gráfica



Fonte: Elaborado pelo autor

Assim, estas atividades permitem o interesse da criança pela a atividade de estudo, compreendendo atividade de estudo como:

Em primeiro lugar, ela contém todos os componentes enumerados do conceito geral da atividade. Em segundo lugar, estes componentes tem um conteúdo de objeto específico, que os distingue de qualquer outra atividade (por exemplo, da atividade do jogo ou do trabalho). Em terceiro, na atividade de estudo é obrigatório que haja o princípio criativo ou transformador. Se nas atividades dos alunos em sala de aula que realmente observamos não houver os elementos citados, então estes alunos ou não estão de todo realizando a atividade de estudo propriamente dita, ou a estão realizando em uma forma muito incompleta (é preciso dizer que semelhante situação se observa com frequência nas escolas) (DAVIDOV, 1999, pg. 1).

Segundo o autor, para que a criança assimile um certo fenômeno, por meio da atividade de estudo, é preciso que se crie uma necessidade ou motivação interior para tal. As necessidades

e motivações educacionais direcionam as crianças na obtenção dos conhecimentos, assim a motivação educacional será a necessidade do aluno de experimentar o fenômeno de forma a desmembrá-lo, com a finalidade de observar suas relações.

Uma segunda condição para a realização de uma atividade de estudo, bem organizada, é a colocação de uma tarefa de estudo cuja solução estará localizada na experimentação do fenômeno a ser assimilado. Assim, uma “[...] atividade de estudo completa cria e desenvolve propositalmente nos alunos as bases da consciência e do pensamento teórico, favorece o desenvolvimento de sua personalidade” (DAVIDOV, 1999, pg. 5).

Quando selecionada uma atividade como guia, não se pode considerá-la como a única a ser trabalhada nesta época, compreendendo que com a mudança dos períodos ocorrerá o desenvolvimento. Logo, as determinadas atividades de jogos protagonizados, podem ser as dominantes de uma época, mas não são as únicas. E isso não quer dizer que todas as ações e tarefas realizadas na escola devem ser orientadas por meio dela, também devem ser utilizadas atividades de estudo, produtivas e outras, observando e analisando a etapa de desenvolvimento da criança e considerando que ela é um todo único e complexo. Lembrando que é necessário determinar a educação pelo desenvolvimento iminente da criança, nas potencialidades de sua aprendizagem (VYGOTSKY, 2012).

4. CONTEÚDO: OLHANDO PARA O CÉU, NECESSIDADE HISTÓRICA DA ASTRONOMIA A PARTIR DA OBSERVAÇÃO CELESTE

Conforme discutido anteriormente, a Astronomia Observacional pode ser encontrada nos dois eixos de ciências naturais, contidos no Plano Municipal de Ensino, por conterem aspectos clássicos relacionados diretamente com a Astronomia, “O Universo” e o “Elementos do Meio Ambiente” que apresentam relações observacionais. O conceito de constelação, por exemplo, pode ser encontrado em ambos os eixos devido a unidade fundamental de tal conceito, a Observação Celeste – como será mostrado neste capítulo.

A unidade fundamental, questão essencial do materialismo histórico dialético, é onde encontra-se o pensamento teórico que contem a relação essencial entre o empírico e o concreto (KOPNIN, 1978). Veja que unidade fundamental exerce o desenvolvimento do pensamento teórico historicamente compreendido, onde contem a relação essencial daquilo que é empírico e concreto.

Para cada disciplina e para cada atividade de ensino é preciso revelar o seu verdadeiro conteúdo, os seus conceitos teóricos, a sua unidade fundamental e as abstrações iniciais com as quais operarão os educandos. Qual/quais conhecimentos fundamentais de serem aprendidos naquela disciplina e para aquele conteúdo? Isso depende, além da natureza do conteúdo (da disciplina), dos objetivos de ensino que se tenha. O que quero que meus educando desenvolvam com esse conteúdo, quais novos conhecimentos que lhes propiciar (NASCIMENTO, 2010, p. 113)?

Assim, as ações e tarefas de ensino devem partir da análise das condições que deram origem do conhecimento estudado. Logo, pode-se encontrar elementos que se fundem no eixo “Elementos do meio ambiente” como os fenômenos climáticos e observacionais, e elementos do eixo “O Universo” como os corpos celestes Lua, Sol, estrelas e outros, ambos essenciais para a Astronomia Observacional e contidos no conceito de constelações.

4.1. Constelações como conteúdo escolar para a Educação Infantil

Considerando a especificidade da educação à luz da pedagogia histórico-crítica, deve-se considerar à identificação de elementos culturais que precisam ser assimilados pelo indivíduo, de forma que se aproprie da humanidade produzida historicamente. Para isso esta teoria considera como tarefa da educação escolar a:

a) Identificação das formas mais desenvolvidas em que se expressa o saber objetivo produzido historicamente, reconhecendo as condições de sua produção e compreendendo as suas principais manifestações, bem como as tendências atuais de transformação; b) Conversão do saber objetivo em saber escolar, de modo que se torne assimilável pelos alunos no espaço e tempo escolares; c) Provimento dos meios necessários para que os alunos não apenas assimilem o saber objetivo enquanto

resultado, mas apreendam o processo de sua produção, bem como as tendências de sua transformação (SAVIANI, 2011, p. 8-9).

A conversão do saber objetivo em saber escolar pressupõe que apenas a existência do primeiro não garante uma educação de qualidade. É preciso viabilizar condições de assimilação e transmissão de conhecimentos para que os alunos se apropriem do que lhes é de direito, de acordo com o período em que está:

Com efeito, o saber escolar pressupõe a existência do saber objetivo (e universal). Aliás, o que se convencionou chamar de saber escolar não é outra coisa senão a organização sequencial e gradativa do saber objetivo disponível numa etapa histórica determinada para efeito de sua transmissão-assimilação ao longo do processo de escolarização (SAVIANI, 2011, p. 54).

Assim, é preciso encontrar a unidade fundamental do objeto a ser ensinado, aqui o conceito de constelações, ou seja, é preciso encontrar a unidade fundamental para o ensino do conceito de constelação, isto por compreender a relação do empírico com o abstrato, explicitando o desenvolvimento do pensamento historicamente acumulado (KOPNIN, 1978), observando que o conceito de constelação, segundo Langhi e Nardi (2010, p. 210), é um dos conteúdos essenciais do ensino da Astronomia, compreendendo a Astronomia Observacional a área que estuda as “noções de localização no espaço, movimento aparente dos astros, diferenças das estrelas, constelações, cartas celestes, constelações da época, condições para observações astronômicas”.

Para compreender tal unidade e poder organizar seu conteúdo escolar, é preciso entender quais os conceitos essenciais que estão presentes no conteúdo escolhido, isso para que possa ser apropriado pelo educando. Assim, a unidade fundamental será essencial para a organização do ensino, pois é por meio dela que o educador orientará todas as ações de aprendizagem e ensino.

Segundo Kopnin (1978) a unidade fundamental não é algo subjetivo, onde varia dependendo do olhar de cada sujeito, ela é, de acordo com suas propriedades e relações, um reflexo da objetividade do real. É preciso, então, analisar as ações e modos desse conteúdo, sendo que elencar tais elementos será essencial para a sua compreensão e buscar sua unidade fundamental.

O astrônomo, antigo ou atual, amador ou profissional, deve dominar diversos conceitos sobre a Astronomia, angulação, galáxias, estrelas, regiões estelares, telescópios refratores, refletores, à rádio, espaciais, entre muitos outros. Mas nenhum destes elementos funcionam de forma privada e individual, todos estão ligados a uma unidade fundamental, a observação da natureza, em específico do céu, tornando assim a Observação Celeste a unidade fundamental do objeto de ensino desta pesquisa.

Afinal, para saber do brilho das estrelas é preciso observá-las, para utilizar um telescópio é preciso observar a região celeste que se pretende mirar, para reconhecer uma determinada constelação é preciso observá-la. Assim, a unidade fundamental para o ensino de constelação é a Observação Celeste. Para tanto, é fundamental que o professor crie condições – ações e tarefas de ensino – para que o sujeito possa realizar várias ações e operações de observação celeste, criando motivos que lhes permitam a ampliação dos tipos de pensamento por complexo em direção a ruptura em direção aos pseudoconceitos e pensamento abstrato, o que demanda ações que levem o sujeito aprender à observar o céu, aprender suas regras e como analisá-lo.

4.2. Constelações e a necessidade histórica de observar o céu

Este tópico tem como finalidade uma contextualização histórica do conceito de constelação compreendida ao longo do desenvolvimento das eras da sociedade humana, elucidando alguns de seus conceitos básicos, leis, princípios, evidências, descobertas históricas, intuições e os mais variados elementos que compõem esta estrutura, em busca de elucidar a unidade fundamental de tal conceito (KOPNIN, 1978).

Logo, este item busca sua retomada histórica, compreendendo seus fenômenos em busca de compreendendo uma unidade fundamental para o ensino do conceito de constelação, que possibilite a compreensão da relação base entre o empírico e o abstrato da área Astronomia Observacional, mas não se trata de uma pesquisa histórica sistemática e, portanto, não tem-se a pretensão de relatar todos os eventos históricos geradores do conceito.

A busca por compreensão dos fenômenos celestes gerou na humanidade questões intrigantes, causando angustias, anseios e maravilhas, produzido, assim, mitos por trás destes fenômenos. Tais lendas e mitos surgiram em diversas civilizações completamente diferentes e com explicações ainda mais diversas, geraram religiões que nos auxiliam hoje a compreender e a revelar a história cultural do ser humano.

Assim, desde muito cedo a Astronomia esteve presente na história da civilização, seja para auxiliar na compreensão do tempo e proporcionar melhores cultivos, na localização geográfica, ou na inspiração de intelectuais às respostas filosóficas.

Em uma noite com um céu limpo, sem nuvens ou poluições luminosas, é possível observar cerca de 6000 estrelas, também podendo ser visto até cinco planetas (Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno), variando pela época do ano. Não é surpresa que os mistérios que compõem os céus sejam encontrados em diversos momentos da história humana, passando por diversos cientistas e artistas.

Quanto a história da humanidade, nem sempre houve constelações ou conhecimentos sistematizados sobre o céu, seja ele diurno ou noturno, sendo que este conhecimento foi uma construção histórica que levou milhares de anos para se constituir em diferentes civilizações, gerando formas diferentes de se observar o mesmo fenômeno devido às diferentes culturas.

No início do gênero humano, os primeiros homínídeos viviam basicamente em árvores, isso para a sobrevivência em meio a outras feras e, portanto, se alimentavam basicamente de frutas, raízes e nozes. Com o desenvolvimento de seu estado selvagem para um mais humano, se teve início o aproveitamento de peixes e o trajeto que seguia o curso dos rios, tornando-os nômades caçadores e coletores e seguindo para um período onde inicia-se a domesticação e criação de animais e o cultivo de plantas, a revolução neolítica com o início das civilizações (ENGELS⁵, 2017).

Segundo Bernal (1965) o humano primitivo da era paleolítica deve ter dado atenção aos céus primeiramente aos fenômenos celestes truculentos como trovões, raios, ventos fortes, grandes chuvas, cometas, entre outros, distintos dos regulares. Forçado a olhar para os céus, fomos percebendo aos poucos a influência destes fenômenos na natureza, dando base para a ciência da Astronomia. Assim, em tal era desenvolveu-se outras bases de ciências, como o cozimento de alimentos (química), instrumentos extensivos do corpo humano (física), como alavancas, cestos, machados entre outros e a domesticação de animais (biologia) para abate e segurança.

É na Arqueoastronomia (BELMONTE AVILÉS *et al.*, 2000), que se desvela quando o humano começa de fato a perceber as relações cíclicas existentes entre o céu e o meio ambiente, datando do período neolítico, entre 8000 e 3000 a.C. (ZANETIC, 1995). Neste período, em que pode-se dizer que nasceu a Astronomia como ciência de fato, houve um constante desenvolvimento do gênero humano surgindo as chamadas civilizações agrícolas, que exigiram uma maior precisão da previsão do clima para que fosse possível realizar planejamento de sementeiras e colheitas (BERNAL, 1965).

Logo, como primeiras referências de marcação do tempo foram utilizados os astros e os fenômenos da Astronomia, onde os calendários seguiram os movimentos celestes do “dia e da noite, das fases da Lua, o movimento do Sol, das estrelas e estrelas errantes ou planetas” (ZANETIC, 1995, p. 9), então os primeiros calendários surgiram e evoluíram:

⁵ Em seu livro “A Origem da Família, da propriedade privada e do estado”, Engels se baseia em pesquisas e publicações do historiador da sociedade primitiva Lewis Henry Morgan (1818-1881) para compreender a constituição das diversas sociedades.

[...] a unidade mais elementar do tempo, o dia, [...] foi a unidade de tempo adotada sem exceção em todos os sistemas de cômputo temporal conhecidos, pelo fato decorrente do Sol ser, entre todos os astros, o que possui maior influência nas atividades humanas. Para quantificar um espaço de tempo maior foram utilizadas as fases da Lua, cujo o ciclo se completa em aproximadamente 29,5 dias, o que deu origem à unidade que hoje denominamos “mês” (KANTOR, 2012, p. 66).

Então, as primeiras formas de marcar o tempo, foram os calendários lunares, que seguiam as fases da Lua e que prediziam os meses, mas era necessário o conhecimento do ano, já que nesta civilização, a agricultura era de grande importância para a sobrevivência, e era por meio do ano que se reconhecia o início e fim de uma estação ou outra época (BERNAL, 1965).

A percepção dos padrões estelares nos céus, nesta etapa inicial das civilizações, denotou configurações singulares⁶ como, “a estrela SPICA (espiga) na mão de VIRGO (virgem), [era] sinal da época de colheita do trigo” (CANIATO, 1981, p.15). Assim, a percepção dos fenômenos relacionados ao clima permitiu à humanidade o controle da fertilidade da terra, precisando estabelecer medidas de tempo que permitissem a previsão da época de **plantio** e **colheita**, sendo que as primeiras definições de estações de ano, receberam então estes nomes (ZANETIC, 1995; KANTOR, 2012).

Com o desenvolvimento das civilizações agrícolas que estavam localizadas próximos a rios e lagos, se deu início a era dos metais e as cidades, iniciando a exploração de tais canais fluviais, necessitando então de transportes maiores para isto, desenvolvendo as canoas e barcos:

Os rio e lagos eram campos de treinamento para se aventurar no mar, embora aqui o pescador tenha antecipado os comerciantes. A viagem marítima, por sua vez, impôs novos problemas à construção naval, exigindo uma construção muito mais firme do que a necessidade de embarcações fluviais. Além disso – e esse era o ponto da maior importância para a ciência posterior – impusera a necessidade de encontrar o caminho quando não fosse mais possível ver a terra. O método mais primitivo era o da ave eu busca a terra, como na lenda de Noé. A descoberta de terra pelas estrelas implica alguma ideia de um mapa. A demanda pela astronomia prática na navegação pelo Sol e estrelas ficou em segundo lugar, perdendo para os calendários (BERNAL, 1965, p. 115 – tradução do autor).

A prática observacional da Astronomia se estendeu além das necessidades dos calendários e das navegações da época, o Sol foi adorado como deus, a Lua embora de menor primazia, tinha grande importância na era dos caçadores, além dos planetas, considerados deuses menores, estendendo a astronomia e os calendários para significados religiosos (BERNAL, 1965).

⁶ Para o hemisfério sul, tem-se a constelação de Escorpião, durante toda a noite, representando o inverno, e a constelação de Órion que obtém as “Três Marias”.

Assim, com o uso da Astronomia relacionando as estrelas com a religião, diversas culturas foram levadas a ver as estrelas nos céus como espíritos tentando adiar a morte que andava em círculos, e após a invenção da roda, os Chineses, por exemplo, começaram a observar a rotação nos céus, fixando as estrelas do Arado, sendo os dominantes durante séculos do conhecimento das estrelas circumpolares:

A ideia de rotação regular dos céus levou a uma grande ênfase nos movimentos dos corpos celestes. Argumentou-se que, essas recorrências regulares nos céus afetavam a natureza e provocavam as estações, elas deveriam afetar igualmente a condição do homem. A princípio, só o rei divino estava em contato com os céus, mas em última análise, o privilégio tornou-se mais comum, e cada indivíduo que poderia pagar poderia reger seu comportamento pelas estrelas. Os sete planetas foram completamente domesticados e continuam a presidir os dias das semanas. Em sua ordem⁷ – Sol, Lua, Marte, Mercúrio, Júpiter, Vênus – era originalmente astrológico. A astrologia estava sempre intimamente ligada à Astronomia e, apesar de sua falácia essencial, foi a principal razão pela qual os homens se ocuparam por milênios com as observações celestes, as quais, se não acreditassem na astrologia, pareceria muito ineficaz (BERNAL, 1965, p. 124).

O prestígio⁸ pela Matemática, Astronomia e Medicina nas civilizações antigas impressionou os Gregos, e até mesmo hoje outras ciências ainda precisam lutar pelo seu reconhecimento cultural. Esse reconhecimento fez com que conteúdos de Astronomia e suas relações com a vida na Terra, se tornassem parte do conteúdo programático escolar desde as sociedades antigas até o século XVIII (BERNAL, 1965).

As primeiras tentativas de representação do céu estrelado, de forma sistemática e científica, foram de Arato (310-230 a.C.) onde desenhava representações em esferas que buscavam reproduzir a abóboda celeste, em suas principais estrelas e constelações (KANTOR, 2012). Logo, as constelações⁹ são em síntese, conjuntos estelares projetados na esfera celeste que foram arbitrariamente constituídas em formas de objetos, monstros e heróis mitológicos. Tais fatos históricos hoje nos informam, então que em algum momento “o homem primitivo lançou um olhar atento para o céu e isso acabou por exercer grande influência sobre o espírito humano” (KANTOR, 2012, p. 79).

Segundo Bernal (1965) a construção de mapas geográficos, métricos e científicos, só foi possível graças ao desenvolvimento da Astronomia, já que era possível relacionar a posição astronômica por meio de paralelos imaginários de latitude e meridiano, com posição de pontos geográficos fixos, como os rios, as costas e as cidades.

⁷ Em outras línguas se torna mais nítido tal relação como Sunday, Monday, no inglês ou o Lunes, Martes, Miércoles, Jueves e Viernes, no espanhol.

⁸ Tamanho o prestígio, é reconhecido nas construções das pirâmides de Gizé com enormes tamanhos e precisões Astronômicas e Geométricas.

⁹ Atualmente são 88 constelações que dividem a esfera celeste.

Portanto, as representações celestes em formas de constelações foram e são extremamente importantes para a humanidade, cada constelação carrega consigo uma pequena parte da história humana e/ou mitológica, denotando a importância da observação celeste e de como se constitui a ciência.

Os povos que tiveram maior conhecimento sobre o céu resultaram em melhores colheitas, possibilitando um desenvolvimento maior em outros ramos do conhecimento, já que não precisavam ter grandes preocupações de falta de alimentos devido a catástrofes climáticas geradas por erros de previsão.

Assim, com base na pedagogia histórico-crítica, o conteúdo que é dado como clássico, é aquele que resiste ao tempo, aquele que se passa os anos e ele permanece válido em suas estruturas de constituição (SAVIANI, 2011, p. 87), com o exposto até então nos parece nítido que o conceito de constelação se enquadra como um conteúdo clássico, demonstrando ainda mais a importância do ensino deste na escola, sendo que essa tem como objetivo o ensino do clássico para promover no indivíduo aquilo que foi produzido historicamente pela humanidade.

4.3. Das diferenças culturais à unidade científica

Como comentado acima, cada civilização desenvolveu uma forma diferente de relação com o céu, carregando sua cultura, assim, não é difícil perceber que uma mesma região estelar nomeava constelações diferentes uma da outra, variando a cultura.

Os babilônicos tinham uma relação muito próxima dos céus, seus dados astronômicos os torna a civilização com maior destreza na observação, obtendo tabelas com anotações diárias das posições celestes. Tais dados permitiram a essa civilização previsões de eclipses e a denominação da eclíptica de zodíaco¹⁰.

Já os Incas denominavam as constelações de outra forma, não como regiões de estrelas, mas sim em regiões escuras da Via Láctea, isso devido a localidade em que esta civilização se encontrava.

Uma mesma constelação para um povo pode representar diversas outras constelações para outro, os índios brasileiros (figura 10) identificam no céu a constelação da Ema, que na atual representação celeste parece ocupar um largo espaço de constelações (AFONSO, 2013).

¹⁰ Linha imaginária, onde se projeta o Sol no fundo de estrelas do céu. Recebe este nome por ter grande maioria de constelações de animais localizados nesta área

Figura 10 – À esquerda constelação indígena Ema, à direita constelações atuais



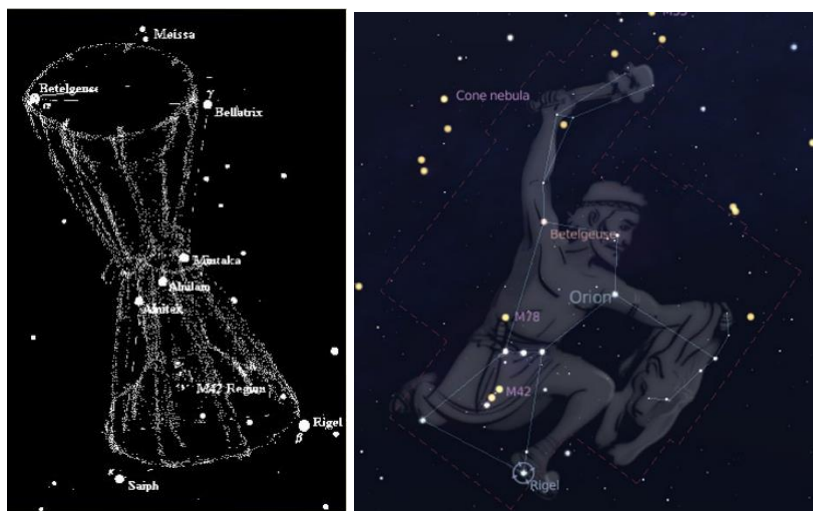
Fonte: Afonso (2013)

Também há registros de constelações chinesas, bielorrussas, coreanas, egípcias, árabes, inuítes, lapônicas, macedônicas, maoris, mongóis, nórdicas, romenas, siberianas, entre muitas outras, que recebem constante atualização, conforme o desenvolvimento da Arqueoastronomia.

No Brasil existem duas constelações muito famosas pela população em geral, a Cruzeiro do Sul e a “Três Marias”, àquela embora seja popular é pouco reconhecida no céu pela população, esta outra já é facilmente encontrada e reconhecida. Mas se fizermos um recorte e conhecermos mais sobre a constelação das “Três Marias” logo se verá que faz parte da constelação de Órion, localizada em seu cinturão, precisamente.

Assim, diversos povos viam diferentes figuras nos mesmos agrupamentos estelares, e com isso diversas mitologias por trás das constelações trouxeram histórias de diferentes civilizações. A constelação de Órion (greco-romano, representa um caçador) e a constelação Tsuzumi Boshi (japonesa, representa um instrumento musical) (figura 11).

Figura 11 - À esquerda constelação de Tsuzumi Boshi, à direita constelação de Órion



Fonte: <https://www.crystalinks.com/japanastronomy.html>

Percebe-se que são as mesmas estrelas de uma mesma região no céu, podendo ser chamadas de “Três Marias” (popular no Brasil), Novo Fogo (Asteca), Cortador (Bielorrussa), Pescadores (Nórdico), Homem Velho (Tupi-guarani), entre vários outros.

Assim, com o aumento das pesquisas e a descoberta de diversas constelações, no início do século 20 os astrônomos chegaram a delimitação de um conjunto oficial de limites de constelações, isso ajudaria na nomeação de novas estrelas variáveis (estrelas que mudam de brilho e dificultaram a catalogação), sendo que tais estrelas são nomeadas pela constelação em que se encontram.

Hoje tais representações têm significados diferentes para a ciência. As constelações são utilizadas para dividir a esfera celeste e poder assim delimitar áreas de pesquisa ou localização, como as pesquisas de astrofísicos e outros, que buscam, por exemplo, corpos celestes no Saco de Carvão da constelação de Crux.

Ao todo são 88 constelações (figura 12) que dividem o céu em outras 88 regiões celestes, esse valor foi definido pela União Astronômica Internacional em 1930, por Delporte (1930) gerando um Atlas Celeste, onde se determinou as seguintes constelações¹¹ como as divisoras regionais celestes:

Figura 12 - Lista das 88 constelações que dividem o céu

Nº	Nome	Nº	Nome	Nº	Nome	Nº	Nome
1	Andrômeda	23	Compasso	45	Lagarto	67	Peixe Austral
2	Bomba de Ar	24	Pomba	46	Leão	68	Popa
3	Apus	25	Cabelo Berenice	47	Leão Menor	69	Bússola
4	Aquário	26	Coroa Austral	48	Lebre	70	Retículo
5	Águia	27	Coroa Boreal	49	Libra	71	Flecha

¹¹ As constelações são frutos de diversas culturas, aqueles que deram definição a estas são: Ptolomeu (150 d.C.); Johann Bayer (1572-1625), Johannes Hevelius (1611-1689) e Nicolas Louis de Lacaille (1713-1762).

6	Ara	28	Corvo	50	Lobo	72	Sagitário
7	Ares	29	Taça	51	Lince	73	Escorpião
8	Cocheiro	30	Cruzeiro do Sul	52	Lira	74	Escultor
9	Pastor	31	Cisne	53	Mensa	75	Escudo
10	Cinzel	32	Golfinho	54	Microscópio	76	Serpente
11	Girafa	33	Peixe Dourado	55	Unicórnio	77	Sextante
12	Câncer	34	Dragão	56	Mosca	78	Touro
13	Cães de Caça	35	Potro	57	Esquadro	79	Telescópio
14	Cão Maior	36	Eridanus	58	Oitante	80	Triângulo
15	Cão Menor	37	Fornalha	59	Ofiuco	81	Triângulo Austral
16	Capricórnio	38	Gêmeos	60	Orion	82	Tucano
17	Carina	39	Grou	61	Pavão	83	Ursa Maior
18	Cassiopeia	40	Hércules	62	Pégasus	84	Ursa Menor
19	Centauro	41	Relógio	63	Perseus	85	Vela
20	Cepheus	42	Hidra	64	Fênix	86	Virgem
21	Baleia	43	Hidra Machu	65	Pintor	87	Peixe-Voador
22	Camaleão	44	Índio	66	Peixes	88	Raposa

Fonte: Elaborado pelo autor

Destarte, uma constelação contém outros valores para a ciência atual, permitindo a delimitação de regiões e facilidade de localização de estrelas e outros objetos quaisquer. Em uma constelação são encontrados diversos objetos e informações, nas estrelas verifica-se com facilidade que algumas são mais brilhantes que outras, e assim elas também recebem definições quantitativas em brilho, por exemplo, as estrelas alfas, são as mais brilhantes de uma constelação, seguida de beta (segunda mais brilhante), gama (terceira mais brilhante), e assim por diante, seguindo o alfabeto grego. Por exemplo, alfa do Escorpião é a estrela mais brilhante da constelação de Escorpião.

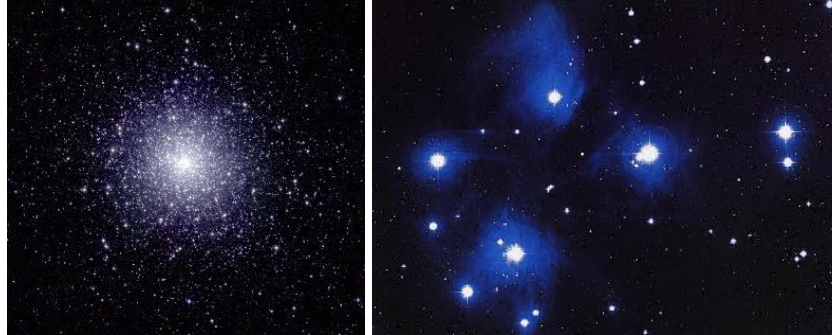
Tal dado não nos fornece uma informação completa do céu, já que, se compararmos uma estrela alfa de Cão Maior com a estrela alfa de Centauro, por exemplo, percebe-se que uma é mais brilhante que a outra, surgindo a necessidade de uma escala entre as estrelas, assim, no século II a.C. Hiparco catalogou cerca de 850 estrelas visualmente, fornecendo classificações para as estrelas de maior brilho como de 1ª magnitude e as demais em ordem decrescente, com a mais fraca de 6ª magnitude (OLIVEIRA; SARAIVA, 2014).

Em 1856, Pogson propôs um sistema de magnitudes logarítmico, observando que uma estrela de 1ª magnitude era 100 vezes mais brilhante que uma de 6ª magnitude, matematizando então a ideia de Hiparco. Este sistema de magnitudes permitiu a análise de estrelas em diversos aspectos, tornando o sistema de magnitudes importante, também, para determinar a cor e a temperatura de uma estrela.

Além de estrelas, em uma constelação são encontrados outros objetos estelares, tais como os aglomerados globulares e abertos, galáxias e nebulosas. Os aglomerados globulares e abertos são acúmulos de estrelas que se formaram de uma mesma nuvem molecular (uma

mesma nebulosa) e se diferem em esféricos (globulares) e disformes (abertos). Exemplo clássico de aglomerado aberto são as Plêiades. Alguns aglomerados podem ser observados a olho nu, as Plêiades e o NGC 104 (figura 13), encontrada na constelação do Tucano.

Figura 13 –À esquerda, o aglomerado globular NGC 104 ou 47 Tuc, à direita as Plêiades



Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/47_Tucanae

As Plêiades se localizam na constelação de Touro, que fica próximo a de Órion, formando uma quase linha reta com as “Três Marias” (cinturão de Órion). Já, NGC 104, também conhecida por 47 Tucanae fica na constelação do Tucano, abaixo da constelação de Aquário.

Outros corpos celestes vistos à olho nu são as galáxias (figura 14), são Andrômeda (localizada na constelação de Andrômeda ao lado da constelação de Pégaso), Grande Nuvem de Magalhães (localizada na constelação de Meseta, próxima à estrela Canopus) e Pequena Nuvem de Magalhães (próximo a Grande Nuvem de Magalhães, localizada próximo à constelação de Tucano, na Hidra Macho). Também é possível ver a faixa da galáxia, a Via Láctea, onde o sistema solar se localiza, para vê-la é preciso encontrar uma faixa que vai de horizonte a horizonte no céu, em locais sem poluição luminosa é possível vê-la perfeitamente, como um caminho de leite (nome da galáxia em grego).

Figura 14 - Da direita a esquerda, Andrômeda, Grande e Pequena Nuvem de Magalhães



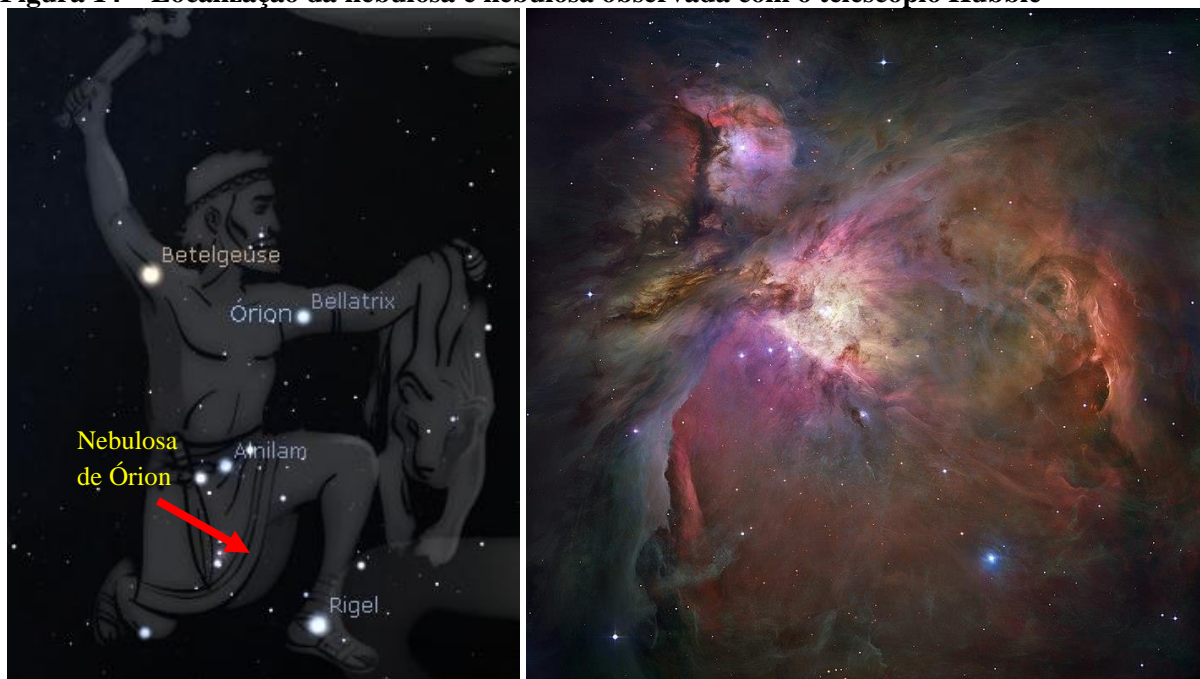
Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_gal%C3%A1xias

Nem sempre os cientistas viam as galáxias da forma como são vistas hoje. Pensava-se nelas como nebulosas e até 1923 achava-se que as galáxias eram corpos celestes que estavam

dentro da Via Láctea e foi graças a Edwin Hubble¹², por meio de suas pesquisas, que se descobriu que na verdade são outros corpos imensos portadores de outras bilhões de estrelas.

As nebulosas também são objetos de fácil acesso, podendo ser vistas com um binóculo em uma noite bem escurecida, a nebulosa de Órion pode ser vista a olho nu (figura 15), ela é uma das nebulosas mais famosas e mais estudadas, devido a seu grande brilho e tamanho. São nesses imensos objetos celestes que se formam estrelas, planetas, cometas e todos os corpos celestes existentes em um sistema estelar. Como o próprio nome indica, essa nebulosa se encontra na constelação de Órion, na bainha da espada do caçador, abaixo de seu cinturão.

Figura 14 – Localização da nebulosa e nebulosa observada com o telescópio Hubble



Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Nebulosa_de_%C3%93rion

4.4. O Movimento do conteúdo de Regiões Celestes: Constelações

O exposto até então tornou evidente um complexo sistema conceitual que pode ser gerado por meio do conceito de constelação de forma resumida vimos os seguintes conceitos relacionados, com o conceito de constelação, região celeste, como:

- Estações climáticas
- Lendas e Mitos
- Aglomerados
- Natureza Cíclica
- Arato III a.C.
- Constelação de Virgem

¹² O telescópio espacial Hubble é em sua homenagem.

- Padrões Estelares
- Calendários
- Época de Plantio
- Orientação
- Civilizações
- Grandes Navegações
- Estrelas
- Nebulosas
- Galáxias

Tais constelações carregavam consigo significados de *lendas e mitos*, a da virgem, por exemplo, época da colheita se dá devido a representação da mulher enquanto ser fértil, além de outras que trazem caçadores, monstros, ferramentas e outros.

Vimos que as primeiras formas de sistematização foram dadas por *Arato III a.C.*, mas que não fora ele quem realizara a primeira constelação, já que esta seria algo realizado pelos primeiros sapiens, mas que foi esta sistematização que permitiu o ponta pé inicial da observação mais sistematizada das *regiões celestes*, permitindo conhecer as regiões de *nebulosas, galáxias e estrelas*.

Mas, como vimos aqui, o olhar atento às estrelas não teve um início amigável, acredita-se que os primeiros olhares para os céus eram realizados a fim de avistar fenômenos, que do ponto de vista de algumas interpretações humanas, podem ser considerados truculentos, tais como a ocorrência de trovões, chuvas, cometas, entre outros.

Antigamente, tal sistematização das regiões celestes como as figuras das constelações, permitiu maior atenção e graças ao olhar atento ao céu, foi possível às primeiras sociedades perceber e esquematizar a *natureza cíclica* do tempo, permitindo a organização das *estações climáticas*, essencial para determinar as *épocas de colheita e plantio*, como quando surge a *constelação de virgem*, aquela responsável pela chegada da primavera no hemisfério norte e da época de plantio.

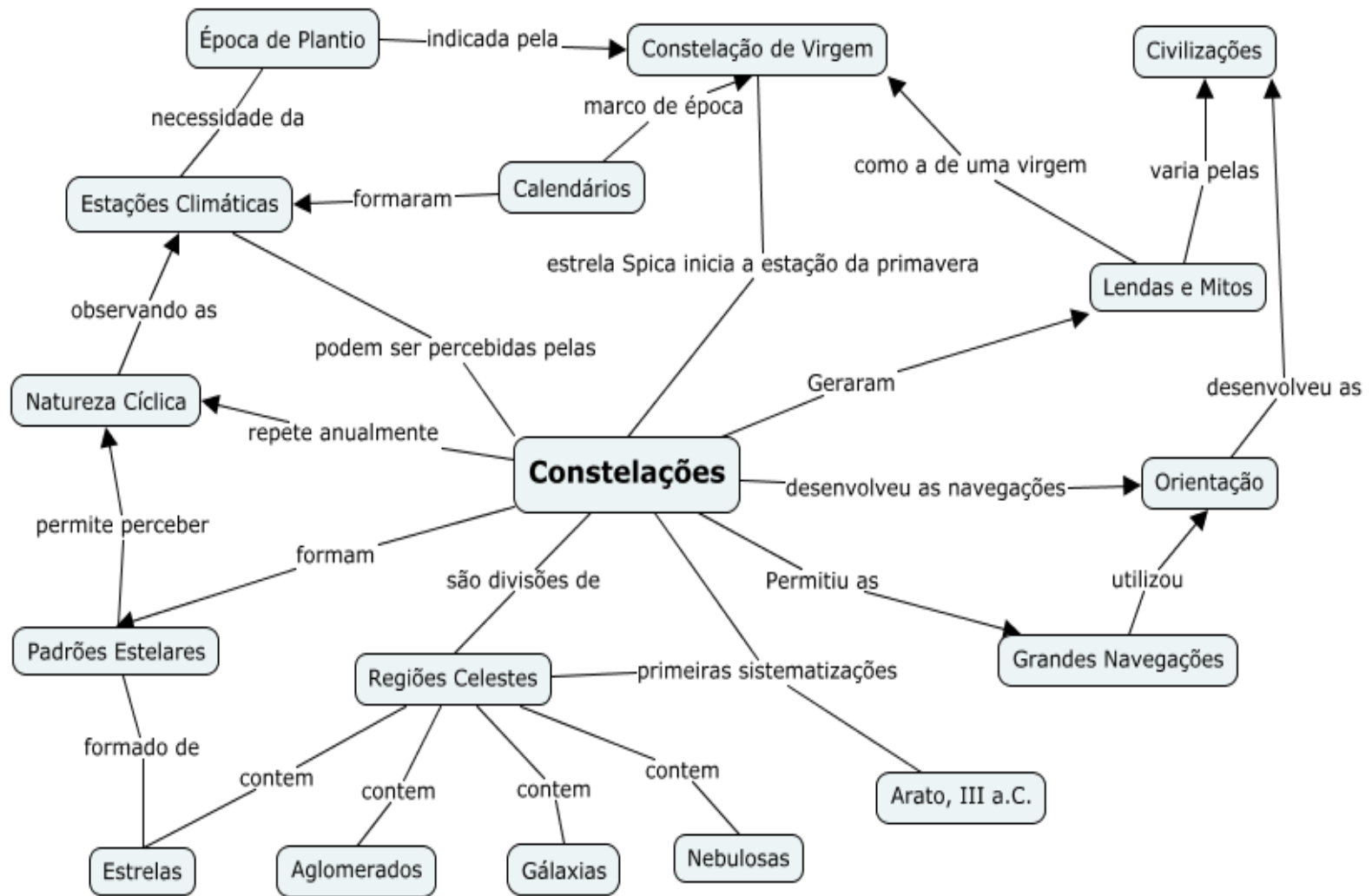
E com o desenvolver do olhar atento para os céus se iniciou a percepção de *orientações* geográficas no solo, permitindo a humanidade explorar ainda mais os vastos campos terrestres, se orientando por estrelas e pelo Sol, ampliando as *civilizações*. Necessitando de maior precisão quanto a observação, ampliando então a percepção do céu e iniciando os *calendários*.

Essa ampliação e precisão das observações, permitiu ao humano realizar navegações cada vez mais distantes, alcançando novas terras antes não visitadas, garantidas pelas *grandes navegações* o que gerou maior desenvolvimento das civilizações trazendo novos conhecimentos de outras partes do globo geográfico e celeste, permitindo inclusive o desenvolvimento de mapas geográficos e celestes.

Pode-se perceber que o conceito de constelação, ao longo da história foi se desenvolvendo, desde um simples olhar em busca fenômenos truculentos até a produção de calendários, exploração de novas terras, permitindo hoje identificar objetos celestes em regiões

estelares (constelações). A realização da contextualização histórica da necessidade do conceito de constelação promoveu realizar a construção de um sistema conceitual de constelação (figura 16), que trouxe algumas relações essenciais que formam este conceito:

Figura 16 – Sistema Conceitual que sustenta o objeto de ensino



Fonte: Elaborado pelo autor

5. EXPERIMENTO DIDÁTICO: PLANEJAMENTO DAS POSSIBILIDADES E RESULTADOS OBTIDOS

5.1. Fundamentos Filosóficos do Experimento Didático

Em busca de subsídios para se pensar em possibilidades de se ensinar Astronomia na Educação Infantil à luz da pedagogia histórico-crítica e psicologia histórico-cultural, visando propiciar o desenvolvimento infantil no processo de ensino e aprendizagem, se elaborou um experimento didático contemplando cinco sessões, voltadas a uma turma de 25 crianças de 4 e 5 anos.

Como dito anteriormente o pensamento por complexos é a estrutura do pensamento da criança em idade pré-escolar, boa parte quanto ao pensamento por pseudoconceito. Esta fase do pensamento é estruturada entre o pensamento por complexos e o pensamento conceitual, logo a estrutura das ações e tarefas propostas aqui, correspondem a esta transição, onde a abstração encontra-se em fase de desenvolvimento.

Colocado então o conhecimento sobre as atividades da criança como essencial para o desenvolvimento da mesma, permitindo que atividades como brincadeira do faz-de-conta, jogos protagonizados, atividades produtivas e de estudo impulsionem seu desenvolvimento.

Mas, embora o conhecimento sobre o desenvolvimento psíquico da criança seja de grande importância para as práticas educativas, ainda é preciso se atentar para um ensino que oriente este desenvolvimento, sendo necessário refletirmos não somente sobre “a quem ensinar?” e/ou “o que ensinar?”, mas também o “para que ensinar?”, na busca de uma prática educativa comprometida com a socialização e democratização da ciência.

Assim, tal experimento didático busca se estruturar com fundamento nos pressupostos filosóficos da pedagogia histórico-crítica, logo, assim como afirma Duarte (2016, p. 94), essa pedagogia se diferencia das demais quanto a compreensão da “relação entre o trabalho educativo e a formação/transformação a concepção de mundo de alunos e professores”.

É esta concepção de mundo que orientará a seleção e organização dos conteúdos do ensino escolar. Para tanto, deve-se considerar o desenvolvimento do gênero humano e seus conflitos ideológicos, tomados pelo embate de diferentes concepções que movem a história da humanidade. Tal ideia coloca em cheque, como diz Duarte (2016):

jargões muito difundidos nos meios educacionais: a afirmação de que ensinar não é educar e a caracterização de determinadas propostas pedagógicas como “conteudistas”. Ensinar conteúdos escolares como ciências, história, geografia, artes,

educação física, língua portuguesa e matemática é ensinar as concepções de mundo veiculadas por esses conhecimentos, ou seja, é educar (DUARTE, 2016, p. 95).

Embora não tão explícitas tais concepções de mundo na escola, elas existem, tornando o ensino destes conteúdos sempre educativo. A pedagogia histórico-crítica postula como especificidade da educação escolar a socialização dos conhecimentos científicos, artísticos e filosóficos, por meio dos conteúdos clássicos (SAVIANI, 2019).

Logo, é tarefa da escola a transmissão e socialização do conhecimento desenvolvido pelo gênero humano, tendo como “objetivo a formação das bases para a difusão do materialismo histórico-dialético como concepção de mundo” (DUARTE, 2016, p. 96). Portanto, tal pedagogia não se limita as relações didáticas, mergulhando em uma perspectiva filosófica, onde:

a formação das bases para a difusão do materialismo histórico-dialético é um processo que ocorre ao longo de toda a escolarização, desde a *Educação Infantil* até o ensino superior. Essa afirmação pode causar estranheza a quem pensa que uma concepção de mundo tão desenvolvida como essas poderia fazer-se presente na educação do indivíduo em estágios mais avançados (DUARTE, 2016, p. 96, grifo nosso).

Isto não descaracteriza a necessidade de uma didática, mas antes de avançar para tal, é preciso compreender a defesa dos ensinamentos clássicos como meio de formação da concepção de mundo do materialismo histórico-dialético.

A concepção de mundo é, portanto, formada pelos conhecimentos e posicionamentos valorativos sobre a vida, sociedade, natureza, pessoas e relações, sendo sempre individual e coletiva. Onde suas singularidades são reflexos da vida constituída coletivamente.

Assim, na concepção de mundo da pedagogia histórico-crítica, como afirma Saviani (2019), o humano é compreendido como resultado do ato de produção de seus próprios meios de existência. Percebe-se que o autor, na mesma direção de Gramsci, interpreta “o homem” como as máximas potencialidades de que ele pode se tornar, dominando seu destino, criando sua própria existência, enquanto um processo de seus atos.

Afirmado Gramsci, Saviani (2019) traz o que o “homem” é composto por elementos, como o indivíduo, outros homens e a natureza:

O indivíduo entra em relação com os outros homens não ocasionalmente, mecanicamente, mas organicamente, por meio de organismos de diferentes tipos, e entra em relação com a natureza não simplesmente pelo fato de ser ele próprio natureza, mas ativamente por meio do trabalho e da técnica. Enfim para Gramsci o homem é o conjunto das relações sociais, relações essa que implicam ao mesmo tempo a “sociedade das coisas”, isto é, o grau de domínio da natureza pelo homem (Marx diria o grau de desenvolvimento das forças produtivas) e a “sociedade dos homens”, ou seja, o grau de organização social desenvolvido pela humanidade numa determinada etapa histórica (SAVIANI, 2019, p. 95).

Assim, o gênero humano é um conjunto de relações históricas e sociais, onde só pode vir a ser nas relações cotidianas com os outros, logo, a concepção de mundo sobre humano e sociedade para a pedagogia histórico-crítica e o materialismo histórico-dialético se correspondem:

Na produção social de sua existência, os homens estabelecem relações determinadas, necessárias, independentes da sua vontade, relações de produção que correspondem a um determinado grau de desenvolvimento das forças produtivas materiais. O conjunto destas relações de produção constitui a estrutura econômica da sociedade, a base concreta sobre a qual se elava uma superestrutura social. O modo de produção da vida material condiciona o desenvolvimento da vida social, política e intelectual geral (MARX, 1973, p. 28).

Logo, em bases materialistas, não é a consciência que determina o ser, mas sim o contrário, o ser social quem determina a consciência. Com base nisto que a educação escolar deve combater outras formas de concepções de mundo, folclóricas, medievais e idealistas, indo em direção de “uma concepção mais moderna, cujos elementos primitivos e fundamentais são dados pela aprendizagem da existência de leis naturais como algo objetivo e rebelde, às quais é preciso adaptar-se para dominá-las, bem como de leis civis e estatais que são produto de uma atividade humana” (GRAMSCI, 1982, p. 130, *apud* DUARTE, 2016, p. 97).

Assim, Duarte (2016, p. 98) coloca como dever do ensino escolar pôr em movimento as relações entre os conteúdos escolares e a totalidade da atividade humana de domínio da natureza e organização da sociedade, logo “o ensino dos conteúdos escolares formam na criança os primeiros elementos de uma concepção de mundo materialista (‘liberta de toda magia ou bruxaria’)

Veja que um coletivo que não assegura uma existência de uma concepção de mundo, gera diversos pensamento de senso comum, não estruturados pelo conhecimento erudito (SAVIANI, 1996), mas quando tal concepção está presente coletivamente, esta pode alcançar as consciências filosóficas, um alto grau de conhecimento sobre o gênero humano “sobressai-se nesse sentido a importância do trabalho educativo em direção à conquista de níveis cada vez mais elevados de elaboração consciente da concepção de mundo (DUARTE, 2016, p. 102).

Logo, para nós o desenvolvimento da concepção de mundo se encontra com a necessidade de reconhecimento das relações naturais com a prática social concreta, sendo que:

não se forma do dia para a noite, sendo resultado de um processo longo e passível de retrocessos e incoerências. Mas existem marcos importantes, em relação aos quais se pode falar num antes e num depois qualitativamente distintos. Em outras palavras, a catarse, entendida como mudança qualitativa na concepção de mundo, ocorre por caminhos que podem ser tortuosos e de maneiras nem sempre claramente perceptíveis, não havendo uma relação direta entre os objetivos que o indivíduo persegue nas suas atividades diárias e as mudanças na sua concepção de mundo e na sua personalidade (DUARTE, 2016, p. 103).

5.2. Planejamento do experimento didático: ensino da Astronomia na Educação Infantil

Com isto em mente foram realizadas observações preliminares com o objetivo de iniciação e ajustes de planejamento do experimento, ocorrendo concomitante: observação e planejamento.

Quanto à escolha da escola, contemplada pela pesquisa, esta foi por conveniência, pois uma professora da instituição tomou conhecimento da pesquisa e convidou o pesquisador-professor a realizar tal estudo na turma em que trabalha, coincidindo horários e disponibilidade.

Assim, foram estabelecidos como objetivos de ensino norteadores do experimento didático, que as crianças pudessem:

- Identificar padrões celestes gerados pela humanidade;
- Identificar o movimento aparente da esfera celeste ao longo do dia e ao longo do ano, observando que as estrelas parecem movimentar-se no céu segundo padrões cíclicos;
- Compreender que as estrelas ou constelações (padrões estelares) podem ser utilizados como marcos referenciais para localização geográfica que auxiliam no desenvolvimento da sociedade;
- Compreender que as variações no céu se relacionam com variações climáticas no planeta.

Foram delimitados, ainda, como objetivo, contribuir para o desenvolvimento da capacidade de *observação dos fenômenos naturais*, identificando padrões e regularidades, em seus aspectos utilitário e de fruição.

Assim, o experimento didático buscou desenvolver condições para que as crianças compreendam a ciência e a sociedade em diferentes épocas e contextos históricos, tendo o ser humano como agente transformador da realidade, desenvolvendo a sociedade, estando de acordo com a proposta pedagógica para a Educação Infantil do município (PASQUALINI; TSUHAKO, 2016).

As ações selecionadas para compor a sequência do experimento didático levaram em consideração a periodização do desenvolvimento proposta por Elkonin (2009), tendo sido priorizadas atividades produtivas e atividade embrionária de estudo sempre que possível associadas a elementos lúdicos. Foram, assim, implementadas as seguintes ações e recursos: roda de conversa; leitura de livro infantil; projeção do simulador celeste *Stellarium* e realização

de tarefas de observação, identificação e criação de constelações; música (com videoclipe); desenho; “história virtual”¹³; visita ao Observatório Astronômico da UNESP.

O *Stellarium* é um programa gratuito com ampla capacidade de ser explorado:

Ele permite mostrar o céu em condições muito próximas às reais, simulando o que podemos ver à vista desarmada ou empregando instrumentos astronômicos. Além disso, disponibiliza informações acerca dos corpos celestes¹ e também possibilita a visualização do céu a partir de ambientes como Marte, Lua e Oceanos, ou de sua própria residência ou escola, dependendo da versão empregada (LONGHINI; MENEZES, 2010, p. 435).

O site de tal programa fornece um “Guia do Utilizador” (ZOTTI; WOLF, 2019), que traz as possibilidades que o mesmo fornece, nele podem ser encontradas informações sobre cálculo de posições do Sol e da Lua, planetas e estrelas, as quais sofrem variações conforme a posição do observador no mundo, data e hora. Este guia também mostra informações sobre o desenho das constelações e simulação de fenômenos, como chuvas de meteoros, cometas e eclipses lunares

O *Stellarium* pode ser usado tanto para fins educacionais como amadores, que planejam a observação noturna ou dirigem seus telescópios. O programa também é utilizado em planetários, observatórios e museus.

Em constante desenvolvimento o programa conta com diversas culturas que modificam o ambiente, as constelações e as regiões observadas pelo utilizador, entre eles é possível encontrar constelações Chinesas, Russas, Indígenas, entre outras.

Assim, as possibilidades de exploração deste programa são inúmeras, tornando-se uma excelente ferramenta de ensino e aprendizagem, propicio ao professor criar situação diversas de desafios, para obter esta ferramenta, é preciso realizar o *download* na *homepage* (<http://www.stellarium.org/>), mas não é necessário de ter acesso à *internet* par utilizar o programa, não perdendo nenhuma de suas funcionalidades.

Outra ferramenta é a história virtual, uma Atividade Orientadora de Ensino (AOE) desenvolvida pelo GEPAPe – Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Atividade Pedagógica –, que por si só já utilizada e demonstra grandes possibilidades, principalmente no ensino de Matemática (MESSEDER *et al.*, 2019).

A AOE segundo Moura *et al.* (2010, p. 208) seriam as ações que organizam a forma com que o professor possibilitará aos estudantes a apropriação dos conhecimentos e experiências histórico-culturais “como uma proposta de organização da atividade de ensino e

¹³ A atividade História Virtual é uma criação do GEPAPe – Grupo de Estudos e Pesquisa Sobre Atividade Pedagógica

de aprendizagem que, sustentada pelos pressupostos da teoria histórico-cultural, se apresenta como uma possibilidade de realizar a atividade educativa tendo por base o conhecimento produzido sobre os processos humanos de construção de conhecimento”.

Assim, esta perspectiva tem bases na psicologia histórico-cultural dialogando com a pedagogia histórico-crítica, a partir de sua convergência teórico-filosófica materialista histórico-dialética.

Outrossim, segundo Asbahr (2018), é que a história virtual, enquanto AOE, se assemelha com a *tarefa de estudo*, que se enquadra como a unidade entre a forma e o conteúdo no ensino, organizada por meio do *problema de aprendizagem*¹⁴, permitindo que a criança entre em contato com a gênese do conceito.

Assim o objetivo da história virtual enquanto tarefa de estudo é o de apresentar as relações lógicas e também históricas de certos conceitos, deve ser exposta em forma de “uma narrativa que proporciona ao aluno envolver-se na solução de um problema como se fosse parte de um coletivo que busca solucioná-lo, tendo como fim a satisfação de uma determinada necessidade à semelhança do que pode ter acontecido em certo momento histórico da humanidade” (MOURA *et al.*, 2010a, p. 120).

Portanto, é no processo de desenvolvimento desta atividade que se inicia a capacidade de estudar, desenvolvendo a autonomia da criança, “paulatinamente, aluno transforma-se em sujeito da atividade de estudo [...] um dos papéis da escola nos anos iniciais” (ASBAHR, 2018, p. 141). Mas, assim como afirma Asbahr (2018), é preciso verificar a organização do ensino, sem romper com a lógica do desenvolvimento infantil.

A elaboração do experimento didático foi materializada em quadros de planejamento abaixo apresentados, contendo a descrição da ação de ensino, onde verifica-se a ação teleológica que busca caracterizar o trabalho do professor, objetivo de ensino em relação do objeto, onde encontra-se o objetivo da ação de ensino em relação a unidade fundamental Observação Celeste e ação pedagógica, descrição daquilo que foi disponibilizado durante as aulas com a finalidade de gerar *motivos* para que os alunos realizassem as *ações e tarefas* em relação ao objeto de ensino criando necessidades que promovessem o *desenvolvimento do pensamento* do aluno, conforme o referencial adotado.

¹⁴ Trata-se de um problema que busca reproduzir o movimento histórico do conceito, que nesta pesquisa foi a necessidade de localização geográfica utilizando da posição de constelações.

Figura 17- Planejamento da primeira sessão do experimento didático

1º SESSÃO		
AÇÃO DE ENSINO	OBJETIVO DE ENSINO EM RELAÇÃO DO OBJETO	AÇÃO PEDAGÓGICA
Preparação da sala.	Fomentar a curiosidade sobre a Observação Celeste.	<p>O professor-pesquisador prepara a sala de aula com imagens de objetos celestes nas paredes e no teto para a recepção dos alunos, contendo fotos e obras de arte (como <i>Mar e Céu</i> de Rafael Martinez Padilla, <i>Céu Estrelado</i>, <i>Campo de Trigo</i> e <i>Céu Estrelado Sobre o Rio Rohne</i> de Van Gogh, <i>Marinha ao Luar</i> de Alfred Stevens, entre outros) que representam e mostram estrelas, a Lua, o Sol, estrelas cadentes (meteoros), entre outros, tendo em vista <i>motivar</i> e incentivar os alunos sobre a <i>observação celeste</i>, demonstrando conteúdos que são trabalhados nas aulas. São também afixadas fotos de nuvens no teto da sala, em busca de representar um céu repleto de nuvens a ser utilizado na ação “Observando as Nuvens” (isto devido à estação de inverno não possibilitar uma boa observação de nuvens).</p> <p>Na <i>ação</i> roda de conversa se questionou aos alunos sobre os objetos visíveis a olho nu no céu – não apenas objetos da <i>observação celeste</i>, mas também outros como aviões, pipas e pássaros – fornecendo elementos característicos de tais objetos, buscando uma análise dos atributos de alguns desses fenômenos naturais, tal opção de <i>ação</i> tem como base o referencial utilizado na pesquisa, buscando colocar em evidência o <i>desenvolvimento do pensamento</i> da criança. Neste momento se os alunos apresentam dificuldades de diálogo, o professor traz elementos que auxiliem no desenvolvimento da exposição, apontando o que podemos observar na decoração da sala.</p> <p>Após roda de conversa, e ainda nesta formação, realiza-se a <i>ação</i> de leitura do livro “A Nuvem” que traz elementos de como uma nuvem se apresenta no céu introduzindo e buscando <i>motivar</i> o contato de forma lúdica com a <i>observação celeste</i>, a leitura do livro fornece a apresentação de asterismos que as nuvens aparentam ao longo do livro, aproximando os alunos com esse fenômeno natural e preparando para a próxima ação.</p> <p>Com a finalização da leitura, o pesquisador-professor questiona se os alunos já viram se as nuvens pareciam com alguma figura que eles conheçam, e se era verdade aquilo que o livro apresentava sobre as formas, finalizando esse momento com o pensamento sobre as formas lúdicas das nuvens, então dando início a <i>ação</i> “Observando as Nuvens”, colocando a <i>unidade fundamental</i> em movimento, onde os alunos a deitar no chão da classe e observar as figuras das nuvens colocadas no teto, tinham a <i>tarefa</i> de buscar asterismos nas figuras das nuvens.</p>
Roda de Conversa.	Levantar conhecimento prévio dos alunos sobre Observação Celeste.	
Leitura do Livro Infantil “A Nuvem” e Ação “Observando as Nuvens”	Iniciar o interesse pela Observação Celeste por meio dos asterismos que as nuvens apresentam.	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 18 - Planejamento da segunda sessão do experimento didático

2º SESSÃO		
AÇÃO DE ENSINO	OBJETIVO DE ENSINO EM RELAÇÃO DO OBJETO	AÇÃO PEDAGÓGICA
História Virtual ¹⁵ “Pagú e as Estrelas”	Aproximar o aluno à construção lógica-histórica do conhecimento de padrões estelares e localização geográfica, por meio da Observação Celeste.	O professor-pesquisador questiona se os alunos gostariam de ouvir uma história, estratégia essa utilizada afim de mover <i>motivos</i> que levem o engajamento do aluno nas <i>tarefas</i> ; uma vez posicionados os alunos em roda, inicia-se a contação da história virtual. Próximo ao fim da história os alunos são questionados em como eles poderiam ajudar Pagú a voltar para casa, buscando com esta pergunta, novamente <i>motivar</i> os alunos na tarefa. Tal resposta pode ser encontrada no conteúdo da própria história virtual, que mostra a lógica-histórica de tal conhecimento, por meio da <i>unidade fundamental</i> Observação Celeste. Em caso de necessidade o professor pode dar dicas de como chegar a tal conhecimento, relembrando partes da história.
Ação: Programa Simulador Celeste - <i>Stellarium</i>	Apresentar aos alunos as diferentes Observações Celestes, formados na história em diferentes culturas. Compreender base do conceito de constelação.	Assim, seguindo a lógica do experimento didático, sobre a observação celeste da padronização de estrelas em figuras, apresenta-se o programa simulador celeste <i>Stellarium</i> , que contém diversas constelações de diferentes povos e culturas, tal ferramenta é de grande importância para a atividade como um todo, verificando que esta é uma das que mais tem proximidade com a <i>unidade fundamental</i> . Neste momento mostra-se a constelação da “pipa”, contida na história de Pagú, assim como o Cruzeiro do Sul, cultura oriental e nome o qual é aceito pela comunidade científica, e Ema, da cultura indígena brasileira, fornecendo elementos reais da observação celeste. Tal apresentação buscará demonstrar que diferentes culturas realizam observações celestes de um mesmo padrão estelar e determinam constelações diferentes, formas e figuras diversas.
Construção de constelações na região celeste da Ema	Demonstrar as diferentes formas de observar o mesmo objeto – de Observação Celeste –, aprofundando a ideia de constelação como asterismo cultural.	Ao fim da <i>ação</i> com o <i>Stellarium</i> o professor questiona se as crianças gostariam de ter uma constelação só delas (estratégia usada afim <i>motivar</i> do envolvimento das crianças com a <i>tarefa</i>) posicionando-as em grupos de 4 alunos e em seguida, distribuem-se folhas com pontinhos, folha esta contendo uma situação de <i>observação celeste</i> para cada aluno, sendo a mesma representantes das estrelas de maior magnitude da região da Ema, constelação indígena brasileira, sendo solicitado aos alunos que façam então suas próprias constelações, de forma a ligar os pontinhos e formar uma figura que eles consigam ver, colocando o aluno em contato da formulação de constelações utilizando a <i>observação celeste</i> . Ao finalizar a <i>tarefa</i> solicita-se aos alunos que apresentem aos colegas suas constelações, demonstrando ainda mais a diferença das <i>observações celestes</i> para o mesmo padrão estelar, realizando uma ligação entre a <i>ação</i> do <i>Stellarium</i> e a <i>tarefa</i> de construir sua própria constelação, dando maior

¹⁵ Os autores agradecem a Carolina Picchetti Nascimento pelo auxílio na produção da História Virtual.

		significância para a construção cultural de cada povo, encerrando a intervenção deste dia.
--	--	--

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 19 - Planejamento da terceira sessão do experimento didático

3º SESSÃO		
AÇÃO DE ENSINO	OBJETIVO DE ENSINO EM RELAÇÃO DO OBJETO	AÇÃO PEDAGÓGICA
Ação: Programa Simulador Celeste <i>Stellarium</i> em movimento	Demonstrar que o céu está em movimento, o Sol, a Lua, e as estrelas se movem (movimento aparente), por meio da Observação Celeste.	Projeção do céu noturno no teto da sala utilizando projetor e o programa simulador celeste “ <i>Stellarium</i> ”, solicitando-se aos alunos que se deitem no chão da sala e realizem a <i>observação celeste</i> da projeção, de forma a simular uma noite de céu estrelado. Neste momento o professor pede que os alunos encontrem a constelação da “pipa” (Cruzeiro do Sul), o que não é possível nesse momento devido ao horário do céu projetado estar fora do tempo em que a constelação se encontra. O professor então acelera o tempo (recurso disponível no programa), demonstrando e colocando os alunos em contato com o movimento celeste, focando na necessidade e curiosidade, observando a <i>motivação</i> dos mesmos, na realização da <i>observação celeste</i> por meio da projeção e discutindo que assim como o Sol e a Lua aparecem e somem no céu, as estrelas também o fazem.
Encontrar a constelação da Ema no <i>Stellarium</i>	Enriquecer o conhecimento sobre Observação Celeste, que propicia conhecimento visual do céu, base para tarefa de história virtual.	Com a projeção da constelação do Cruzeiro do Sul em posição correta na projeção distribui-se entre os alunos a imagem da constelação da Ema, pedindo que os mesmos a encontrem na projeção, fomentando a <i>observação celeste</i> . Em seguida solicita-se que a observem enquanto o pesquisador-professor muda os meses demonstrando que o céu não apenas muda conforme os dias, mas também com os meses. Salienta-se que a Ema (constelação do Cruzeiro do Sul e Escorpião) é comumente observável na época de frio, conhecido como Inverno, enquanto que a constelação do Homem Velho (Órion e outros) é comum na época de calor, conhecido como Verão, conhecimentos gerados por meio da <i>observação celeste</i> .
Tarefa: Contaçãõ de História Virtual “A história de como Pagú veio à Terra”	Enriquecer o conhecimento sobre Observação Celeste, demonstrando sua importância para a sociedade.	Assim, no momento de reflexão sobre a relação das épocas com as constelações, o pesquisador-professor pergunta se os alunos gostariam de ouvir uma história virtual, “A história de como Pagú veio à Terra” que apresenta o conteúdo em questão, tal pergunta tem por objetivo <i>motivar</i> os alunos na troca de <i>tarefa</i> e engajamento na mesma. Ao fim da contaçãõ da história, o professor questiona aos alunos sobre como é possível a Pagú saber em qual época do ano se encontra, por meio da história virtual, movimentando a unidade fundamental novamente, pergunta que pode ser respondida, então, por meio da atenção no conteúdo da história, encerrando assim o momento de intervenção do dia.

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 20 - Quarto planejamento do experimento didático

4º SESSÃO		
ACÇÃO DE ENSINO	OBJETIVO DE ENSINO EM RELAÇÃO DO OBJETO	ACÇÃO PEDAGÓGICA
<p>Apresentação da Música “Céu dos Índios” & Retomada da História Virtual “A história de como Pagú veio à Terra”</p>	<p>Apresentar outros nexos entre as variações celestes e climáticas, aprimorando o conhecimento sobre Observação Celeste e natural.</p>	<p>O pesquisador-professor coloca o vídeo-música “O céu dos Índios”, que tem como objetivo a <i>motivação</i> dos alunos por meio da música e que trará diversos elementos sobre a importância da <i>observação celeste</i> e quais as relações existentes entre a natureza ambiental, as constelações e fenômenos celestes em geral, fornecendo a necessidade lógica e histórica de tais conteúdos para as tribos indígenas, demonstrando a cultura de tais povos.</p> <p>Em seguida o pesquisador-professor pede aos alunos que sentem em forma de uma roda de conversa, iniciando a conversa de forma a resgatar os elementos contidos no vídeo, buscando engajar os alunos a apreensão de situações de <i>observação celeste</i> discutindo sobre o que a música nos fala sobre a tradição indígena e a importância para aqueles povos em conhecer os fenômenos celestes.</p> <p>Aproveitando a relação da vídeo-música com a história virtual, contada no último encontro, o professor questiona se os alunos conseguem perceber que tanto a história de Pagú quanto a música contam sobre as relações dos fenômenos naturais climáticos com os de <i>observação celeste</i>. Para tal o professor traz imagens de certos momentos do vídeo reforçando a relação da música com a imagem que apresenta o vídeo, na sequência comentados pelos alunos e professor:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) “o céu e a Terra estão ligados”; 2) “Estrelas azuis avisam, as chuvas fortes”; 3) “pelos astros, pelos ventos, já sabem que peixe vai dar”; 4) “Lua preta, tem menos mosquito no ar”; 5) “constelações, da Ema, do Homem Velho, da Anta”; <p>Aproveitando o momento o pesquisador-professor pergunta aos alunos qual parte da música-vídeo eles mais gostaram, e colocando-a para tocar novamente, finalizando assim a intervenção.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 21 - Quinto planejamento do experimento didático

5º SESSÃO		
AÇÃO DE ENSINO	OBJETIVO DE ENSINO EM RELAÇÃO DO OBJETO	AÇÃO PEDAGÓGICA
Visita ao Observatório	Visitar o Observatório Astronômico, conhecendo instrumentos utilizados na Observação Celeste em tais espaços e suas ações e tarefas.	A visita além de caráter <i>motivador</i> para as ações e tarefas, apresenta-se aos alunos “como” e “o que” é um Observatório Astronômico, onde são apresentados instrumentos existentes neste espaço diretamente relacionados com a <i>observação celeste</i> : Telescópios; Instrumentos Astronômicos Antigos; Relógios Solares; Relógios Solares Indígenas; Meteoritos; entre outros, enriquecendo o repertório das crianças sobre tal ciência.
Roda de Conversa.	Retomar ações realizadas e finalizar o experimento didático.	No observatório é realizada a última roda de conversa, perguntando as crianças o que elas mais gostaram no passeio e trazendo elementos das <i>ações e tarefas</i> realizadas em sala de aula, sempre ligando aquilo estudado com a visita realizada, sintetizando e concluindo o estudo das constelações e o experimento didático.

Fonte: Elaborado pelo autor

5.3. Relato da execução do Experimento didático

A Observação Celeste, compreendida como unidade fundamental para o ensino do conceito de constelação, foi a referência principal para a estruturação do experimento, que por sua vez, foi o principal apoio para a organização e desenvolvimento de ações e operações que deram motivo para a aprendizagem do conceito, ponto de chegada do processo.

Antes é preciso acentuar as modificações entre o planejamento e a efetuação. Na primeira, quarta e quinta sessões a execução das ações pedagógicas ocorreu conforme o planejamento. Na segunda sessão não houve tempo para efetuação do reconhecimento do céu por meio do programa *Stellarium*, pois a história virtual se prolongou e tomou a maior parte do tempo. Na terceira sessão não houve tempo para a procura, no programa, da constelação da Ema, pois os alunos ficaram envolvidos com o programa e realizaram diversas perguntas sobre o céu, prolongando a ação e não permitindo a procura da constelação da Ema;

5.4. O Acompanhamento e Observação: síntese das observações

O acompanhamento e observação das aulas ocorreram no período da tarde, após almoço e descanso dos alunos; este horário foi definido em função da disponibilidade da escola e do pesquisador, sendo três dias de observação e cinco dias de efetuação do experimento didático, com aproximadamente uma hora de acompanhamento por dia. Em conversa com o pesquisador, a professora informou que as crianças têm duas rotinas na escola, uma no período da manhã com outra professora e uma no período da tarde com ela, de modo que as crianças realizam cerca de uma hora de tarefa, lancham e em seguida são direcionadas ao parque da escola, até o momento de irem embora. A docente também afirmou estar desenvolvendo o conteúdo de Seres Vivos, relatando que naquela semana realizariam uma visita ao zoológico; mencionou a utilização de diversas estratégias didáticas, que vão da contação de história até recorte e colagem de figuras. Informou também ao pesquisador sobre dois alunos¹⁶ que tinham mais dificuldades na aprendizagem.

Na observação das aulas foi possível perceber a utilização de diversas proposições pedagógicas condizentes com o currículo municipal, apoiadas no eixo “Seres Vivos”; as ações propostas às crianças se mostraram desafiadoras, apresentando aos alunos a estrutura dos conceitos (e não de forma mecânica), sempre com intervenções da professora quando necessário, instigando os alunos e orientando a respostas conceituais.

Neste primeiro dia, com menos alunos em sala (quatorze no total), a professora distribuiu colunas de papel cartão, contendo seis animais, para cada um dos membros da sala; com o auxílio de uma tabela fixada na lousa contendo as características destes animais, recordou com os alunos, sobre as Aves, Peixes e Répteis. A professora realizava perguntas sobre os detalhes de um animal que deveria pertencer a tal “família” proferindo características físicas que constituem o conceito, como penas, asas, bicos, escamas, formas de locomoção, pelos, entre outros, em momentos de dificuldade de localizar a qual classificação determinado animal pertenceria, a professora realizava outras perguntas indicadoras das características de algum animal de tal classificação. Durante a tarefa é possível perceber a participação dos alunos de forma ativa, respondendo e dialogando sempre com a professora.

Devido a um contratempo a professora ausentou-se momentaneamente da sala de aula, permitindo ao pesquisador um momento de interação com os alunos, em que o mesmo mostrou a câmera aos mesmos (com a finalidade de acostamá-los ao instrumento). Quando a professora

¹⁶ Importante frisar que estes dois alunos contaram com acompanhamento de um auxiliar docente em dois dias, um em que a turma foi observada e outro na intervenção.

retornou à sala de aula, ela os direcionou ao parque, neste momento foram observadas brincadeiras de “pega-pega”, escorregador, algumas meninas brincando de bailarina, e cenas de “lutas” entre os meninos, finalizando o primeiro dia de observação.

No segundo dia de observação a professora recordou as classificações dos animais e então cantou junto com os alunos uma música infantil que trazia informações de animais, alfabeto e dias da semana, sendo que a professora escrevia na lousa o nome dos animais que surgiram durante a música, em conjunto com os alunos, estes iam classificando os animais. Durante este momento de conversa com os alunos sobre os mamíferos existentes na música, ocorreu o seguinte diálogo:

Professora: ... e o Touro? Ele tem penas? Ele tem bico? O que ele tem na pele?

Alunos: Pelo!

Aluna 1: A gente tem pelo também!

Professora: Isso, é verdade os humanos têm pelo também, cabelo...!

Aluno 2: E a gente mama também! (Quase inaudível).

Professora: Isso, olha só pessoal, os humanos mamam também? (Professora pergunta para toda a sala).

Alunos: Sim!

Professora: Então o que os humanos são, Mamíferos, Répteis, Anf... ? (Corte abrupto de resposta dos alunos)

Alunos: Mamíferos!!!

Em seguida os alunos foram lanchar, e em seu retorno a professora continuou a tarefa do dia anterior (a coluna de animais em papel cartão), pedindo aos alunos que recortassem os animais da coluna distribuída separando-os em seis partes; enquanto isto, a professora colou cinco cartolinas coloridas na parede, havendo em cada cartolina o nome de uma das classes de animais, Aves, Mamíferos, Répteis, Peixes e Anfíbios. Quando concluída a tarefa de recortes e com as cartolinas fixadas na parede, a professora dizia em voz alta o nome da classificação e as características dos animais, então aos alunos que tivessem os animais citados por ela levantavam e colavam a figura no cartaz. Vale observar que essa tarefa ocupou o tempo que seria destinado ao parque.

Mesmo que a tarefa tenha ocupado o tempo do parque, as crianças não ficaram desapontadas, participaram de forma ativa na tarefa, inclusive em alguns momentos de mais euforia das crianças, os mesmos exclamavam as cores os quais o colega deveria colocar a figura, vale colocar que as crianças falavam as cores em inglês, sendo que estes alunos também têm aulas desse idioma.

No terceiro e último dia de observação (um dia antes da visita ao zoológico), a professora iniciou a aula realizando a chamada por meio do nome dos alunos utilizando o alfabeto e a contagem dos mesmos, demonstrando o número que representa a quantidade de alunos em sala. Em seguida a professora realizou a leitura de um livro infantil que traz animais

selvagens de forma lúdica em uma discussão, organizando os alunos em uma roda sentados no chão.

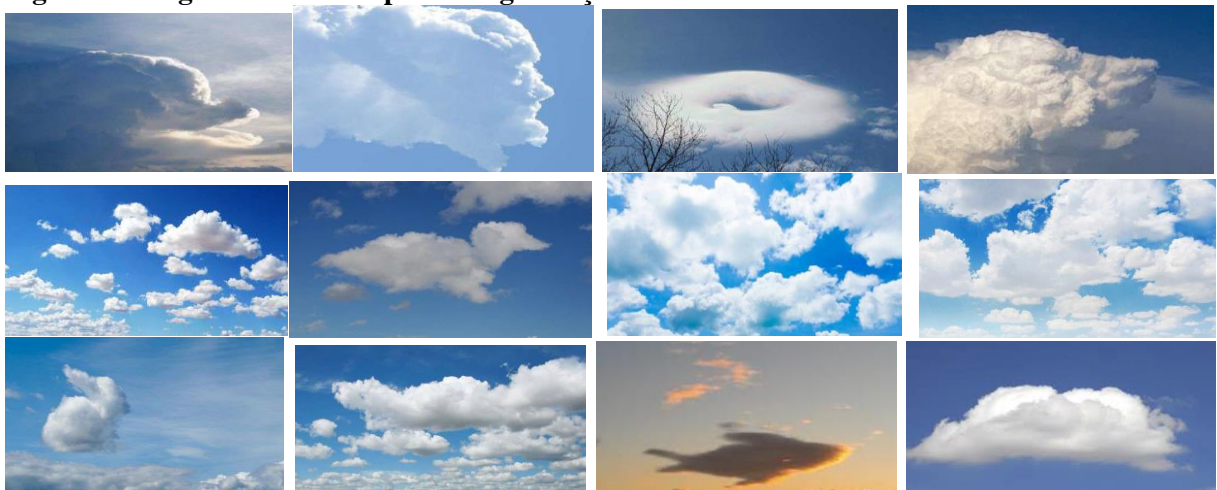
Após leitura e conversa com os alunos, a professora distribuiu cadernos de desenho, para que os alunos realizassem desenhos de alguns dos animais presentes na história contada, auxiliando-os na produção do mesmo e escrevendo o nome de alguns desses animais. Em seguida houve o lanche e então foram ao parque.

Em uma primeira análise observa-se diversas tarefas pertencentes a linhas acessórias do desenvolvimento sendo efetuadas, embora não tenha sido observado o período da manhã da sala. De modo geral, considera-se que as tarefas foram desafiadoras e interessantes para as crianças, apoiadas e de acordo com o plano municipal escolar.

5.5. Efetuação do Experimento Didático

Antes do início do experimento didático, na data em que os alunos estavam em visita ao zoológico, o professor/pesquisador e a auxiliar de pesquisa organizaram a sala com diversas imagens celestes, conforme o planejamento do experimento didático, adicionando fotografias de nuvens no teto da sala de aula¹⁷ (figura 22), de pinturas nas paredes, de cometas e o Sol (figura 23). Isso em busca de fomentar a curiosidade e produzir o interesse para a observação celeste nos alunos, introduzindo os alunos no experimento didático:

Figura 22 - Figuras utilizadas para a organização do teto da sala



¹⁷ A preparação da sala com fotos de nuvens em seu teto foi necessária devido à época de inverno, época esta que não há nuvens no céu.



Fonte: <https://super.abril.com.br/galeria/21-nuvens-com-formatos-inusitados/>

Figura 23 – Pinturas utilizadas



Fonte: Elaborado pelo autor

5.5.1. Primeira sessão

O pesquisador-professor iniciou as ações e tarefas do dia explicando aos alunos o que ocorreria ao longo da semana, e perguntando sobre os objetos vistos no céu. As crianças emitiram respostas variadas, em diversos momentos olhando as imagens que decoravam a sala, como estrelas, nuvens, Sol, Lua, planetas, foguetes espaciais, pássaros, entre outras. Um momento de diálogo com os alunos destaca-se por demonstrar riqueza no repertório prévio das crianças:

Aluna 2: Borboleta!

Professor: Sim, mas a borboleta não a vemos lá no céu, no alto, só a vemos aqui embaixo.

Aluno 2: Avião!

Aluno 3: Mas, professor o avião não chega lá nas estrelas!

Professor: Isso, no espaço o avião não chega, muito bom!

Aluno 4: Mas, o foguete chega!

Professor: Isso, o foguete chega.

As falas dos Alunos 3 e 4 evidenciam uma relação de profundidade do céu, noção que pode mostrar o nível de compreensão sobre conceitos físicos básicos que auxiliam na compreensão de conceitos de astronomia, como a observação celeste.

Assim, após discussão inicial sobre o que pode-se visualizar no céu o pesquisador-professor realizou a leitura do livro “A nuvem”, que trata do ciclo da água, na perspectiva da nuvem. Durante a leitura o Aluno 4 afirmou que “não dá para sentir as nuvens”, isso porque elas são feitas de água, fato que, mais uma vez, demonstra o conhecimento do aluno sobre alguns fenômenos naturais. Embora a história traga o ciclo da água, o foco pedagógico pretendido foi a brincadeira que o personagem realiza ao ver o formato das nuvens relacionando-o com objetos e animais; no momento em que apareciam as imagens das nuvens os alunos falavam em voz alta qual o nome do objeto que aparecia.

Logo, durante a ação os alunos perceberam que as nuvens que existiam no teto da sala também se pareciam com animais ou objetos, dando oportunidade ao pesquisador de iniciar a outra tarefa.

Com auxílio dos alunos, o pesquisador-professor distribuiu sobre o chão diversos colchonetes, os quais os alunos utilizam no momento de descanso, e pediu para os mesmos deitarem e observarem as nuvens; neste momento os alunos pronunciaram os nomes dos diversos objetos e animais com os quais o formato das nuvens se parecia. Inicialmente o pesquisador-professor não interferiu na ação das crianças de observar e apontar as nuvens; em um segundo momento, iniciou uma série de perguntas do tipo “Onde está a nuvem que parece um cachorro?”, e os alunos apontavam para o teto indicando ao professor o animal ou objeto perguntado. Após esgotado o momento de identificar as nuvens, o professor informou que os alunos poderiam levar as imagens para casa, e que aluno por aluno deveria escolher a nuvem que gostaria de levar e apontar onde ela se encontra, assim o professor apanhava a imagem e entregava para a auxiliar, onde escrevia atrás da imagem o nome do aluno, e a guardava.

Finalizando a ação, que já se aproximava do horário do lanche das crianças, o professor reorganizou a sala, com ajuda dos alunos, e então pediu para que cada um mostrasse sua nuvem aos demais e falasse qual era o objeto que aquela nuvem parecia. Em seguida os alunos foram lanchar e se encerrou a ação.

5.5.2. Segunda sessão

Antes de iniciar a aula, o professor colou 4 círculos pequenos (de três centímetros de diâmetro) no teto da sala, formando uma constelação que buscava assemelhar-se ao conteúdo da história virtual que seria apresentada, posicionado em cima do local onde seria realizada a tarefa. A história virtual tinha como objeto a relação entre padrões estelares e a localização geográfica, tendo sido assim formulada:

História Virtual - Pagú e as Estrelas

Pagú é uma menina muito sabida que mora em uma aldeia à beira-mar. Lá vivem diversos pescadores. Sua aldeia sobrevive da pesca e também de algumas plantações. Desde pequena Pagú acompanha seu pai e outros pescadores nas aventuras em busca de alimento para a aldeia e agora que está mais crescida já até se arrisca a pescar sozinha.

Mas o que Pagú gosta mesmo de fazer é brincar com as estrelas. Ela fica admirada com um céu bem estrelado e sem nuvens. Passa horas e horas só observando aquele mundaréu de estrelas.

Ela até escolheu suas estrelas preferidas. São quatro estrelas que estão sempre juntas. Uma mais em cima, uma mais embaixo e duas no meio, uma de cada lado. Devem ser amigas, pensa Pagú, pra estarem assim sempre pertinho. A maior parte do ano essas quatro estrelas ficam bem lá no alto, no céu. Não importa em que lugar da aldeia Pagú esteja, quando olha pra cima as estrelas sempre estão lá, no alto, acima da aldeia.

Certo dia, Pagú estava com muita vontade de comer um peixe bem grande e fresquinho. Procurou os pescadores, mas todos estavam ocupados cuidando dos barcos e das redes; nenhum deles estava de saída para o mar.

Decidiu então que iria sozinha e pediu o barco emprestado para o pescador Iraê. Ele concordou em emprestar o barco e aconselhou a pequena:

“Já está de tardinha. Tome cuidado e na hora de voltar para casa lembre-se de olhar para as estrelas”.

Pagú remou, remou, remou, atenta ao mar. Enquanto remava, procurando um bom lugar para pescar, observou que suas quatro estrelas amigas já começavam a aparecer no céu, bem no alto, acima da aldeia. Quando encontrou um bom lugar para pescar, parou o barquinho e pescou, pescou, pescou, sempre atenta ao mar e ao movimento das águas.

Achou que sua mãe ficaria contente quando ela chegasse em casa com tantos peixes fresquinhos e gostosos! E então se deu conta de que já era tarde, muito tempo havia se passado, e sua mãe poderia estar preocupada.

Resolveu então, retornar à aldeia.

Mas já estava escuro e Pagú não conseguia mais enxergar a aldeia. Ficou sem saber para que direção remar e sentiu medo. E agora, como ela poderia voltar pra casa?

- parada -

Lembrou-se do que dissera o pescador Iraê: que se orientasse pelas estrelas. Sentiu alívio e olhou para o céu, procurando pelas quatro estrelas amigas. Assustada, Pagú notou que as estrelas não estavam mais em cima da sua cabeça!

Continuou procurando por elas pelo céu, e com um olhar mais atento, reparou quatro estrelas bem parecidas com as que ela conhecia em sua aldeia, mas estavam bem mais para trás do que normalmente. Começou a remar na direção das estrelas amigas e com sua ajuda Pagú conseguiu chegar à aldeia. Ufa!

Pagú ficou intrigada, pois ela conseguiu chegar até sua casa seguindo aquelas quatro estrelas que ela conhecia tão bem.

Mas, afinal, como será que as estrelas podem nos ajudar a encontrar os caminhos?

Começando a segunda sessão do experimento de ensino, recordou-se o assunto da aula anterior, introduzindo a nova intervenção. Durante a retomada da aula anterior, quando questionado “Vocês se lembram da última aula?” houve verbalizações do tipo “sobre as nuvens”, “dos bichos nas nuvens”, “o céu”, entre outras. A aula teve início com a história virtual “Pagú e as Estrelas”, sendo a tarefa subdividida em dois momentos: um onde as crianças deveriam encontrar uma forma da personagem se localizar utilizando as estrelas, que teve duração de aproximadamente 15 minutos, e outro momento em que as crianças deveriam explicar como ocorre tal fenômeno.

Diante da pergunta sobre como deveria proceder a personagem da história para retornar à aldeia, foram verbalizadas pelas crianças diversas respostas aleatórias e sem relação com a narrativa. Estabelecendo diálogo com as crianças, o pesquisador-professor começou a questionar as crianças de quais ações seriam necessárias para que a personagem voltasse para sua casa:

Aluno 3: Com um estilingue!

Aluno 4: Você vai jogando pedra até voltar na aldeia!

Professor: Pessoal vamos pensar que aqui é a nossa aldeia, vamos olhar para cima e ver nossa constelação!

Alunos: Ahhh!!!

Professor: Vamos pensar juntos, a Pagú, remou, remou, remou, até o meio do mar e começou a pescar [professor levanta e do ponto da atividade e vai até outro ponto da sala], depois ao olhar para o céu, as estrelas não estavam mais no alto do céu...

Alunos: Ali!!! [apontando para a constelação no teto da sala]

Professor: Como ela vai fazer para voltar?

Aluno 5: Joga uma corda e puxa!

Aluno 3: Manda uma mensagem em uma garrafa!

Professor: Mas ela está perdida, como ela vai mandar uma garrafa? Vamos lembrar o que o Iraê falou para ela?

Alunos: Seguir as estrelas!

Professor: Vamos fazer aqui? Vou fazer, olha só, ela estava remando, remando, remando, e aí ela parou aqui e começou a pescar [professor levanta do ponto da atividade e vai até outro ponto da sala, novamente], quando ela olhou pra cima não tinha mais as constelações dela e ela com um olhar bem mais atento, percebeu que elas estavam lá [professor aponta para a constelação na sala]!

Aluno 5: Oh tio ela joga uma corda para seguir as estrelas!

Professor: Mas se jogar a corda, ela vai prender em que, nas estrelas?

Alunos: Não! Amarra no barco!

[professor pega uma cadeira e senta, imitando um barco]

Professor: Pessoal, faz de conta que esse aqui é meu barco!

Aluno 3: Mas isso é uma cadeira!

Professor: Isso é meu barco e vejam se eu pegar uma corda jogar no mar e puxar, não vai estar preso em nada lá do outro lado, como é que eu vou fazer?

Aluna 3: Nadar!

Professor: Mas estou num barco, eu não preciso nadar. Como eu vou fazer?

Aluna 4: Professor, é só você remar e seguir as estrelas.

Professor: Isso! Ouçam só pessoal, Aluna 4 disse, que é só remar e seguir as estrelas! [professor levanta]

Professor: Olha só então se eu remar, remar e seguir as estrelas, olha só o que é aqui, não é a nossa aldeia?

Alunos: Sim!

Assim, com a resposta correta dos alunos, o pesquisador-professor continuou a leitura da história:

Professor: A Pagú conseguiu chegar na aldeia, mas ela ficou intrigada, ela ficou com muita dúvida, “Como eu consegui chegar em casa, só olhando para as estrelas?” Como será que isso aconteceu? Se ela pedisse para que vocês explicassem a ela como ela conseguiu, como vocês fariam?

Após aproximadamente cinco minutos de tentativas e repetições de respostas do tipo “é só seguir as estrelas”, o professor decidiu mudar a forma de condução do ensino, propondo uma dramatização didática, em que a turma era uma aldeia e certas partes da sala de aula seriam

terras desconhecidas, havendo sobre a aldeia a constelação das quatro estrelas; assim ao realizar uma viagem pelas terras desconhecidas da sala, eles teriam que retornar a aldeia:

Professor: A aldeia esta de baixo da nossa constelação, as quatro estrelas, vamos conhecer as outras terras, aqui é a terra dos lápis [o professor para e aponta para o local em que se guardavam os lápis das crianças, e olham os materiais que ali continham anda mais um pouco], aqui é a terra das nuvens [local onde as nuvens, da atividade anterior estavam coladas no teto da sala, neste momento os alunos ficam olhando para as nuvens], agora pessoal a gente tem que voltar para a nossa aldeia, como é que faz...

Aluna 1: Eu estou vendo as estrelas!

Alunos: Eu também!

Professor: Isso mas o que o Iraê falou pra gente mesmo?

Alunos: Para seguir as estrelas!

Professor: Então vamos lá [os alunos puxam o professor até o local]. Chegamos a nossa aldeia!

Alunos: Chegamos!

Professor: E agora vocês sabem explicar pra Pagú, o que aconteceu?

Diante do questionamento as crianças tiveram dificuldades em responder corretamente, afirmando que era muito difícil. O professor decidiu então explicar o fenômeno de projeção do céu na Terra, relacionando o céu com um mapa, passando então ao foco da compreensão de constelações como representações nas estrelas. Para isso realizou o desenho de quatro pontos na lousa:

Professor: Pessoal, lembra da nossa atividade das nuvens, de ver animais e objetos nas nuvens?

Alunos: Sim!!!

Professor: Então, vocês sabiam que dá para fazer o mesmo com as estrelas?

Aluna 1: Nas estrelas?

Professor: Por exemplo, essas estrelas aqui na lousa, o que dá para desenhar com elas?

Aluna 1: Pessoa?

Professor: Você vê uma pessoa? Eu vejo uma pipa, olha só. [professor desenha uma pipa usando as estrelas em lousa]

Aluno 3: Um avião tio!

Professor: Hmm... Verdade.

[...]

Professor: Se eu der uma folha cheia de pontinhos para vocês, vocês querem fazer suas constelações?

Alunos: Sim!!!

Então o professor distribuiu folhas contendo a região estelar da Ema¹⁸, de forma que cada aluno possuísse uma folha. Em seguida foi explicado como realizar o desenho de uma constelação, de ligação de pontos.

Essa tarefa durou até o momento do lanche, cerca de dezessete minutos, obtendo diversos resultados, sendo que houve alunos que queriam permanecer em sala continuando a tarefa. Após o lanche os alunos foram direcionados ao parque.

¹⁸ Região celeste pertencente a constelação do Escorpião até o Cruzeiro do Sul.

5.5.3. Terceira sessão

Na terceira sessão, foram distribuídos colchões sobre o chão e com a utilização de um projetor, foi simulado com o programa *Stellarium* um céu noturno no teto da sala, assim quando as crianças entraram na sala o professor já indicou para que os alunos se distribuíssem nos colchões. No primeiro momento as crianças ficaram olhando e falando sobre o céu de forma desordenada.

Assim que os alunos começaram a focar nos objetos celestes o professor deu início à aula sobre o céu noturno, no instante em questão a Lua estava no céu em fase de cheia¹⁹, mas devido à distância ela aparentava um ponto extremamente brilhante, assim o professor indicou o ponto e aproximou o objeto, tanto da Lua quanto do planeta Júpiter.

Aluno 4: Eu tô vendo a Luuuuuuuuuuuuuuu... [em seguida o professor retira o aumento da Lua]

Aluno 6: Tio, e este daqui?! [apontando para Júpiter]

Professor: Este daqui é um planeta, olhem só [professor amplia imagem do ponto até observar o planeta Júpiter e suas características].

Alunos: Nossa...!

Professor: Vamos ler o nome dele? [Professor indica letra por letra e forma as sílabas da palavra, com os alunos, formando a palavra Júpiter].

Após ver os objetos mais brilhantes do céu, o pesquisador-professor realizou uma retomada do dia anterior, sobre as constelações e a história virtual, iniciando então a aula sobre as constelações ocidentais (greco-romanas), projetando no céu a região das constelações do Escorpião ao Cruzeiro do Sul:

Aluno Não Identificado: Que nem a gente fez ontem!

Alunos 4: Ô lôco!!!

Alunos: Uau!!!

Professor: Mas, olha só dá para fazer mais desenhos que isso daí, não dá!? Porque até agora só tem o risco.

Aluno 4: Tio eu vou querer fazer os desenhos de novo, igual a gente fez ontem.

Professor: Depois disso, né?! Olha só vamos ver os desenhos por cima destes!

[Alunos gritam os nomes dos diversos objetos e animais que veem na projeção].

Aluno 5: Ô lôco meu!

Neste momento os alunos começaram a perguntar sobre os diversos objetos e animais que viam na projeção, passando pelas constelações do “Pássaro” (Corvo), Escorpião, “Mulher

¹⁹ No programa simulador do céu *Stellarium* é possível reproduzir as fases da Lua, demonstrando como ocorrem, acelerando o tempo e percebendo a sombra da mesma tomando sua posição.

Cavalo”²⁰ (Centauro), Pavão, Barco (Carina), Leão, “Caranguejo” (Câncer), “Cachorro” (Cão Maior), Coelho (Lebre), entre muitos outros.

Após a apresentação das constelações o professor deu início à contação de outra história, sobre as relações do céu com o clima.

A história de como Pagú veio à Terra

Pagú morava em um planeta muito, mas muito distante daqui, mas as pessoas que moravam neste planeta não cuidaram bem dele, o poluíram muito e já não se podia morar mais nele.

Então sua família decidiu mudar para outro, o nosso planeta Terra, e foram parar bem lá na aldeia, para cá eles trouxeram diversas coisas, roupas, mobílias e sementes de diversas frutas, legumes e verduras, pois sua família iria plantá-las.

Quando chegaram aqui, logo foram plantar suas sementes, as plantinhas começaram a crescer, mas estavam pequenas e mirradinhas e quase não deram frutos.

Assim, em busca de entender o porquê de isto acontecer, Pagú foi conversar com um Ancião que morava ali perto. Ele disse:

“Ora, ora, criança, aqui na Terra há tempos de seca e tempos de fartura. Na época de seca e frio, onde vemos uma estrela vermelha nos céus, como agora, as plantas não crescem, e a população fica magrinha, magrinha, então nós guardamos a comida que pudermos e comemos menos, para poder comer até o fim da seca. Já na época de fartura e calor, quando vemos três estrelinhas juntas no céu, que as chamamos As Três Marias, a grama fica verdinha e as árvores dão muitos frutos, todos comem muito e se lambuzam até encher a pança”.

Em tal história não havia imagens, necessitando total atenção dos alunos na fala do professor, o que diminuiu as verbalizações, percebendo-se um olhar mais atento das crianças ao pesquisador-professor.

Ao término da história o professor propôs uma tarefa na qual os alunos deveriam representar, em desenho, o clima em duas diferentes situações: um dos cenários trazia algumas estrelas e o outro trazia a estrela vermelha. Na explicação da tarefa ocorreu o seguinte diálogo:

Professor: Olhem aqui, o que tem aqui? [professor aponta no lado que há a estrela vermelha].

Aluno 6 e Aluna 3: Uma estrela vermelha!

Professor: Isso! E o que ocorre quando há a estrela vermelha, o que o Ancião disse, quando tinha a estrela vermelha como que ficava o tempo?

Alunos: Seco! Seco! Seco!

Professor: Ah! Seco e frio, isso!

O pesquisador-professor citou alguns exemplos que representam o frio e o calor, a fim de auxiliar os alunos na representação de tais ideias. Assim, a tarefa exigia do aluno a produção de desenhos que simbolizem um determinado clima, além de observar e identificar na imagem características celestes que indicam a época de frio e/ou calor, onde o aluno realizaria o desenho daquele objeto característico daquele clima.

²⁰ O professor explica o ser mitológico Centauro, comparando com a Sereia (mito que os alunos conheciam), explicando que tal mito é a mistura entre humano e cavalo, assim como a Sereia é o humano com o peixe.

Após esta tarefa os alunos foram lanchar e em seguida para o parque, finalizando a tarefa sobre constelações daquele dia.

5.5.4. Quarta sessão

Neste dia havia em sala um auxiliar docente que acompanhava as ações e tarefas dos dois alunos que tinham dificuldades de aprendizagem. O pesquisador-professor trouxe à sala papéis cartão de cor azul escuro, e folhas sulfite em branco (de tamanhos iguais a metade de A4), as quais foram distribuídas para todos os alunos.

Professor: Pessoal, vocês irão fazer um desenho, e depois que vocês fizerem os desenhos eu vou fazer uns furinhos em cada canto do desenho.

Aluno 4: São as estrelas!

Professor: Isso são as estrelas, e eu vou passar para o papel cartão, um papel mais grosso, então vou projetar aqui no nosso teto a constelação de cada um de vocês! Entenderam? Então o que vocês vão fazer é o desenho.

Aluno 4: Eu vou fazer um foguete das estrelas!

Durante a tarefa o professor passou de carteira em carteira auxiliando os alunos na produção dos desenhos, dando dicas de traços e perguntando sobre os desenhos, realizando representações em lousa de forma que os alunos pudessem observar os traços. Após aproximadamente vinte minutos de desenho os alunos começaram a finalizá-los e levar ao professor para realizar os furos nas folhas. Assim, o professor realizou os furos em um dos desenhos e projetou, de forma a ver um desenho no teto da sala, o desenho projetado do Aluno 7 era uma casa, os alunos entusiasmados chegaram perto do professor pedindo para que realizasse o furo de seus respectivos desenhos para que vissem suas constelações.

Devido à falta de material que realizasse os furos nos papéis, ocorreu certo atraso na tarefa; por essa razão, com o objetivo de não deixar as crianças aguardando e ociosas, o professor iniciou a ação sobre a vídeo-música “O céu dos índios”, enquanto isto a auxiliar de pesquisa realizava os furos no papel cartão dos desenhos.

O céu dos Índios

A mais de dois mil anos
A noite os índios olham para o céu
Atentamente, atentamente
Observam os astros e as estrelas
De tanto olhar e pensar
Os índios aprenderam que o céu e a Terra estão ligados

A Lua meche com o mar
Estrelas azuis avisam
As chuvas fortes vão chegar

Os índios quando saem para o mar

Pelos astros pelos ventos
Já sabem que peixe vai dar

Sabem que na lua nova
Lua preta
Tem menos mosquito no ar

Os índios do brasil
Desenharam lá no céu
Mais de 100 constelações
Da Ema
Do Homem-velho
Da Anta

Os índios não fazem livros
Guardam o que sabem dentro das histórias
E a noite olhando pro céu
Passam de boca em boca de pai pra filho
De geração pra geração
Por isso quando índio conta história
Toda a tribo presta atenção

Tudo isso que eu disse, quem me disse foi o professor
Que saiu do paraná e andou de norte a sul
10 anos conversando com os índios sobre o céu e as estrelas do brasil
professor Afonso que história mais bonita que o senhor descobriu
professor Afonso que história mais bonita que o senhor descobriu.

Após a primeira reprodução do vídeo, o professor realizou perguntas gerais sobre o mesmo e relacionou com as tarefas que as crianças estavam fazendo no dia:

Professor: Gostaram?

Alunos: Sim!

Professor: Sobre o que a música falou?

Alunos: Estrelas!

Professor: Vocês viram que a vovó chega e fala que os índios fizeram mais de cem constelações no céu?

Alunos: Sim!

Professor: O que vocês estão fazendo ali, quando a gente vai e projeta no teto?

Aluno 5: As constelações!

Professor: É! Vocês estão fazendo as suas constelações!

Aluna 5: Tio coloca de novo!

Alunos: Isso tio coloca de novo!

Depois da segunda reprodução do vídeo, o pesquisador-professor relembrou situações das tarefas realizadas nos dias anteriores sobre as relações das constelações com as condições do tempo, tais perguntas requeriam maior atenção dos alunos no vídeo. E assim, o professor tocou novamente o vídeo, a pedido dos alunos, reafirmando a necessidade de atenção em um dos personagens, que daria a informação sobre estrelas azuis (Plêiades) e épocas de chuva. Durante esta terceira reprodução, é possível perceber a maior atenção dos alunos ao conteúdo da música:

Música: Os índios aprenderam que o céu e a Terra, estão ligados.

Aluna 1: é ligados...

[...]

Música: Estrelas azuis avisam, que as chuvas fortes vão chegar.

Alunos: chuvas fortes.

[...]

Música: A Lua Nova...

Aluno 5: Lua nova?

[...]

Música: ... mais de cem constelações.

Aluna 1: Eles faziam mais de cem constelações?

Professor: Sim.

[finalização do vídeo]

*Alunos: **as estrelas avisam!***

Professor: Ahh então as estrelas avisam, que tá vindo o que?

Alunos: Chuvas fortes!

Professor: Mas que estrelas?

Alunos: Azuis!

Aluna 7: Igual a roupa do Aluno 4 [Aluno 4 estava usando uma camisa que tinha uma estrela azul desenhada]

Professor: Ahh... Verdade, Aluno 4 levanta e mostra sua camisa, para todos verem.

[...]

Professor: Então pessoal tem uma época que tem uma estrela vermelha que indica?

Alunos: Frio!

Professor: Quando tem as três marias, elas indicam?

Alunos: Tá calor!

Aluno 4: E as azuis indicam que vai chover!

[...]

Professor: Pessoal, vou fazer mais perguntas pra ver se vocês prestaram atenção mesmo! Quando é lua nova, o que acontece mesmo?

Aluno 5: Eu não entendi direito.

Professor: A lua nova, vocês devem conhecer quatro...

Aluno 8: Lua cheia!

Alunos: Lua Nova!

Aluna 4: Lua vazia!

Professor: Vamos lá, é a Lua cheia, Lua crescente, que é só metade dela, Lua Minguante, que é só a outra metade dela, e a Lua Nova, que ela é preta, não dá para ver ela.

Aluna 8: Ah eu já vi no desenho!

Aluna 3: Tio, põe de novo!

Professor: Vamos ouvir essa parte que fala da lua preta!

[a partir desta terceira vez os alunos repetiam constantemente as falas do vídeo ouvindo e observando com mais atenção a música e as imagens]

Aluno 3: É que quando fica preta, fica menos mosquito!

Professor: Ah tá, então quando é Lua nova, fica preta e tem menos mosquito! E outra coisa ele fala de três constelações dos índios, as três principais!

Aluno 4: Uma pessoa, uma vaca e outro!

Aluno 5: É um ganso...

Professor: Ih vocês não estão prestando atenção mesmo...

Aluno 4: Pato, tio!!!

Professor: Ele fala os nomes, vocês não ouviram?

Aluna 8: é constelações de estrelas!

Professor: Ouçam!

Música: [...] da Ema!

Alunos: da galinha!

Professor: Não, é a Ema! Parece com o avestruz!

Alunos: Ahhh!

Música: [...] do Homem Velho!

Alunos: Do homem velho!

Professor: Isso, olha lá o desenho, é um homem.

Música: [...] da Anta! [professor colocou duas vezes].

Aluno 4: A anta parece um porco, né tio?

Professor: Parece um porco, só que maior. Muito bom!

[os alunos começaram a se levantar demonstrando incomodo na posição, assim o professor retornou à atividade anterior, já finalizada pela auxiliar de pesquisa].
Professor: Vamos finalizar aquela atividade e ver as constelações de vocês?
Alunos: Sim!!!

Na ação de projeção das constelações dos alunos no teto da sala os mesmos conseguiram ver suas próprias constelações com mais facilidade, assim com a finalidade de complexificar a tarefa o professor projetava o desenho no teto e pedia para que os alunos respondessem qual era o desenho, assim foram observadas constelações como do “Gatinho”, “Casa”, “Foguete”, “Coração”, “Telefone”, “Dinossauro”, “Menininha”, “Fada”, “Óculos de Coração”, “Pikachu”, “Estrelas” e “Batata”.

Esta enquanto última tarefa de produção gráfica do experimento didático, teve uma funcionalidade mais livre, isto com a finalidade de observar nas crianças as produções livres de constelações de cada uma, para a produção de tal tarefa a criança deveria pensar no resultado final de sua produção, já que esta seria projetada no teto da sala.

Ao fim da tarefa os alunos foram tomar lanche e em seguida, foram ao parque.

5.5.5. Quinta sessão

Neste quinto e último encontro com os alunos, foi realizada uma visita ao Observatório Didático de Astronomia “Lionel José Andriatto” na Unesp/Bauru. Foram apresentadas as instalações do observatório, além dos instrumentos e observação do Sol, o horário de chegada dos alunos estava marcado para as 14h30, mas estes chegaram as 14h.

Tal visita pode ser dividida em dois momentos, um momento na sala “Antares”, pré-sala da cúpula que é decorada com os mais diversos conteúdos da Astronomia e um *software* simulador do céu diurno e noturno; no segundo momento a visita ocorreu na cúpula, onde se explica como funciona a mesma e ocorrem as observações, sejam elas diurnas, do Sol e da Lua, ou noturnas, constelações, estrelas, aglomerados, planetas, entre outros.

No começo os alunos entraram na sala “Antares”, onde deu-se início à conversa com a turma:

Professor: Pessoal, aqui é o Observatório, vocês já vieram aqui?

Alunos: Não!!!

Professor: Aqui é onde a gente vê as estrelas, onde a gente vê o céu, vê planetas. Neste horário a gente tá de dia ou de noite?

Alunos: De dia!

Professor: E dá para ver as estrelas?

Alunos: Não!!!

Professor: Só dá para ver o Sol.

Aluno Não Identificado²¹: Que é uma estrelona!

Professor: Isso, o Sol é uma estrelona.

Professora: Vocês ouviram o que o Dante acabou de dizer sobre o Sol?

Alunos: Sim

Professora da Escola: O que ele disse?

Alunos: que o Sol é uma estrelona!

Professora: Que o Sol é uma estrela.

Professor: Isso, uma estrela.

Aluno 4: Mas ele é redondo.

Professor: Isso, ele é redondo, e toda estrela é redonda, sabiam disso?!

Alunos: Não!

Professor: Sabe aquele desenho que vocês fazem, cheio de pontinhas?!

Alunos: Sim!

Professor: Aquele desenho é uma representação, ou seja, ele significa uma estrela, mas não é uma estrela, a estrela na verdade é uma bola grande, ela é esférica, uma bola gigantesca!

Aluna 7: Ela é grandona!

Professor: Isso.

Aluno 4: Do nosso planeta não dá para ver as estrelas grande!

Professor: É, porque tá muito, muito distante.

[devido à escola ter chego antes do horário, a projeção do software Stellarium não estava pronta, então enquanto o Professor falava, a auxiliar de pesquisa organizava a projeção].

Professor: Pessoal, quando vocês foram entrando na sala, vocês viram as paredes e começaram a me perguntar o que são essas coisas [as paredes do observatório são repletas de imagens de astronomia].

Professor: Lembra que quando eu projetei o céu lá na escola, não tinha um planeta?

Alunos: Sim!!!

Professor: Que eu cheguei bem perto dele, como que era o nome?!

Aluno 4: JÚPITER!!!

Professor: Júpiter, isso e olha ali na imagem, estão vendo aquela mancha, nela cabem três planetas Terra!

Alunos: Nossa!

Neste momento o professor buscou explicar o tamanho da Terra para os alunos, a fim de proporcionar um padrão aos mesmos, que fornecesse meios de comparação do tamanho da mancha de Júpiter com a Terra. Em seguida mostrou uma outra imagem aos alunos.

Professor: O que vocês acham que é isso?

Aluna 7: é uma estrela explodindo.

Professor: Parabéns!

Professora da Escola: Não parece mesmo uma explosão?

Alunos: Sim.

Em seguida, com a projeção já pronta, o professor deu início à aula sobre as constelações, para tanto fora realizado uma retomada do dia em que uma tarefa parecida foi realizada em sala.

Professor: Pessoal, olha aqui essas quatro estrelas.

Aluno 4: São as estrelas dá...

Aluna 6: das três marias.

Professor: não, são quatro estrelas.

Aluno 5: as estrelas azuis.

²¹ Devido a posição da câmera não foi possível identificar o aluno.

Professor: é da história...

Alunos: da Pagú!!!

Professor: Lembra delas?

Alunos: Sim!

Professor: Olha só!

[professor adiciona a imagem das constelações sobre as estrelas, os alunos gritam]

Professora: O que são esses desenhos mesmo gente?

Alunos: Constelação!!!

Professor: Ah! Muito bom! Pessoal, tá vendo esta constelação aqui, que é da Pagú?

Ela não forma um desenho? Que desenho é esse aqui vocês sabem?

Alunos: Uma cruz!

Professor: Isso é o Cruzeiro do Sul, isso porque ele fica no Sul!

Aluno Não Identificado:²² Na américa do Sul.

Professor: Pessoal continua olhando, bom... a Pagu brincava de fazer uma constelação com elas, vocês brincaram também de fazer outras constelações, lembra qual constelação ela parecia, com essas quatro estrelas... que parecia uma...

Aluno 4: Pipa!

Professor: Isso, a gente viu uma pipa.

Aluna 8: Cadê?

Professora: Na hora de ligar os pontinhos, uma estrela na outra, fica parecendo uma pipa.

Professor: Pessoal, continua olhando.

[professor muda a cultura estelar para a Tupi-guarani]

Alunos: Nossa!

Professor: Tá vendo as quatro estrelas...

Aluno 4: Sim!!!

Professor: Também podem desenhar um Veado. Sabe quem via deste jeito?

Aluna 8: Não.

Professor: Os índios. Lembra do vídeo do cocoricó?

Alunos: Sim!

Professor: Lá mostrou três constelações.

Aluno 4: As três Marias!

Aluno 5: do Velho!

Professor: Isso, do Homem Velho.

Aluno 4: do porco.

Professor: não é o porco.

Aluna 9: a Anta.

Professor: a Anta! E o outro era um pássaro grande, parecido com o avestruz, qual era o nome mesmo? E...

Alunos: EMA!!!

[professor mostra a Ema no software]

Professor: Olha só, a Ema pega uma estrelinha que faz parte da constelação do Veado. Então olha só, o Cruzeiro do Sul pega tanto da Ema, quanto do Veado. E olha aqui, fica olhando para esta parte, eu vou mudar a cultura [professor aponta para a cauda da constelação da Ema]

Alunos: Nossa!!!

Professor: Além da Ema é que constelação?

Alunos: Escorpião!

Professor: Então vamos entender isto daí, a gente via o Cruzeiro do Sul, como sendo uma Pipa, mas no Tupi-guarani, ou seja, os índios, eles viam como sendo uma parte do Veado. E essa parte aqui... [professor aponta para a região traseira da Ema].

Aluno 7: do Escorpião!

Professor: escorpião... mas, os índios, viam o que, a perna e a bundinha da Ema Branca.

Aluna 8: Tio põe o cocoricó [professor não ouve].

[professor reposiciona o céu, colocando a constelação de Órion].

²² Devido a posição da câmera não foi possível identificar aluno

Professor: Olha só isso aqui [aponta para o cinturão de Órion, conhecido como as Três Marias].

Aluno 4: São as Três Marias!

Professor: São as Três Marias, olha só uma do ladinho da outra! Acertou, muito bom! Olha aí, elas na verdade são o Homem Velho, que é uma constelação dos índios. Pra gente, na nossa cultura ela se chama As Três Marias, mas elas também fazem parte de outra constelação.

Aluna 3: Um homem!

Professor: É um homem, a lá. Ele é um caçador. Essas estrelas que são As Três Marias, fazem parte do Homem Velho, pros índios, e para essa outra cultura aqui fazem parte do cinturão do caçador, esse caçador tem nome ele se chama Órion.

Em seguida o professor reafirmou as constelações indígenas, as greco-romanas e apresentou também, as chinesas, demonstrando que existem diversas constelações, variando pela cultura. Também houve momentos de os alunos pedirem para assistir o vídeo do cocoricó, mas devido à falta de uma caixa de som, foi dito, pela professora, que o mesmo seria colocado na escola.

Após falar sobre as constelações, o pesquisador-professor aproveitou para aproximar os planetas, Júpiter e Saturno, mostrando a grande mancha de Júpiter que foi mostrada anteriormente, e os anéis de Saturno, Mercúrio e Vênus, e as fases parecidas com a da Lua, Marte e sua cor característica, além de uma estrela escolhida pelos alunos.

Em seguida, a ação de visita teve continuação na Cúpula do Observatório, onde o pesquisador-professor apresentou aos alunos os telescópios refletores e como eles funcionam, ainda explicou da impossibilidade de observação do Sol com tais telescópios, já que os mesmos podem causar sérios problemas à vista, quando utilizados no período da manhã, sem uma folha de filtro solar. Também, explicou que existia um outro telescópio feito para olhar o Sol, e que iria mostrar este para os alunos.

Posicionando o telescópio solar²³ durante a visita na Cúpula, os alunos viram que havia um foguete – utilizado pelos monitores para ações gerais do Observatório – e então o professor aproveitou o momento para relembrar a segunda história que ele havia contado em sala, sobre a viagem da Pagú até a Terra, sugerindo que Pagú poderia ter feito a viagem naquele foguete, o que gerou emoção de surpresa nas crianças.

Após o lanche, os alunos foram observando o Sol por meio de óculos solares, utilizados em eclipses, e por meio do telescópio. Durante a observação foi constante ouvir frases como “Pessoal vem ver o Sol”, “Você tem que ver o Sol”, “Ele tá brincando de esconde-esconde”,

²³ No dia haviam muitas nuvens no céu o que acabou atrasando a atividade, logo o professor contou com os diversos objetos que haviam na cúpula para dar continuidade na atividade, e devido a isso, os alunos tomaram o lanche naquele momento, enquanto aguardavam a passagem das nuvens na frente do Sol.

“Nossa!”, “É uma bolinha!”. Os alunos demonstraram surpresa na tentativa de olhar o Sol sem e com os filtros.

No fim da ação de observação do Sol, o professor realizou uma roda de conversa com os alunos, para falar sobre como foi a semana e que aquele seria o último dia das tarefas, assim como perguntar aos mesmos quais seriam as ações e tarefas que cada um gostou mais durante a semana.

As respostas foram diversas, demonstrando interesse em todas as ações e tarefas efetuadas, mas percebe-se maior quantidade de referências à projeção do simulador celeste no teto da sala e à visita ao observatório. No fim da conversa as ações de visita foram encerradas e os alunos voltaram para a escola, finalizando então as intervenções.

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para a construção da análise, o presente capítulo foi dividido em momentos de visualização geral da observação e do experimento didático que busca captar uma primeira aproximação do objeto, e então uma segunda aproximação que permitiu identificar quatro aspectos da análise que procuram explicar as potencialidades das possíveis ações realizadas as quais foram consideradas assertivas.

6.1. Primeira Aproximação: Análise Geral

Em um primeiro encontro com a observação piloto realizada, se percebe a ausência de ações do tipo brincadeira protagonizada, mas percebendo que a aprendizagem tem como característica essencial adquirir novos conhecimentos, se faz necessário lembrar que:

O jogo não é a única atividade que influi no desenvolvimento psíquico da criança. A criança desenha, modela, constrói, recorta; todas essas atividades têm como propósito criar um produto, quer seja um desenho, uma colagem etc. Cada uma dessas atividades tem suas particulares próprias, requer certas formas de ação e exerce sua influência específica no desenvolvimento da criança (MUKHINA, 1995, p. 167).

De forma geral percebe-se a predominância de ações e tarefas pautadas nas linhas acessórias do desenvolvimento, mas isso não deve ser percebido como algo pejorativo ao desenvolvimento das crianças, e também não afirmou-se a inexistência de jogos protagonizados na escola, já que o acompanhamento não foi realizado durante todo o período escolar, podendo ocorrer matutidamente.

As concepções hegemônicas de que não se deve ensinar na Educação Infantil tiveram início em um movimento de subjetivismo, que se deu no início do século XXI, e que acaba por mistificar a especificidade do trabalho do professor, “O conhecimento não mais orienta o fazer docente, e a transmissão do mesmo é algo danoso, quase que um vírus a ser extirpado” (ARCE, 2007, p. 14). Isto nos traz situações alarmantes para o nível escolar em questão, formando perspectivas anti-escolares, como o próprio documento RCNEI²⁴, que mostra a Educação

²⁴ No documento, afirma Arce (2007), se encontra concepções de uma Educação Infantil como algo espontâneo, lúdico, prazeroso e não-diretivo, o que vai ao encontro com uma perspectiva construtivista: “A criança é vista como construtora de conhecimentos, garantindo-se, assim seu direito de expressar-se. O professor, por sua vez, atua como um facilitador um orientador, permitindo a interação entre as crianças e preparando o ambiente para que estas pesquisem e experimentem livremente, sempre acalentadas por uma atmosfera acolhedora e repleta de afetividade” (p.27).

Infantil tendo como função o acompanhamento do desenvolvimento da criança, de forma inata (ARCE, 2007, p. 17). Os dados obtidos na fase de observação piloto não estão em concordância com tal perspectiva biologizante de educação e percebeu-se na própria prática da professora, no que diz respeito à observação realizada na escola, que as aulas que permeiam as linhas acessórias do desenvolvimento podem desenvolver intensamente o raciocínio das crianças, e produzir diálogos excepcionais, tal como no momento em que a mesma cita conceitos com os alunos, de forma a montar uma estrutura organizacional do conceito de “Mamífero”, as seguintes falas mereceram destaque:

Professora: ... e o Touro? Ele tem penas? Ele tem bico? O que ele tem na pele?

Alunos: Pelo!

Aluna 1: A gente tem pelo também!

Professora: Isso, é verdade os humanos têm pelo também, cabelo...!

Aluno 2: E a gente mama também! (Quase inaudível).

Professora: Isso, olha só pessoal, os humanos mamam também? (Professora pergunta a toda a sala).

Alunos: Sim!

Professora: Então o que os humanos são, Mamíferos, Répteis, Anf... ? (Corte abrupto de resposta dos alunos)

Alunos: Mamíferos!!!

Tal diálogo evidencia que as crianças envolvidas na tarefa estavam realizando nexos conceituais de grande amplitude, isso devido a generalização realizada pela criança, ao perceber que os conceitos que tornam o touro, o macaco, o cavalo como mamíferos, também assim o fazem com os humanos, demonstrando traços do pensamento conceitual²⁵ discutido anteriormente.

Outro momento que mostra o potencial desenvolvente de uma aula sistematizada é percebido no experimento didático realizado, pautado nas atividades de linha acessória, os diálogos dos alunos quanto aos conteúdos que eles experienciam no cotidiano e suas capacidades de reformulação do pensamento, a exposição de ideias e a orientação para um pensamento lógico sobre os fenômenos:

Aluna 2: Borboleta!

Professor: Sim, mas a borboleta não a vemos lá no céu, no alto, só a vemos aqui embaixo.

Aluno 2: Avião!

Aluno 3: Mas, professor o avião não chega lá nas estrelas!

Professor: Isso no espaço o avião não chega, muito bom!

Aluno 4: Mas, o foguete chega!

Professor: Isso o foguete chega.

²⁵ Não é possível como discutido anteriormente, dizer que a criança esteja trabalhando propriamente no pensamento conceitual, mas já apresenta traços deste.

A pergunta sobre o que pode ser visto no céu gerou inúmeras respostas de objetos que podem ser vistos no alto e que voam; tal diálogo mostrou uma aluna relacionando todos os objetos e/ou animais que voam com objetos que podem ser vistos no céu, sem o critério de altitude para a resposta, mas com a ação do pesquisador-professor, a mesma pensa sobre sua resposta e a reformula de forma a compreender o movimento conceitual por trás da pergunta realizada, de que os objetos que estão em questão são aqueles que se encontram em uma determinada altitude.

Defendeu-se que a criança nesta idade não domina o nexos conceitual de altitude em unidades de medidas, mas ela **consegue perceber algumas variações de espaço**. Veja que isto está relacionado diretamente com o pensamento associativo da criança, permitindo a apropriação do conceito.

Este dado nos parece ser de grande importância para o desenvolvimento de possíveis próximas intervenções didáticas que envolvam a Astronomia de uma forma geral, por se tratar de uma ciência que está centrada em conceitos espaciais, assim pode-se dizer que para o momento em questão não se necessitou trabalhar a fundo as dimensões espaciais do conceito, mas que pensando em um desenvolvimento espiralado²⁶ (PASQUALINI, 2016), o mesmo será de grande importância em futuros níveis escolares.

Os dados, então, nos apresentam uma perspectiva que vai na contramão das pesquisas biologizantes, o que nos torna mais próximos das ideias de Vygotsky, que postula que “a qualidade do conteúdo da percepção infantil resulta das experiências educativas às quais é exposta. Neste período, tais experiências devem contemplar a percepção de espaço, forma, tamanho, propriedades (cor, textura, volume, etc) e, em especial, o treino de observação” (MARTINS, 2009, p. 104).

Já adentrando o experimento didático, destacou-se na primeira sessão o caráter lúdico das ações e tarefas, as crianças ao olhar as nuvens montadas no teto da sala observavam animais e objetos, o que exige da criança a percepção do formato da nuvem, o pensar nas características e traço correspondentes com outros objetos e animais, projetando essas representações mentais, que desenvolvem a capacidade teleológica, essencial para o desenvolvimento da imaginação:

Na vida cotidiana se chama imaginação ou fantasia tudo que não é real, o que não concorda com a realidade, desta forma, não pode ter significado prático sério. No entanto, a imaginação como fundamento de toda atividade criadora se manifesta em todos os aspectos da vida cultural, possibilitando a criação artística, científica e técnica. Neste sentido, tudo que nos rodeia e foi feito pelas mãos do homem, todo o

²⁶ Perspectiva materialista histórico-dialética sobre o desenvolvimento histórico ser construído de forma a ressignificar um sistema conceitual.

mundo da cultura, diferente do mundo da natureza, é produto da imaginação. E a criação humana baseia-se nesta imaginação (VYGOSTSKY, 1999, *apud.* VALDEZ; COSTA, 2007, p. 173).

Na segunda sessão do experimento didático, durante a história virtual que, como vimos, busca “uma situação desencadeadora que apresenta um problema capaz de mobilizar ações individuais e coletivas” (SERRÃO *et al.*, 2012, p. 4), percebe-se o movimento de levantamento de hipóteses para alcançar o objetivo do problema da história. Também se percebe a identificação de regularidades, estabelecimento de relações, e o levantamento de diversas hipóteses, justificando suas respostas e desenvolvendo o pensamento teórico das ciências naturais.

Aluno 3: Com um estilingue!

Aluno 4: Você vai jogando pedra até voltar na aldeia!

[...]

Aluno 5: Joga uma corda e puxa!

Aluno 3: Manda uma mensagem em uma garrafa!

Professor: Mas ela está perdida, como ela vai mandar uma garrafa? Vamos lembrar o que o Iraê falou para ela?

Alunos: Seguir as estrelas!

[...]

Aluno 5: Oh tio ela joga uma corda para seguir as estrelas!

[...]

Aluna 3: Nadar!

Professor: Mas estou num barco, eu não preciso nadar. Como eu vou fazer?

*Aluna 4: **Professor, é só você remar e seguir as estrelas.***

[...]

Professor: Olha só então se eu remar, remar e seguir as estrelas, olha só o que é aqui, não é a nossa aldeia?

Alunos: Sim!

Observando que “as ações de aprendizagem realizadas pelos estudantes se constituirão como foco da análise do professor” (MOURA *et.al.*, 2010, p. 224-225), considerou-se que a história virtual elaborada se mostrou uma estratégia parcialmente eficaz para o ensino do conteúdo em questão. Na avaliação aqui realizada, isso se deve não tanto à redação da história ou seu conteúdo, mas à posição da estratégia didática na sequência do experimento. A análise dos diálogos com as crianças permite perceber que somente para algumas ficou claro que o problema em questão era a localização da aldeia, ou seja, a direção a seguir para retornar, enquanto para outras o problema que apareceu à consciência foi o modo de deslocamento de volta à aldeia:

Professor: Como ela vai fazer para voltar?

Aluno 5: Joga uma corda e puxa!

Aluno 3: Manda uma mensagem em uma garrafa!

A hipótese é que durante a tarefa não ficou nítido a unidade fundamental do conteúdo no que se refere à introdução do tema estrelas/constelações, Observação Celeste. Tendo

trabalhado na primeira sessão a observação celeste e o conceito de asterismos, a história virtual foi a estratégia utilizada na seção seguinte para apresentar o conceito de constelação, colocando a consciência das crianças em relação com esse fenômeno. Contudo, a própria história já trazia a problemática da relação entre constelações e localização geográfica. Talvez fosse importante ter garantido um momento de aproximação com o conceito de constelação, estrelas, etc., para então, tendo estabelecido com as crianças esse conceito, avançar em direção à questão do nexo entre regiões celestes e localização geográfica.

Assim, durante a contação foram utilizadas imagens que buscaram representar o momento da história virtual (apêndice F), e avaliou-se que o uso de recursos visuais se mostrou importante para sustentar o movimento do pensamento das crianças no momento de reflexão dirigida sobre o conteúdo da história, já que a unidade fundamental se tornou ainda mais explícito, sendo que também os “aspectos visuais ajudam na compreensão dos conteúdos, devido aos efeitos de significação contidos nessas imagens” (CÔRREA; DANGIO, 2016, p.194):

*Professor: Vamos pensar juntos, a Pagú, remou, remou, remou, até o meio do mar e começou a pescar [professor levanta e do ponto da atividade e vai até outro ponto da sala], depois ao olhar para o céu, as estrelas não estavam mais no alto do céu...
Alunos: Ali!!! [apontando para a constelação pendurada no teto da sala].*

Logo, verificando isto e em busca de elucidar ainda mais a unidade fundamental da Observação Celeste, o pesquisador-professor percebeu que a realização de uma dramatização didática, uma experiência representativa, do tipo demonstração (MORI; CURVELO, 2017), poderia auxiliar na compreensão da questão posta, relacionando a situação da história virtual (uma menina que mora em uma aldeia) com a contextualização histórica do conceito, de localização por meio das constelações, tendo como objetivo se aproximar do conteúdo para o entendimento do mesmo:

*Aluno 5: O tio ela joga uma corda para seguir as estrelas!
Professor: Mas se jogar a corda, ela vai prender em que, nas estrelas?
Alunos: Não! Amarra no barco!
[...]
Professor: Isso é meu barco e vejam se eu pegar uma corda jogar no mar e puxar, não vai estar preso em nada lá do outro lado, como é que eu vou fazer?
Aluna 3: Nadar!
Professor: Mas estou num barco, eu não preciso nadar. Como eu vou fazer?
Aluna 4: Professor é só você rema e seguir as estrelas.
Professor: Isso! Ouçam só pessoal, Aluna 4 disse, que é só remar e seguir as estrelas!
[...]
Professor: A aldeia esta de baixo da nossa constelação, as quatro estrelas, vamos conhecer as outras terras, aqui é a terra dos lápis [o professor para e aponta para o local em que se guardavam os lápis e materiais das crianças, olham os materiais que ali continham, anda mais um pouco], aqui é a terra das nuvens [local onde as nuvens, da atividade anterior, estavam coladas no teto da sala, neste momento os alunos ficam*

olhando para as nuvens], agora pessoal a gente tem que voltar para a nossa aldeia, como é que faz...

Aluna 1: Eu estou vendo as estrelas!

Alunos: Eu também!

Professor: Isso mas o que o Iraê falou pra gente mesmo?

Alunos: Para seguir as estrelas!

Professor: Então vamos lá. [os alunos puxam o professor até o local] Chegamos a nossa aldeia!

Alunos: Chegamos!

O fato de ter sido identificada essa necessidade pelo pesquisador-professor no curso da condução do experimento didático é relevadora, por um lado, da dificuldade que o grupo de crianças sentiu em acompanhar e reproduzir o movimento de pensamento contido/requerido pela história no plano exclusivamente verbal (ainda que com o suporte de imagens), e por outro da potência da dimensão vivencial empírica da Observação Celeste como suporte ou recurso para apreensão de nexos conceituais na idade pré-escolar.

O uso de recursos visuais foi importante para sustentar o movimento do pensamento das crianças acerca da unidade fundamental em questão, considerando os aspectos visuais como auxiliares na compreensão do conteúdo de constelação. Mas, assim como aponta Elkonin (2009) na brincadeira de substituição lúdica, ou faz-de-conta, a criança já está colocando em movimento a abstração das coisas por meio da palavra:

Com efeito, em que é que um cabo de vassoura se parece com um cavalo? O cabo de vassoura não é sequer a imagem esquematizada do cavalo. Mas o caso é que esse mesmo cabo de vassoura pode ser também uma escopeta, uma serpente e uma árvore. Essa variedade funcional expressa-se ainda com maior clareza nos brinquedos anódinos. Um pedaço de madeira pode ser um prato em que se serve comida e também a própria comida que se põe sobre uma folha de papel que se faz de prato. Isso depende integralmente do significado que a criança atribua ao objeto no momento concreto do jogo. A palavra com que a criança denomina o objeto polifuncional no jogo restringe imediatamente a sua designação, determina a sua função no jogo dado, o que é que com esse objeto se pode e deve fazer no jogo, que ações são exequíveis com ele. Se à peça de quebra-cabeça se chamou ferro de engomar, isso significa que com ela devem ser executados os movimentos de passar a ferro. Se se lhe pôs o nome de croquete, há que comê-lo; e se prato foi a denominação escolhida, tem-se de pôr comida nele e levá-la como se fosse num prato. Isso é possível unicamente porque a própria palavra leva implícita nesse período de desenvolvimento a experiência das ações com os objetos (ELKONIN, 2009, p. 354).

Nesta ação de substituição lúdica do objeto, no caso realizada pelo professor, transportada para a educação escolar deve observar a capacidade desenvolvimentista destas ações e tarefas que permitem um leque de possibilidades para promover habilidades abstrativas na criança.

Nesse experimento didático, esse processo foi visto de forma explícita no momento em que o pesquisador-professor realizou a dramatização didática, em busca de representar a unidade fundamental do conceito e auxiliar as crianças na compreensão da situação. Neste

momento o professor-pesquisador utilizou-se de uma cadeira como um barco e realiza ações de forma a remar em direção as estrelas.

Momento assertivo do experimento, pois é por meio dele que vemos as crianças levantando hipóteses para responder o problema colocado pela história virtual. Ainda é possível observar, no levantamento de hipóteses das crianças, que o movimento de pensamento da mesma encontra-se, como discutido anteriormente, no pseudoconceito.

Veja que as respostas levantadas do tipo “jogue uma corda e puxe” poderiam levar a resolução do problema para outras situações parecidas com a da ação, coisa que para a situação colocada não era possível. A criança consegue uma resposta que alcança um resultado que poderia ser aceito para outra situação, levanta hipóteses, mas que para a colocada se torna insuficiente, até o momento em que em conjunto conseguem alcançar tal resposta de forma assertiva.

Observa-se que o desenvolvimento do pseudoconceito “se torna a forma mais disseminada e quase exclusiva de pensamento na idade pré-escolar” (PASQUALINI, 2006, p. 172), sendo ele a ligação entre o pensamento por complexos e o pensamento conceitual.

É preciso compreender que a abstração, essencial no pensamento conceitual, não é algo natural, daí a necessidade de se trabalhar o desenvolvimento desta forma de tarefa, pois ela é uma das portas de entrada que possibilitam e desenvolvem a abstração, essencial inclusive para a alfabetização da criança:

O processo de transformação do objeto em brinquedo é justamente o processo de diferenciação do significado e do significante e do nascimento do símbolo. Parece-nos, por vezes, que esse processo é espontâneo, e a espontaneidade resulta da naturalidade e desordem dos atos conjuntos do adulto e da criança para assimilar os símbolos. Quando se examinam os dados relacionados com a simbolização é preciso ter isso sempre em conta (ELKONIN, 2009, p. 327, grifo nosso).

Portanto, o pensamento infantil já permeia o pensamento conceitual, que necessita de generalização, combinação, discriminação, entre outros, assim o signo é essencial neste momento, pois este será regulador da atenção, abstração de simbolizações, sendo o processo de abstração essencial para a formação de conceitos.

Os alunos, então, parecem ter compreendido a orientação contida na própria história virtual, da unidade fundamental, ao responder que Pagú deveria “seguir as estrelas”, o que é claramente formulado na resposta da aluna 4: “é só você remar e seguir as estrelas”, isso devido as estratégias utilizadas que explicitaram ainda mais a unidade fundamental do conteúdo. Os dados não permitem identificar, no entanto, se as crianças efetivamente apreenderam a relação conceitual em questão.

A tarefa realizada permite a criança, por meio da observação e da brincadeira realizar abstrações dos objetos expostos a sua frente, mover seu pensamento e buscar respostas para a situação colocada, este movimento gerado faz com que ela busque em sua memória respostas para aquilo, em busca de conceitos que respondam o problema levantado, tais conceitos ainda não desenvolvidos fazem com que a criança trabalhe com pseudoconceitos, fornecendo respostas ainda não suficientes, até o momento que em o coletivo alcance a resposta esperada.

Embora ainda não seja um pensamento verdadeiramente conceitual, o esforço da criança em alcançar a resposta para o problema foi perceptível, realizando níveis consideráveis de abstração, que fornecem subsídios para alcançar a resposta. Mas, não se pode pensar que tal pensamento é unicamente infantil, este pseudoconceito está presente, também, no pensamento juvenil e adulto.

Assim sendo, a ação de uma dramatização didática aliada com a história virtual se mostrou uma possibilidade que move e desenvolve fortemente o pensamento da criança, para alcançar bases do pensamento conceitual. Logo, é possível perceber que o ensino de constelações aliadas a este tipo de tarefa na Educação Infantil tem grande potencialidade para o desenvolvimento da criança.

Na terceira sessão do experimento didático, durante a projeção do céu no teto da sala, foi um dos momentos onde as crianças se mostraram mais atentas, sendo realizados apontamentos e diálogos constantes, veja que o programa utilizado é uma excelente ferramenta considerando a unidade fundamental, pois o conteúdo do *Stellarium* é quase exclusivamente de Observação Celeste. Também, não é novidade que o emprego de tecnologias, quando utilizadas corretamente, pode colaborar para desenvolver uma aula interativa que não seria possível em outras situações (BUENO; GOMES, 2012). Como no caso é a representação do céu noturno, o programa *Stellarium* serviu como porta de entrada para a contemplação do céu noturno.

Enquanto os alunos realizavam a observação celeste, o professor acionou o botão de constelações, formando inúmeros desenhos nas estrelas. Este momento, pode-se afirmar, foi um dos mais eufóricos para as crianças: observar imagens onde havia apenas pontos (estrelas) gerou um estrondo de gritos indecifráveis. Em busca de não ficar restrito a um efeito de “aula show”, o pesquisador-professor iniciou o movimento do céu no programa *Stellarium* e passou a apresentar alguns astros, citando características e nomes, em seguida fez o mesmo com as constelações, tendo ficado evidente em diversos momentos o desconhecimento dos alunos sobre alguns seres mitológicos.

Aluno 4: Ô lôco!!!

Alunos: Uau!!!

Professor: Mas, olha só dá para fazer mais desenhos que isso daí, não dá!? Porque até agora só tem o risco.

Aluno 4: Tio eu vou querer fazer os desenhos de novo, igual a gente fez ontem.

Professor: Depois disso, né?! Olha só vamos ver os desenhos por cima destes!

[Alunos gritam os nomes dos diversos objetos e animais que veem na projeção]

Aluno 5: Ô lôco meu!

Logo, o programa serviu como uma maior aproximação da unidade fundamental Observação Celeste com os alunos, importante pois realizar várias ações que envolvem o conceito podem servir como uma orientação que permite a criança a manifestação do conceito, permitindo a formação do conceito para si.

A aparição da constelação do Centauro gerou estranhamento e ao mesmo tempo grande curiosidade dos alunos sobre aquele ser, a explicação do professor utilizando como exemplo a cultura brasileira, da Yara, auxiliou aos alunos na percepção da existência de diversos outros seres mitológicos, ampliando o conhecimento sobre culturas.

Já sobre a contação de história na Educação Infantil, percebe-se que ela contribui com a formação global da criança; essa prática, além de ampliar a relação afetiva com o conteúdo e sua unidade fundamental, proporciona momentos de prazer, curiosidade, criatividade e imaginação (VALDEZ; COSTA, 2007). Na terceira sessão do experimento didático a contação de história possibilitou uma maior colaboração com a realização da outra tarefa, de forma mais incisiva; a união das duas, uma como complemento da outra, permitiu uma maior assimilação dos conceitos de observação e mudanças climáticas.

Durante a contação da história foram poucas as interrupções, quando comparado o momento da história virtual (que continha imagens), o que parece ter colaborado para que as crianças tivessem maior certeza sobre o que fazer na tarefa seguinte:

Professor: Olhem aqui, o que tem aqui? [professor aponta no lado que há a estrela vermelha].

Aluno 6 e Aluna 3: Uma estrela vermelha!

Professor: Isso! E o que ocorre quando há a estrela vermelha, o que o Ancião disse, quando tinha a estrela vermelha como que ficava o tempo?

Alunos: Seco! Seco! Seco!

Professor: Ah! Seco e frio, isso!

Em alguns desenhos, do lado “quente”, foram identificadas manchas azuis no solo (figura 24), próximo à personagem; quando questionado aos alunos sobre tal mancha, os mesmos respondiam se tratar de uma piscina, já que estava em época de calor e a Pagú poderia se refrescar. A riqueza de tal tarefa se torna nítida ao observar a criança relacionando a época quente da história com a sua própria cultura, generalizando a situação da história e fortalecendo o nexos conceitual da ideia de épocas anuais, que podem ser melhor trabalhadas em outros níveis escolares.

Figura 24 - Desenho encontrado com representação de piscina, referenciando-se à época de calor



Fonte: Elaborado pelo autor

Na quarta sessão, as crianças construíram suas próprias constelações, o desenho matriz de tais constelações poderia ser determinado por eles, como um “desenho livre”, importando apenas o resultado que eles gostariam de observar. Foram diversos os tipos de constelações desenhadas e projetadas, onde os alunos deveriam observar os pontos e tentar entender o que representava. Segundo Tsuhako (2016) o “desenho livre”, em si, não desenvolve a criança, mas como a tarefa tinha um propósito, a construção de uma constelação, permitindo a criança realizar uma atividade teleológica de planejar e pensar no produto final de seu desenho, tornou esta tarefa produtiva uma atividade gráfica, um desenho, que compreende “como uma linguagem fundamental para o desenvolvimento das funções psíquicas superiores, como a imaginação e a atividade criadora” (TSUHAKO, 2016, p. 30).

Também neste dia foi tocado a música “O Céu dos Índios”, esta reprodução, com perguntas acerca do vídeo. A adesão a tal recurso foi tão notável que em diversos momentos se ouviu o pedido das crianças de nova reprodução musical. Durante a própria tarefa as crianças pediam a reprodução e no dia posterior, na visita ao Observatório, novamente foi pedido, demonstrando que tal recurso deve ser incentivado a ser usado, pois além de poder ser uma ferramenta desenvolvente, carrega uma clara dimensão lúdica para as crianças.

No último dia do experimento didático, na visita ao Observatório Didático de Astronomia da Unesp, presente inclusive como indicação na proposta pedagógica municipal (PASQUALINI; EIDT, 2016, p. 311), foram realizadas diversas outras ações e tarefas, como a utilização do *Stellarium* para observar as diferentes culturas de constelações, apresentação de telescópios, observação do Sol, por meio de telescópio solar e óculos de observação e entre conversas sobre diversos assuntos que os alunos tinham interesse, também, ao final do dia, foi realizada a pergunta “Quais atividades você mais gostou durante essa semana?” a cada um dos alunos, em uma primeira organização dos dados observa-se a seguinte distribuição (figura 25).

Figura 25 - Distribuição de ações e tarefas elencadas de preferência dos alunos



Fonte: Elaborado pelo autor

De forma geral, as crianças gostaram de todas as ações e tarefas, algo não incomum ao observar que elas eram relacionadas diretamente, mas sempre era pedido para elencar uma ao qual elas mais gostassem, percebe-se a visita e o *Stellarium* como as mais citadas, pois no mesmo dia em que foi realizada a pergunta, tais ações haviam sido realizadas.

Concluindo esse momento de análise geral dos resultados do experimento didático e recuperando o objetivo da pesquisa, qual seja, investigar possibilidades de apropriação do conceito científico de constelação pela criança pré-escolar, considerou-se ser possível afirmar que o ensino das constelações na Educação Infantil se mostrou promissor e efetivamente possível.

O desenrolar do experimento didático evidencia a impertinência de perspectivas que consideram como abominação o ensino escolar na Educação Infantil, romantizam a infância e veem o ensino sistematizado como fator disciplinador e controlador, se limitam a observar a criança em uma perspectiva de sonhadora e fantasiosa, limitando a humanização e as possibilidades de tarefas e ações em tal nível escolar.

É preciso observar que as ações aqui realizadas, não ocorreram em uma sala de aula onde as crianças ficavam sentadas em silêncio, nem mesmo em um momento onde as crianças podiam realizar a tarefa sem direcionamento (SAVIANI, 2008), ocorreu em uma escola de um município que assumiu a pedagogia histórico-crítica como proposta curricular e apoiou-se em ações pedagógicas adequadas às necessidades e possibilidades do período do desenvolvimento.

Entendeu-se que aquilo que foi traçado como objetivos do experimento didático foi parcialmente atingido. Para sustentar a avaliação foi recuperada a formulação dos referidos objetivos:

- Identificar padrões celestes gerados pela humanidade;
- Identificar o movimento aparente da esfera celeste ao longo do dia e ao longo do ano, observando que as estrelas parecem movimentar-se no céu segundo padrões cíclicos;
- Compreender que as estrelas ou constelações (padrões estelares) podem ser utilizados como marcos referenciais para localização geográfica que auxiliam no desenvolvimento da sociedade;
- Compreender que as variações no céu se relacionam com variações climáticas no planeta.
- Contribuir para o desenvolvimento da capacidade de *observação dos fenômenos naturais*, identificando padrões e regularidades, em seus aspectos utilitário e de fruição.

Considerou-se que tais objetivos foram parcialmente atingidos, pois não é possível afirmar que todas as crianças tenham realizado todos os objetivos, bem como por não se teve elementos para assegurar que as verbalizações e ações das crianças expressam um efetivo domínio dos nexos conceituais pressupostos em tais objetivos. A avaliação mostrou que os objetivos traçados são possíveis de serem trabalhados com crianças em idade pré-escolar, mas no experimento didático realizado o número de sessões foi insuficiente para que todos os objetivos fossem trabalhados com a devida amplitude e profundidade, sendo necessárias mais ações vinculadas a cada objetivo e a possibilidade de repetição para fixação dos nexos conceituais.

6.2. Análise dos Desenhos produzidos pelas crianças

Quanto à primeira tarefa de produção, realizada no segundo dia de intervenção, aquele em que fora pedido o desenho de uma constelação em uma região do céu, utilizando as estrelas presentes na folha, pode-se identificar alguns padrões de acordo com a teorização de Tsuhako (2016) anteriormente apresentada.

Entre os desenhos, encontra-se uma *garatuja desordenada* (figura 26). Tal produção foi realizada por um dos alunos que de acordo com a professora apresenta dificuldades de aprendizagem e atenção.

Figura 26 – Garatuja desordenada de aluno com dificuldades de aprendizagem



Fonte: Elaborado pelo autor

De forma geral os desenhos se enquadram no momento de intenção-simbolismo (TSUHAKO, 2016), onde se percebe a representação da característica principal do objeto para aquele aluno, mas dentro deste momento percebe-se três categorias de desenhos distintos tendo em vista o que foi solicitado na tarefa. Para a produção das constelações era necessário seguir uma regra, a necessidade de utilizar as estrelas presentes na folha para a produção dos desenhos das constelações. Assim, entre eles foram encontrados:

1) Cinco desenhos que buscaram realizar uma representação do objeto sem utilizar os pontos da folha, ignorando-os. Estes desenhos se parecem mais com os objetos reais, mas a criança não obedece a regra da tarefa de utilizar os pontos, são desenhos que utilizam o simbolismo, mas não as regras, se enquadrando, para fim de organização em Desenhos Sem Regra (DSR) (figura 27).

2) Quatro desenhos que utilizaram os pontos, mas que apresentam disformidades, sendo que quando questionado ao aluno sobre a representatividade do desenho e as formas simbólicas do mesmo, ele afirma ser um determinado objeto e demonstra a lógica do traço, são desenhos que utilizam a regra, mas apresentam disformidades no desenho, se enquadrando como Desenhos Com Regra (DCR) (figura 28).

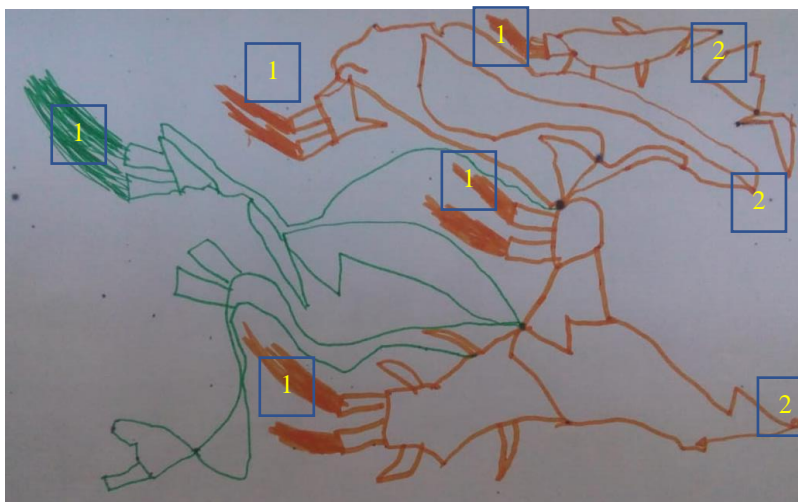
3) Dez desenhos que seguem a regras e as formas, sejam elas de utilizar os pontos e também buscavam uma representação simbólica do objeto, são desenhos que utilizam a regra e apresentam as formas dos objetos, Desenhos com Regra e Formas (DRF) (figura 29).

Figura 27 - Utilização da representação simbólica, mas não dos pontos da folha



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 28 - Utilização dos pontos com representação simbólica, o aluno representou uma “Nave Espacial”



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 29 - Utilização de ambas as regras, com desenhos utilizando os pontos, com representação de pipas, entre outros



Fonte: Elaborado pelo autor.

Logo, percebe-se que a maioria da turma compreende e consegue realizar a tarefa, mas isto não impede de ser realizada também pelos demais alunos, sendo que estes necessitam de um acompanhamento, que questione e instigue o aluno na realização do mesmo.

Em busca de mais dados e informações sobre a capacidade desenvolvimentista da sequência como um todo, existem os desenhos realizados na segunda tarefa produtiva e terceiro dia de intervenção, em que era preciso representar o conteúdo apresentado por meio de uma história em uma folha com duas situações, uma na qual o céu continha uma constelação de estrelas e outro com outra, uma representando a época de calor e chuvas (a constelação das Três Marias, onde a criança deveria realizar o desenho de objetos que lembrem o calor, e outra que havia um céu constando uma estrela vermelha, e deveria ser realizado a produção de desenhos que a lembrassem do frio, já que se tratava da constelação do Escorpião, e a estrela seria Antares, no coração do mesmo, constelação que fica no céu durante a época de inverno).

Esta tarefa foi proposta no terceiro dia de intervenção, quando já haviam sido desenvolvidas as tarefas de contação de história sobre formas nas nuvens e reconhecimento de objetos em nuvens (primeira sessão) e da história virtual e os desenhos de constelações em uma região do céu (segunda sessão). A tarefa exigia do aluno a produção de desenhos de objetos que estabelecessem a relação entre padrões estelares e padrões climáticos, mediante identificação na imagem de características celestes que indicavam um determinado clima ao qual tais objetos correspondessem.

Entre as produções das crianças é possível perceber três categorias:

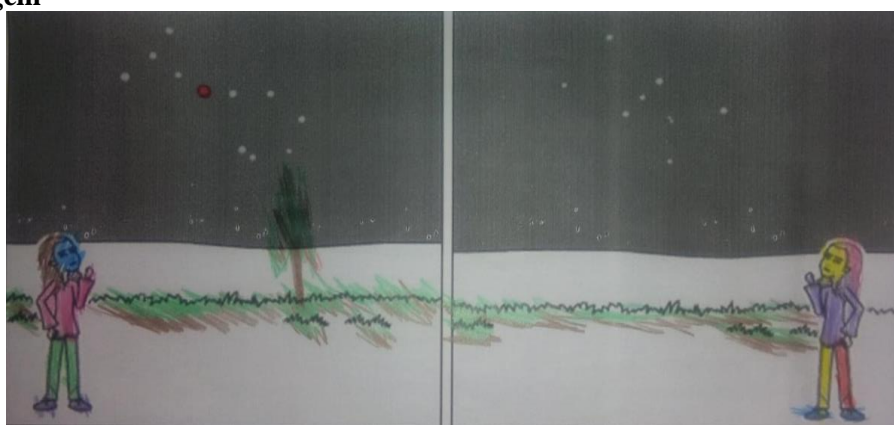
1) Cinco pinturas que não apresentam cores ou desenhos de objetos que condizem com a proposta de reproduzir imagens que representem o frio ou calor em cada um dos lados,

realizando a mesma pintura em ambos os lados ou pintando de cores aleatórias o desenho, se enquadrando como DSR (figura 30).

2) Nove desenhos e pinturas que apresentam as cores condizentes com a época, mas que não realizaram imagens de objetos que os lembrem daquele clima, apenas realizando a pintura da tarefa, se enquadrando como DCR (figura 31).

4) Cinco desenhos que apresentaram cores condizentes com a época, que realizaram desenhos sobre as estrelas, produzindo constelações e com a produção de imagens que lembram a época em questão DRF (figura 32).

Figura 30²⁷ –Desenho sem seguir as regras da tarefa e com cores aleatórias sobre a pele e roupas da personagem



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 31 – Desenho seguiu parcialmente a regra da tarefa, não produzindo objetos que representem as épocas



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 32 – Desenho que traz objetos referentes as épocas, pintura e marcação de constelação, as Três Marias

²⁷ Este desenho foi produzido pelo aluno com maiores dificuldades de aprendizagem, que realizou garatujas desordenadas na atividade produtiva anterior.



Fonte: Elaborado pelo autor

Veja que tal tarefa encontra-se bem distribuída entre as três categorias levantadas, obtendo maior prática dos alunos na tarefa explicitada pelo pesquisador-professor, onde nove desenhos que seguem a regra da tarefa podem ser percebidos, mas também são encontrados aqueles que foram além e produziram constelações com as estrelas existentes; assim como há alunos que precisam de maior acompanhamento do professor, questionando o uso das cores e promovendo motivo na tarefa.

A última tarefa de produção gráfica, aquela produzida na penúltima sessão do experimento didática, teve uma funcionalidade mais livre (não dirigida), com a finalidade de observar as produções de constelações de cada criança. Para a produção de tal tarefa a criança deveria orientar-se pelo resultado final requerido, tomando com modelo a projeção no teto da sala.

Nesta tarefa se percebe ainda mais nítido os momentos descritos por Tsuhako (2016), entre os desenhos são encontrados, garatujas ordenadas (figura 33) e mandalas (três desenhos encontrados) categorizados como DSR, e desenhos no momento de intenção-simbolismo (figura 34), como DRF (19 desenhos), devido à inexistência de uma regra complexa não forma categorizados DCR, já que a maioria realizou a tarefa. De forma geral, a maioria dos desenhos estão concentrados no segundo momento.

Figura 33 - Exemplo de garatuja ordenada encontrada



Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 34 – Exemplo de desenho intencional-simbólico



Fonte: Elaborador pelo autor

Importante frisar aqui, que o mesmo aluno que na primeira tarefa produziu garatujas, na segunda tarefa não seguiu a regra dos desenhos, nesta realizou o desenho de um dinossauro (figura 35) Vale ressaltar que neste dia, havia em sala um auxiliar docente acompanhando este aluno, auxiliando-o na produção das tarefas. Logo, fica a questão, o aluno não tem capacidade ou as tarefas precisam ser adaptadas e/ou acompanhadas? O entendimento do autor desse estudo é coerente com a perspectiva histórico-cultural e histórico-crítica, ou seja, o aluno tem capacidade, mas as tarefas precisam ser organizadas de forma a atender os níveis de desenvolvimento atual e próximo de tal aluno.

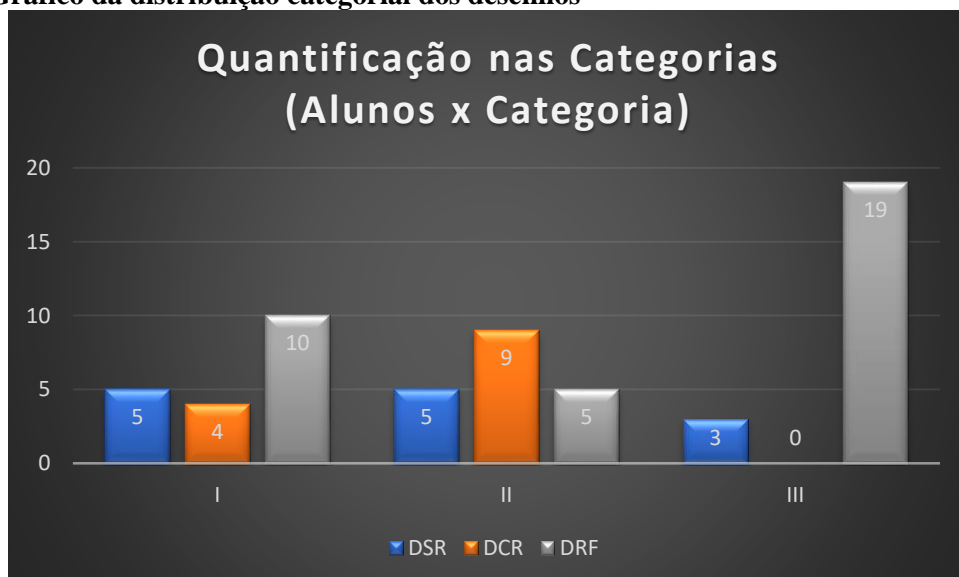
Figura 35 – Constelação do Dinossauro produzido por aluno com dificuldade de aprendizagem



Fonte: Elaborado pelo autor

Quando o professor olha os desenhos de seus alunos ele consegue identificar em qual momento de desenho aquele aluno se encontra, mas sempre deve ser observado o todo, de forma a se pensar o desenvolvimento de uma classe. Evidentemente não se devem ser ignoradas as particularidades de uma sala, há alunos que estão em momentos diferentes uns dos outros, e não podem ser ignorados. Os desenhos auxiliam o professor no planejamento das próximas ações e tarefas utilizadas nas etapas de ensino (figura 36).

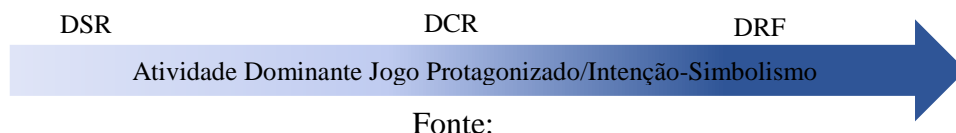
Figura 36 – Gráfico da distribuição categorial dos desenhos



Pode-se, então, assumir a ideia de Tsuhako (2016) em que o momento intenção-simbolismo ocorre na época em que a atividade dominante é o jogo protagonizado, considerando que em tal período a regra é base da atividade (ELKONIN, 2009). Observou-se

que entre os desenhos, aqueles que não utilizaram a regra estariam mais próximos do início do momento intencional-simbólico. Já a criança que não realiza o desenho mais fidedigno do objeto, mas que segue a regra à risca, estaria em outro momento mais próximo da atividade dominante, enquanto que as crianças com desenvolvimento da representação e utilização das regras da tarefa estariam mais ao fim de tal espectro e, em breve, estarão no momento organização-regra, além de demonstrar próximos da atividade de estudo (figura 37).

Figura 37 - Representação do espectro dos desenhos



Fonte Elaborado pelo autor.

Considerando a necessidade de o educador desenvolver ações e tarefas que permeiam a zona de desenvolvimento próximo de seus estudantes, nos parece que tais, desenvolvidas em todas as intervenções, trabalharam o desenvolvimento das crianças.

Outrossim que potencializa estas ações de tarefa de produção é a relação do conteúdo científico de constelações junto com a produção artística, veja que a primeira representação de constelação não se apresenta como uma divisão celeste do céu, mas sim como o desenho que é possível ser realizado com as estrelas de maior magnitude daquela região.

Iniciar a ação da observação e realizar produções que busquem a análise e identificação de asterismos, possibilitar a apropriação da criança na idade pré-escolar do conteúdo de constelação em sua primeira aproximação com o mesmo, tornando o uso de desenhos de constelações, pode se tornar uma importante ferramenta para o avanço da criança para novas etapas que virão.

6.3. Recursos tecnológicos como possibilidade na Educação Infantil: o *Stellarium* e a Escola

Como discutido anteriormente, os recursos visuais foram importantes, tanto em questão de fornecer subsídios aos alunos em se empenhar na resolução do problema, quanto na expressão do conceito e atenção dos mesmos nas ações e tarefas. O momento que explicita esta afirmação, foi, no experimento didático, a utilização do programa *Stellarium*.

Não é novidade se falar em transformações tecnológicas na sociedade. Portanto, assim deveria ocorrer o mesmo na escola, professores e alunos já apresentam a necessidade da utilização de tecnologias de informação e comunicação (TIC), o *Stellarium* é uma destas tecnologias que indica isto, entendendo TICs como:

“tecnologias inovadoras”, “novas tecnologias”, “elementos tecnológicos”, “mídias digitais”, “novas mídias”, “tecnologias educacionais”, as TICs recebem diferentes nomenclaturas, pois, seus impactos vêm transformando significativamente o modo de vida e a produção do conhecimento. De modo geral, podemos dizer que as TIC envolvem os recursos e possibilidades empregados para comunicar e obter informações que dispõem de sistemas tecnológicos, satélites e redes digitais, por exemplo: a informática com seus derivados, além da televisão, a mídia impressa e o sistema de telefonia fixa e móvel (BUENO; GOMES, 2012, p. 54).

Com o desenvolvimento destas tecnologias, cada vez mais presentes no cotidiano, surgem questões que interferem nas práticas e nas estruturas das escolas, que levam a reflexões de processos, concepções e perspectivas de desenvolvimento.

Compreende-se que as TIC devem ser utilizadas com finalidades claras sendo “novas formas e proposições de interação humana, além de importantes instrumentos que possibilitam acelerar a criação, o processamento, a busca e a interação dos saberes, também estão possibilitando alternativas para profundas transformações na educação” (BUENO; GOMES, 2012, p. 55).

É inquestionável a mudança na sociedade e na educação ao longo da história e entender essa mudança, se torna a chave para estabelecer condições e possibilitar modificações nas relações entre ensino escolar e as TICs, tanto nas etapas finais como iniciais da educação escolar.

Portanto, como já conhecido que a educação reflete as transformações de uma base material da sociedade, assim referenciando a pedagogia histórico-crítica, foi possível compreender que a educação reflete a forma de vida organizada pela humanidade em sua produção de vida material em cada momento histórico, em defesa de uma educação que deve ser:

entendida como o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens. Em outros termos, isso significa que a educação é entendida como mediação no seio da prática social global. [...] Daí decorre um método pedagógico que parte da prática social em que o professor e aluno se encontram igualmente inseridos, ocupando, porém posições distintas, condição para que travem uma relação fecunda na compreensão e encaminhamento da solução dos problemas postos pela prática social (SAVIANI, 2019, p. 28).

Essa teoria pedagógica está em consonância com a teoria psicológica adotada aqui, em que se exprime a natureza histórico-cultural do psiquismo, explicitando a intencionalidade no ato de ensinar, principalmente na questão da oportunização da apropriação da cultura:

No processo de humanização a criança precisa se apropriar do patrimônio cultural humano-genérico, ou seja, daquilo que foi produzido historicamente pelo gênero humano, desde a linguagem oral até os equipamentos de tecnologia, dos objetos triviais do cotidiano às obras de arte, das brincadeiras e parlendas à ética, política e filosofia (PASQUALINI, 2016, p. 49).

O ato de ensinar para e com a tecnologia se transporta para uma questão de apropriação da cultura existente. Não se limita a questões de prática, amplia-se para questões de concepção de mundo, gerando necessidade de utilização das TICs.

Tais recursos são sem dúvida importantes, desde que usados com mediação pedagógica, onde o próprio texto da Proposta Pedagógica para a Educação Infantil do município (PASQUALINI; EDIT, 2016) traz a necessidade de se ensinar instrumentos tecnológicos para conhecer o céu.

Quanto aos recursos tecnológicos da escola, havia apenas uma televisão e um aparelho de DVD por sala, único tipo de aparato tecnológico existente na escola, caso o professor tenha interesse em trabalhar com tal tecnologia era necessário utilizar recursos de sua casa ou um acervo limitado contido na escola, de filmes e desenho animados.

Destaca-se um problema gerado para a pesquisa já que seriam necessários um projetor e um computador para a projeção do programa simulador do céu *Stellarium* no teto da sala, situação que foi resolvida momentaneamente pelo professor-pesquisador, que utilizou de seus próprios materiais para a realização da tarefa. Assim, mesmo não havendo tais recursos disponíveis na escola, foi possível a realização da tarefa.

A utilização o programa *Stellarium* foi uma etapa potente na ação em si, seja pelos motivos levantados até agora, ou até considerando-se que foi destacado pelas próprias crianças como um dos momentos mais interessantes da intervenção. Mas, analisando a situação concreta da escola foram percebidas dificuldades em colocar tal feito em prática, já que tais ferramentas tecnológicas não está disponíveis na escola pesquisada.

Diante o discutido é perceptível o quanto as TICs estão presentes na sociedade e em diversos âmbitos escolares, mas ainda é preciso avançar em diversas questões educacionais, já que ainda não há um conhecimento amplo sobre elas. Ainda assim não se dá para negar leque de possibilidades que tais ferramentas possibilitam para a educação.

O não acompanhamento das escolas neste avanço, prejudica a sociedade como um todo. É nítido que o uso das TICs requer clareza no objetivo das mesmas e a formação dos professores e professoras para utiliza-las, tais tecnologias devem ser encaradas como ferramentas que possibilitam aos docentes mecanismos de busca de ampliação de concepção de mundo.

Não há dúvidas que as TICs proporcionarão mudanças na escola, no entanto é preciso que as mesmas cheguem às escolas e que os professores estejam preparados para tal, isto não quer dizer dar ao professor somente um curso de como utilizar tais ferramentas, deve ser acompanhado de domínio teórico que baseiam tais processos de ensino e aprendizagem, já que “um bom técnico em informática não será necessariamente um professor, assim como um competente historiador não significa que será um bom professor de história” (BUENO; GOMES, 2012, p. 63).

6.4. O Observatório: espaço de ensino não formal como local de aprendizado

O Observatório Didático de Astronomia “Lionel José Andriatto” na UNESP/Bauru, funciona desde de 2004, iniciado pela então coordenadora Profa. Dra. Rosa Scalvi, na época o projeto contava com cinco alunos de licenciatura em Física e com o astrônomo amador e construtor de telescópios Sr. Lionel José Andriatto, que homenageado com o nome do Observatório.

Com o desenvolvimento do projeto e mudanças na coordenação, até então está na frente do projeto o Prof. Dr. Rodolfo Langhi, junto de diversos alunos voluntários de cursos de graduação, pós-graduação e professores, atendendo alunos e professores de diversas etapas escolares ou não escolares.

O prédio do Observatório contido em um espaço de 36 m² possui cinco salas, entre elas, oficina de telescópios, oficina infantil, sala de computadores, cúpula e sala de atendimento. Embora um local pequeno, o Observatório realiza atendimentos semanais com agendamentos pelo site²⁸ com escolas públicas e privadas, e mensais com o público geral, sem necessidade de agendamento. Atualmente o Observatório conta com aproximadamente 25 membros, entre graduandos, pós-graduandos, professores e doutores, atendendo um público de cerca de 6 mil pessoas por ano.

No site do Observatório, onde se realiza os agendamentos, encontra-se dicas ao professor para que este utilize da visita ao máximo possível, neste pré-agendamento o professor indica a equipe do Observatório quais conteúdos gostaria que fosse possível de se trabalhar durante a visita, assim como quantos alunos participarão da ação, podendo haver diversas, desde a projeção celeste utilizando projetores até utilização de telescópios, sejam eles solares ou não.

²⁸ <http://www2.fc.unesp.br/#!/observatorio> - site para agendamento de visitas no Observatório

Assim a visita realizada no último dia da intervenção teve como objetivo inicial a ampliação de concepção de mundo das crianças, mas este se mostrou uma ferramenta de maior potencialidade. Tendo como objetivo e conteúdo a observação celeste e de constelações, durante a visita foi possível a utilização de um telescópio solar, óculos solares e a projeção celeste, com utilização do programa *Stellarium*.

Percebe-se a visita como sendo a ação mais aproveitada pelas crianças, tal ação permitiu as crianças o acesso a um espaço nunca antes vivenciado por elas, foi possível captar a ampliação de interesse das crianças pelo espaço e instrumentos ali presentes.

Em busca de respostas para as contribuições deste espaço, o Observatório, chamado de espaço não formal de ensino, para a educação escolar compreendendo as aproximações entre estes e as ideias da pedagogia histórico-crítica.

Marandino *et al.* (2004, p. 5) afirma não existir um consenso do termo *educação não formal* ou *ensino não formal*, considerando assim, “todo o tipo de educação em ciências que usualmente acontece em lugares como museus de ciência e tecnologia, *science centers*, zoológicos, jardins botânicos, no trabalho, em casa etc”.

Pode-se, então, afirmar que estes espaços buscam socializar o conhecimento acumulado historicamente pela humanidade (SAVIANI, 2011), mas estes ainda não são propriamente sistematizados, a não ser que eles realizem planejamentos juntos da escola.

Saviani expõe o seguinte a respeito das contribuições dos espaços extraescolares para a educação:

Uma manifestação do fenômeno educativo que, embora tenha sido suplantada pela educação formal, pela educação escolarizada, nem por isso desapareceu. Ela está presente no nosso contexto, e, nesse sentido, ela pode ser acionada, ela pode ser utilizada como um instrumento em função dos objetivos mais amplos da educação. Mas eu entendo que isso irá ocorrer em articulação com a escola e, via de regra, de maneira subordinada à forma escolar, a tal ponto que se as duas modalidades entrarem em conflito, então é preciso decidir-se pela principal (SAVIANI, 1994, p. 286, apud MORI; CUERVELO, 2016, p. 498).

Estes espaços extraescolares, de ensino não formal, são espaços fora do ambiente escolar, em que ocorrem ações educativas; tais espaços de carácter coletivo envolvem práticas educativas sem obrigatoriedade legislativa, exemplos disso seriam os museus, as exposições, as organizações profissionais, feiras e encontros, observatórios e planetários, entre outros, “no entanto, a educação não formal também não está livre de um determinado grau de intencionalidade e sistematização” (LANGHI; NARDI, 2009, p. 3):

Desde que tais espaços não formais sejam utilizados com a finalidade de participarem efetivamente do processo de ensino/aprendizagem de forma planejada, sistemática e articulada, eles deixam de se tornar meras oportunidades de atividades educacionais

de complementação ou de lazer, e contribuem ativamente para a educação (LANGHI; NARDI, 2009, p. 5).

Assim, “para o desenvolvimento de atividades em espaços não formais de ensino é necessário realizar um plano de aula ou projeto, [...] este planejamento e o caráter da atividade podem ser compartilhados junto aos técnicos e monitores da instituição visitada” (NEVES *et al.*, 2016, p. 277).

Nestes espaços se dá a realização de diversas ações como cursos, palestras, monitorias, entre outros, assim como pesquisas teóricas e práticas. Logo, para as ações educativas são diversas as ferramentas que vão desde acervo tecnológico à conhecimentos acerca do trabalho ali realizado, ampliando a interação entre visitantes e o conhecimento. Observa-se, então a necessidade de uma estrutura intencional de ensino nestes espaços, sistematizando:

O ato de sistematizar, uma vez que pressupõe a consciência refletida, é um ato intencional. Isto significa que, ao realizá-lo, o homem mantém em sua consciência um objetivo que lhe dá sentido: em outros termos, trata-se de um ato que concretiza um projeto prévio. Este caráter intencional não basta, entretanto, para definir a sistematização. Esta implica também uma multiplicidade de elementos que precisam ser ordenados, unificados (SAVIANI, 1975, p. 72).

Outra questão muito presente em tais espaços é a pluralidade de áreas científicas, encontrando um leque de interdisciplinaridades que permitem a socialização dos conhecimentos acumulados historicamente pelas várias disciplinas. Em um observatório astronômico se percebe a áreas como meteorologia, astrofísica, astroquímica, astrobiologia, arqueoastronomia, entre outros (LANGHI; NARDI, 2009), onde:

No atual contexto histórico, em decorrência do volume de conhecimentos produzidos e da complexidade assumida pela vida moderna, fica cada vez mais evidente a necessidade de utilizar diferentes espaços e situações para formação de um homem capaz de, minimamente, entender seu tempo. Entender é condição para ser sujeito de um processo de transformação que busque uma ordem com qualidade social, uma ordem que faça florescerem novas relações (MIANUTTI; TEIXEIRA, 2008, p. 10).

Portanto, não basta “levar” os alunos até um observatório ou a um zoológico sem explicitar os motivos que levam a realização de tal ação, assim como é necessário estar em acordo com a instituição, indicando o conteúdo a ser explorado na visita.

7. SÍNTESE DA PESQUISA: POSSIBILIDADES NO ENSINO DE ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

São diversos os trabalhos que realizam pesquisas no ensino da Astronomia, mas quando se trata da etapa escolar da Educação Infantil, são poucos e quase inexistentes os mesmos, ainda mais escassos se considerado o referencial materialista histórico-dialético.

Como exposto nesta pesquisa, buscou-se evidenciar as possibilidades do ensino de ciências, em específico da Astronomia, na Educação Infantil apoiada em ações que visam a utilização de atividades acessórias do desenvolvimento da criança em idade pré-escolar.

No início da pesquisa, introduzindo o problema, foi discutida a falta de pesquisas que envolvam o ensino de ciências em tal nível e a necessidade de desenvolver uma perspectiva escolar do mesmo. Partindo deste problema, foi delineado como objeto de investigação as possibilidades de apropriação de conceitos da Astronomia por crianças de 4 e 5 anos, comportando as características psíquicas (afetivo-cognitivas) de tal idade. O horizonte último teve como objetivo contribuir para a futura formulação de princípios de ordem didático-pedagógica no âmbito do ensino de Ciências na educação infantil.

Apresentou-se a estrutura desenvolvida para a Educação Infantil, trazendo elementos gerais do desenvolvimento sob a perspectiva histórico-cultural em consonância com a pedagogia histórico-crítica. Permitindo então selecionar o conteúdo clássico que seria foco a ser ensinado, buscando a superação de uma visão biologizante que nega a possibilidade do ensino de tais conteúdos na Educação Infantil.

A estratégia metodológica utilizada, o experimento didático, se justifica pela sua capacidade de colocar o fenômeno a ser estudado em movimento, observando quais as possibilidades plausíveis de intervir na ação pedagógica destas crianças.

Destarte, aqui foram apresentados os resultados referentes à intervenção realizada, buscando uma síntese descritiva dos mesmos, buscando captar a primeira aproximação fenomênica do objeto investigado. Com a apresentação dos resultados, foi feita a análise dos mesmos, realizando uma análise geral em busca de captar a totalidade do *experimento didático* realizado. Em seguida foram captados instantes considerados como potenciais afirmativos da intervenção, estes foram reanalisados e apoiados em fundamentos pedagógicos e psicológicos, das teorias histórico-crítica e histórico-cultural.

Destaca-se aqui a importância de compreensão do conteúdo, sendo este essencial para determinação da forma de ensino, verificando que a busca por uma unidade fundamental que serve de “espinha dorsal” do conteúdo, assim como exposto neste trabalho, foi e é de

importância para o desenvolvimento da totalidade da atividade pedagógica, verificando questões práticas e filosóficas, que a orientam.

Com tal pesquisa, busca-se subsidiar caminhos que possibilitem melhorias nas intervenções pedagógicas que envolvam os conteúdos científicos na Educação Infantil. Vale destacar que tal modelo de experimento didático não é, e nem deve ser visto, como único caminho a ser seguido, mas sim como uma *possibilidade* que pode ser ampliada em outras discussões.

Com tal intervenção, julgou-se ter alcançado o objetivo maior da pesquisa, promovendo a socialização dos conhecimentos produzidos pela humanidade, ampliando a concepção de mundo de tais crianças, ao mesmo tempo que buscou-se iluminar que há sim possibilidades do ensino de ciências na Educação Infantil, elencamos como possibilidades assertivas, encontradas nesta intervenção:

- Aproximação da criação com as possibilidades de asterismos que são encontrados na natureza, como o utilizado aqui, das formas das nuvens, permitindo o olhar atento aos fenômenos naturais;

- Utilização de história virtual fornecendo o movimento histórico do conceito de constelação e problematizações que busquem motivar a compreensão da necessidade do mesmo;

- Dramatização didática, de forma a auxiliar na captação do problema que leva a necessidade do conceito historicamente constituído;

- Contação de histórias que trazem a necessidade do conceito em outras possibilidades, permitindo a realização de outras tarefas que ampliam a relação do aluno com o conceito;

- Ferramentas visuais diversas, que aproximam o aluno do conceito estudado, entre essas ferramentas destacou-se a utilização do programa gratuito *Stellarium*, que permite inúmeras outras ações e tarefas com a temática de constelação, ou Astronomia em geral;

- Visita guiada à Observatório Astronômico, mas não se limitando à apenas observatórios, ampliando à planetários, clubes de astronomia, entre outras, onde a organização do planejamento deve ser compartilhada com a local, permitindo maior aproveitamento do espaço para fins educacionais.

É nítido que não foi, e nem se tornou problemática da pesquisa, explicitar com as crianças a gama complexa envolvida nas questões de observação celeste, foram focadas as primeiras impressões e necessidades humanas de tal conteúdo. Assim, se abre um leque de possibilidades de aprofundamento a serem desenvolvidos, alcançando nexos mais profundos e complexos que a ciência e sociedade permitam.

Logo, com esta pesquisa avaliou-se algumas possibilidades e orientações para futuras pesquisas que poderão contribuir para as pesquisas de Educação em Astronomia e na Educação Infantil:

- Promover novas estratégias e estudos sobre os conteúdos de Astronomia para a Educação Infantil à luz das teorias histórico-cultural e histórico-crítica;
- Desenvolver sequências didáticas que contemplem as estratégias desenvolvidas sob à luz das teorias citadas;
- Realizar pesquisas sobre as influências do ensino não formal em planetários, observatórios e clubes de Astronomia na Educação Infantil;
- Analisar a formação do professor pedagogo e seu domínio dos conteúdos de Astronomia que o mesmo busca ensinar na Educação Infantil;
- Analisar as influências históricas e folclóricas dos conteúdos de Astronomia na Educação Infantil, à luz das teorias histórico-cultural e histórico-crítica;
- Formação de monitores de planetários, observatórios e clubes para o ensino de crianças em idade pré-escolar;
- Levantamento histórico dos trabalhos que realizem a interlocução entre Educação em Astronomia e Educação Infantil;
- Analisar e buscar as unidades fundamentais que permeiam os conteúdos, destacando a importância essencial destes no desenvolvimento das formas de ensino, verificando este como central e orientador no como se ensinar determinados conteúdos.

Tais sugestões buscam contribuir para futuros trabalhos que busquem desenvolver o ensino de ciências, em específico da Astronomia.

8. REFERÊNCIAS

AFONSO, Germano Bruno. As constelações indígenas brasileiras. **TELESCÓPIOS na escola**, 2013. Disponível em: <http://www.telescopiosnaescola.pro.br/indigenas.pdf>. Acesso em: 13 out. 2018.

ARCE, Alessandra. O referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil e o espontaneísmo: (re)colocando o ensino como eixo norteador do trabalho pedagógico com crianças de 4 a 6 anos. In: ARCE, Alessandra. MARTINS, Lígia Márcia. (Org.). **Quem tem medo de ensinar na Educação Infantil?** Campinas, SP: Editora Alínea, 2007.

ASBAHR, Flávia da Silva Ferreira. Atividade de estudo, coletivos infantis e o problema da transmissão escolar do conhecimento científico, filosófico e artístico. In: PASQUALINI, Juliana Campregher; TEIXEIRA, Lucas André; AGUDO, Macela de Moraes. **Pedagogia histórico-crítica: legado e perspectivas**. Uberlândia: Navegando Publicações, 2018.

ASBAHR, Flávia da Silva Ferreira. **Sentido pessoal e projeto político pedagógico: análise da atividade pedagógica a partir da psicologia histórico-cultural**. 2005. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo. 2005.

BELMONTE AVILÉS, Juan Antonio; ANTEQUARA CONGREGADO, Luz; APARICIO JUAN, Antonio; ESTEBAN LÓPEZ, César; HOSKIN, Michael; REBULLIDA CONESA, Amador. **Arqueoastronomía Hispánica. Prácticas astronómicas en la Prehistoria de la Península Ibérica y los Archipiélagos Balear y Canario**. Madrid, Ed. Equipo Sirius, S.A., 2000.

BERNAL, John Desmond. **Science in History**. Penguin Books: Inglaterra, v. 1, ed. 3, 1965.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei número 9394**; Secretária de Educação Básica: MEC. 1996.

BRASIL. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**; Secretária de Educação Básica: MEC, 1998.

BRASIL. **Emenda constitucional nº 53**, de 19 de dezembro de 2006. Diário Oficial da União, Brasília, 2006.

BRASIL. **Emenda constitucional nº 59**, de 11 de novembro de 2009. Diário Oficial da União, Brasília, 2009.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Secretária de Educação Básica: MEC, 2017.

BRETONES, Paulo Sérgio; MEGID NETO, Jorge. Tendências de Teses e Dissertações sobre educação em Astronomia no Brasil. **Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira**, v. 26, n.2, p. 55-72, 2005.

BRETONES, Paulo Sérgio; MEGID NETO, Jorge; CANALLE, João Batista Garcia. 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.

BUENO, José Lucas Pedreira; GOMES, Marco Antônio de Oliveira. Uma análise histórico-crítica da formação de professores com tecnologias de informação e comunicação. **Revista Cocar**, v.5, n.10, p. 53-64, 2012.

CANIATO, Rodolpho. **O que é Astronomia**. São Paulo. Brasiliense, 1981.

CÔRREA, Marta de Castro Alves. DANGIO, Meire Cristina dos Santos. Língua Portuguesa. In: **Proposta pedagógica para a Educação Infantil do Sistema Municipal de Ensino de Bauru/SP**. PASQUALINI, Juliana Campregher; TSUHAKO, Yaeko Nakadakari (Orgs.). Bauru: Secretaria Municipal de Educação, 2016.

DAVIDOV, Vasily Vasilovich.; SHUARE, M. Prefácio. In: **La psicologia evolutiva y pedagogia em la URSS**. SHUARE, Marta. (Org.). Moscou, Editorial Progreso, 1987.

DAVIDOV, Vasily Vasilovich. **Problemas do Ensino Desenvolvidor – A experiência da Pesquisa Teórica e Experimental na Psicologia**. 1982/1988. Disponível em: [https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB0QFjAAahUKEwiY14io77LIAhUEQZAKHU8GBGc&url=http%3A%2F%2Fprofessor.pucgoias.edu.br%2FSiteDocente%2Fadmin%2FquivosUpload%2F5146%2Fmaterial%2FDAVYDOV%2520TRADU%25C3%2587%25C3%2583O%2520PROBLEMS%2520F%2520DEVELOPMENTAL%2520TEACHING%2520\(Livro\).doc&usq=AFQjCNG37AMxVeXhbu9EBv5p1GztqBR38Q&sig2=bTju6qZSJGHvZYI3zVRC1g](https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB0QFjAAahUKEwiY14io77LIAhUEQZAKHU8GBGc&url=http%3A%2F%2Fprofessor.pucgoias.edu.br%2FSiteDocente%2Fadmin%2FquivosUpload%2F5146%2Fmaterial%2FDAVYDOV%2520TRADU%25C3%2587%25C3%2583O%2520PROBLEMS%2520F%2520DEVELOPMENTAL%2520TEACHING%2520(Livro).doc&usq=AFQjCNG37AMxVeXhbu9EBv5p1GztqBR38Q&sig2=bTju6qZSJGHvZYI3zVRC1g). Acesso em: 10 out. 2018.

DAVIDOV, Vasily Vasilovich. O que é a atividade de estudo. **Escola inicial**, São Paulo, n. 7, p. 1-9, 1999.

DELPORTE, Eugène. Delimitation scientifique des constellations. **Cambridge, At the University press**, 1930.

DUARTE, Newton. **Os conteúdos escolares e a ressurreição dos mortos**: contribuição à teoria histórico-crítica do currículo. Campinas, SP: Autores Associados, 2016.

ELKONIN, Daniil Borisovich. Desarrollo psíquico de los niños. In: SMIRNOV, A. A. et al. **Psicología**. México: Grijalbo, 1960.

ELKONIN, Daniil Borisovich. Sobre el problema de la periodización del desarrollo psíquico en la infancia. In: DAVIDOV, Vasily; SHUARE, Marta. (Org.). **La psicología evolutiva y pedagógica en la URSS (antología)**. Moscou: Progreso, 1987.

ELKONIN, Daniil Borisovich. **Psicologia do jogo**. 2ª ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

ENGELS, Friederich. **A origem da família, da propriedade privada e do estado**. São Paulo: Lafont, 2017.

FACCI, Marilda Gonçalves Dias. **Valorização ou esvaziamento do trabalho do professor? Um estudo crítico-comparativo da teoria do professor reflexivo, do construtivismo e da psicologia vigotskiana**. Campinas, SP: Autores Associados, 2004.

GHIRARDELLO, Dante; BRISSI, Deidimar Alves. A educação em Astronomia nos congressos de iniciação científica dos IFSP. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, Itapetinga, v. 5, n.1, p. 2-15, jan./mar. 2018.

GRAMSCI, Antonio. **Os Intelectuais e a Organização da Cultura**. 4. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1982.

IACHEL, Gustavo; NARDI, Roberto. Algumas tendências das publicações relacionadas à Astronomia em periódicos brasileiros de ensino de Física nas últimas décadas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, p. 225-238, 2010.

KANTOR, Carlos Aparecido. **Educação em Astronomia sob uma perspectiva humanístico-científica: a compreensão do céu como espelho da evolução cultural**. 2012. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2012.

KOPNIN, Pável Vasílievich. **A dialética como Lógica e Teoria do Conhecimento**. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira S.A. 1978.

KOSIK, Karel. **Dialética do concreto**. São Paulo: Câmara Brasileira do Livro. 1976.

LANHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, p. 4402-4412, 2009.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Formação de Professores e seus saberes disciplinares em Astronomia Essencial nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Ensaio**, v. 12, n. 2, p. 205-224, 2010.

LANGHI, Rodolfo. NARDI, Roberto. Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 3, p. 41-59, 2014.

LAZARETTI, Lucineia Maria; BARBARA, R.B.S. A ESPECIFICIDADE DO TRABALHO EDUCATIVO NA EDUCAÇÃO INFANTIL: PRIMEIROS APONTAMENTOS. **I Simpósio Nacional de Educação**. XX Semana da Pedagogia. Unioeste – Cascavel/PR, 2008.

LAZARETTI, Lucinéia Maria. **D. B. Elkonin: vida e obra de um autor da psicologia histórico-cultural**. São Paulo: Editora Unesp, 2011. ISBN 9788539301881 Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/113668>. Acesso em: out. de 2018.

LAZARETTI, Lucineia Maria. **A organização didática do ensino na Educação Infantil: implicações da teoria histórico-cultural**. Tese (Doutorado em Educação). 2013.

LEONTIEV, Alexei. Sobre o desenvolvimento histórico da consciência. In: LEONTIEV, Alexei. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte Universitário, 1978, p. 89-142.

LEONTIEV, Alexei. **Actividad, consciência e personalidade**. Havana: Editorial Pueblo e Educación. 1983.

LEONTIEV, Alexei. As necessidades e os motivos da atividade. LONGAREZI, Andréa Maturano. PUENTES, Roberto Valdés (org.) In: **Ensino desenvolvimental: antologia: livro I**, 2017, p. 39-57.

LONGHINI, Marcos Daniel; MENEZES, Leonardo Donizette de Deus. Objeto Virtual de Aprendizagem no Ensino de Astronomia: Algumas situações-problema propostas a partir do *Software Stellarium*. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.27, n.3, 2010.

LUCKÁCS, **Introdução a uma estética marxista**. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira, 1970.

MARANDINO, Martha; SILVEIRA, Rodrigo V. M. da; CHELINI, Maria Julia; FERNANDES, Alessandra B.; RACHID, Viviane; MARTINS, Luciana C.; LOURENÇO, Márcia F.; FERNANDES, Lourenço A.; FLORENTINO, Harlei A. A Educação Não Formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências – ENPEC**, 4, 2004, Bauru, 2004.

MARTINS, Lígia Márcia. As aparências enganam: divergências entre o materialismo histórico dialético e as abordagens qualitativas de pesquisa. **Reunião anual da ANPED**, v. 29, p.1-17, 2006.

MARTINS, Lígia Márcia. O ensino e o desenvolvimento da criança de zero a três anos. In: **Ensinando os pequenos de zero a três anos**. Campinas: Editora Alínea p. 93-121, 2009.

MARTINS, Lígia Márcia. **O Desenvolvimento do Psiquismo e a Educação Escolar: contribuições à luz da psicologia histórico cultural e da pedagogia histórico-crítica**. (Tese apresentada ao concurso de Livre-Docente). 2011.

MARTINS, Lígia Márcia. **O desenvolvimento do psiquismo e a educação escolar: contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica**. Campinas, SP: Autores Associados 2013.

MARTINS, Lígia Márcia. Psicologia histórico-cultural, pedagogia histórico-crítica e desenvolvimento humano. In: **Periodização Histórico-Cultural do Desenvolvimento Psíquico: do nascimento a velhice**. MARTINS, Lígia Márcia; ABRANTES, Angelo Antonio; FACCI, Marilda Gonçalves Dias (Orgs.). Campinas: Autores Associados, 2016.

MARTINS, Lígia Márcia. Elementos Fundamentais da Prática Pedagógica. 2016a. Disponível em: http://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/23062016_ligia_marcia_martins.pdf. Acesso em: nov de 2019.

MARTINS, Lígia Márcia. Desenvolvimento do pensamento e educação escolar: etapas de formação de conceitos à luz de Leontiev e Vigotski. **Fórum Linguístico**, v. 13, n. 4, p. 1573-1586, 2016b.

MARX, Karl. **Contribuição para a crítica da economia política**. Lisboa: Estampa, 1973.

MELLO, S. A. Infância e humanização: algumas considerações na perspectiva histórico-cultural. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 25, n.1, 83-104, jan./jun. 2007.

MESSÉDER, Helen Nogueira; MORADILLO, Edilson Fortuna de; MESSÉDER NETO, Hélio da Silva. História Virtual e os processos de ensino e aprendizagem: uma discussão necessária. **Anais... XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XVII ENPEC**, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN – 25 a 28 de Junho de 2019.

MIANUTTI, João; TEIXEIRA, Lucas André. A educação informal de ciências no Jardim Botânico Municipal de Bauru: um olhar à luz da psicologia sócio-histórica. **Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. IV, 2008.

MORI, Rafael Cava. CUPERLO, Antonio Aprigio da Silva. A polissemia da palavra “Experimentação” e a Educação em Ciências. **Cadernos de Pesquisa**. V. 39, n.3, p. 291-304, 2017.

MOURA, Manoel Orisbaldo de; ARAÚJO, Elaine Sampaio; MORETTI, Vanessa Dias; PANOSSIAN, Maria Lúcia; RIBEIRO, Flávia Dias. Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Revista Diálogo Educação**, Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, 2010.

MOURA, Manoel Orisbaldo de; SAMPAIO, Elaine Araujo; DIAS, Vanessa Moretti; PANOSSIAN, Maria Lucia; DIAS, Vanessa Ribeiro. Atividade orientadora de ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**, v. 10, n.29, p. 205-229, 2010a.

MUKHINA, Valeria. **Psicologia da Idade Pré-Escolar**. São Paulo: Martins Fontes, 1995.

NASCIMENTO, Caroline Picchetti. **A organização do ensino e a formação do pensamento estético-artístico na teoria histórico-cultural**. 2010. Dissertação (Mestre em Educação). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

NEVES, Jorge Cleber Teixeira; YACOVENCO, Maria Angélica Savian; PAULA, Adriana Piccirilli Teixeira; SANTOS, Fábio Schwarz Soares dos; NÓBREGA, Marcia Barraviera; ZUQUIERI, Rita de Cássia Bastos; REIS, Solange Santos Ferreira dos; LEUTWILLER, Vera Alice Moço; PADOVINI, Bruna Di Richelly de Souza; AGUDO, Marcela de Moraes; TEIXEIRA, Lucas André; MESSEDER NETO, Hélio da Silva. Ciências da Natureza. In: PASQUALINI, Juliana Campregher; TSUHAKO, Yaeko Nakadakari (Org.) **Proposta pedagógica para a Educação Infantil do Sistema Municipal de Ensino de Bauru/SP**. Bauru: Secretaria Municipal de Educação, 2016.

NUNES, Maria Fernanda Rezende; CORSINO, Patrícia; DIDONET, Vital. **Educação Infantil no Brasil: primeira etapa da educação básica**. Brasília: UNESCO. Fundação Orsa, 2011.

OLIVEIRA, Kepler de Souza Filho; SARAIVA, Maria de Fátima Oliveira. **Astronomia e Astrofísica**. São Paulo: Editora Livraria da Física, f. 870, 2014.

PASQUALINI, Juliana Campregher. **Contribuições da Psicologia Histórico-Cultural para a Educação Escolar de crianças de 0 a 6 anos: desenvolvimento infantil e ensino em Vigotski, Leontiev e Elkonin**. Dissertação (Mestre em Educação Escolar) 2006.

PASQUALINI, Juliana Campregher, MARTINS, Lígia Márcia. Educação Infantil em busca de identidade: análise crítica do binômio “cuidar-educar” e da perspectiva anti-escolar em Educação Infantil. **Psicologia da Educação**, n. 27, p. 71-100, 2008.

PASQUALINI, Juliana Campregher. **Princípios para a organização do ensino na Educação Infantil na perspectiva histórico-cultural: um estudo a partir da análise da prática do professor**. 2010. Tese (Doutora em Educação Escolar) – Faculdade de Ciências e Letras, UNESP, Araraquara, 2010.

PASQUALINI, Juliana Campregher. MARTINS, Lígia Márcia. Educação Infantil: o atendimento escolar à criança de zero a cinco anos. In: **Plano Municipal de Educação de Bauru**. 2011.

PASQUALINI, Juliana Campregher; EIDT, N. M. Periodização do desenvolvimento infantil e ações educativas. In: **Proposta pedagógica para a Educação Infantil do Sistema Municipal de Ensino de Bauru/SP**. PASQUALINI, Juliana Campregher; TSUHAKO, Yaeko Nakadakari (Orgs.). Bauru: Secretaria Municipal de Educação, 2016.

PASQUALINI, Juliana Campregher; TSUHAKO, Yaeko Nakadakari (Org.) **Proposta pedagógica para a Educação Infantil do Sistema Municipal de Ensino de Bauru/SP**. Bauru: Secretaria Municipal de Educação, 2016.

PIRES, Marília Freitas de Campos. O materialismo histórico-dialético e a Educação. **Interface (Botucatu)**, Botucatu, v. 1, n. 1, p. 83-94, 1997.

RUBINSTEIN, Sergei Leonidovich. **Princípios de psicologia**. Edit. Grijalbo: México, 1978.

SAVIANI, Dermeval. **Educação brasileira: estrutura e sistema**. São Paulo: Saraiva, 1975.

SAVIANI, Dermeval. **Educação: do senso comum à consciência filosófica**. 12 ed. Campinas: Autores Associados, 1996.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia**. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações**. Campinas: Autores Associados, 2011.

SAVIANI, Dermeval. DUARTE, Newton. A formação humana na perspectiva histórico-ontológica. In: **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**.

SAVIANI, Dermeval. DUARTE, Newton. (Orgs.). Campinas, SP: Autores Associados. 2012.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia Histórico-Crítica, quadragésimo ano: novas aproximações**. Campinas: Autores Associados, 2019.

SERRÃO, Maria Isabel Batista. DAMAZIO, Ademir. SAMPAIO, Elaine Araújo. ASBAHR, Flávia da Silva Ferreira. ROSA, Josélia Euzébio. MOURA, Manoel Oriosvaldo de. Relações entre Educação Infantil e Conhecimento Matemático. **XVI ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino – UNICAMP – Campinas**, 2012.

TSUHAKO, Yaeko Nakadakari. **O ensino do desenho como linguagem: em busca da poética pessoal**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, UNESP, Marília, 2016.

TULESKI, Silvana Calvo; EIDT, Nadia Mara. A periodização do desenvolvimento psíquico: atividade dominante e a formação das funções psíquicas superiores. In: MARTINS, Lígia Marcia; ABRANTES, Angelo Antonio; FACCI, Marilda Gonçalves Dias; (Org.). **Periodização histórico-cultural do desenvolvimento psíquico: do nascimento à velhice**. Campinas: Autores Associados, 2016.

VALDEZ, Diane. COSTA, Patrícia Lapot. Ouvir e Viver histórias na Educação Infantil: um direito da criança. In: **Quem tem medo de ensinar na Educação Infantil?** ARCE, Alessandra. MARTINS, Lígia Márcia. (Orgs.). Campinas, SP: Editora Alínea, 2007.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. **Obras Escogidas V.** Ed. Pueblo e Educación. La Habana. 1995.

VYGOTSKY Lev Semionovich. **Teoria e Método em Psicologia.** 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo: Martins Fontes: 2000.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. **Obras Escogidas IV.** Madrid: Visor y A. Machado Libros. 2006.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes. 2012.

ZANETIC, João. **Um exemplo do uso da história e filosofia da física: disciplina FEP 156-gravitação.** 1995.

ZOTTI, Georg; WOLF, Alexander. *Stellarium 0.19.3 User Guide.* 2019. Disponível em: <https://stellarium.org/pt/> Acesso em: 10 nov. de 2019.

9. APÊNDICES



9.1.1. APÊNDICE A



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Câmpus de Bauru

AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA CIENTÍFICA Secretária Municipal de Bauru

À direção do Departamento Pedagógico e do Departamento de Educação Infantil da Secretaria Municipal de Educação de Bauru,

Venho por meio desta apresentar e solicitar a realização da pesquisa “*Ensino de Astronomia na idade pré-escolar: O ensino das constelações e sua necessidade histórica para alunos de 4 e 5 anos à luz das teorias Histórico-Cultural e Histórico-Crítica*”, no período do primeiro semestre de 2019.

Informações sobre a pesquisa

1. Título da pesquisa:

Ensino de Astronomia na idade pré-escolar: O ensino das constelações e sua necessidade histórica para alunos de 4 e 5 anos à luz das teorias Histórico-Cultural e Histórico-Crítica

2. Objetivo e justificativa da pesquisa:

O objetivo da pesquisa é o de coletar informações que contribuam para a compreensão acerca dos métodos de ensino e aprendizagem de alunos sobre a Astronomia, inscritos no Infantil IV e/ou V do sistema Municipal de Educação de Bauru, do nível de Educação Infantil.

3. Métodos de coleta de dados:

Os dados da pesquisa serão coletados por meio dos seguintes métodos:

- ✓ Gravações em áudio e/ou vídeo;
- ✓ Observação;
- ✓ Desenhos;
- ✓ Análise de documentos.

A coleta de dados será realizada com os alunos durante as aulas ministradas no âmbito escolar.

4. Garantias decorrentes da participação na pesquisa:

Esta pesquisa recorre a observações, gravações em áudio e/ou vídeo e desenhos dos alunos que participam da Educação Infantil, no sistema de Ensino Municipal de Bauru, sendo assim, o pesquisador responsável compromete-se a:

- Oferecer total liberdade para que o participante aceite ou recuse-se a participar da pesquisa e também para retirar seu consentimento (desistir de sua participação) em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma;
- Os dados coletados serão utilizados somente para fins de pesquisa;
- Manter em total sigilo a identidade das instituições e pessoas consultadas e ou acompanhadas;
- Adotar os cuidados cabíveis para que os resultados da pesquisa representem benefícios aos participantes e à sociedade, e não venham a produzir danos morais, culturais ou de qualquer outra natureza;
- A participação na pesquisa não gerará despesas, já que as atividades integrantes da pesquisa serão realizadas no próprio ambiente dos participantes, em horários convenientes, não implicando, portanto, deslocamentos e outros gastos associados;

- O participante da pesquisa receberá uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Informamos que esta pesquisa atende e respeita os direitos previstos no Estatuto da Criança e do Adolescente-ECA, Lei Federal nº 8069 de 13 de julho de 1990, sendo eles: à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária. Garantimos também que será atendido o Artigo 18 do ECA: “É dever de todos velar pela dignidade da criança e do adolescente, pondo-os a salvo de qualquer tratamento desumano, violento, aterrorizante, vexatório ou constrangedor”.

Contudo, a pesquisa é realizada *com a finalidade de gerar compreensão acerca dos métodos de ensino e aprendizagem de alunos sobre a Astronomia, inscritos no Infantil IV e/ou V e busca gerar benefícios futuros na relação ensino e aprendizagem das ciências*. Dentre os benefícios esperados, podem ser destacados

- Ter conhecimento das formas de ensino da Astronomia na Educação Infantil;
- Analisar as pesquisas acadêmicas sobre o tema, a fim de verificar as convergências e divergências da área;
- Buscar contribuições para a formação de conceitos científicos na Educação Infantil;
- Estudo de melhorias nos processos de ensino e aprendizagem;

Dados do Pesquisador

Pesquisador responsável: Dante Ghirardello

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Langhi

Coorientadora: Profª Drª Juliana Campregheer Pasqualini

Instituição a que pesquisador está vinculado:

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de Bauru (SP), Faculdade de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GPEC).

Telefone para contato: (18) 99198-1554

E-mail para contato: d.ghirardello@unesp.br

O pesquisador responsável compromete-se a cumprir rigorosamente as normas éticas contidas na Resolução CNS nº 466, de 12 de Dezembro de 2012, normas estas que visam *garantir os direitos e interesses dos participantes de pesquisas envolvendo seres humanos*.

Dante Ghirardello

Bauru, ____ de _____ de _____.

Prof. Dr. Rodolfo Langhi

9.1.2. APÊNDICE B



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
 “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
 Câmpus de Bauru
 AUTORIZAÇÃO DE REALIZAÇÃO DE PESQUISA CIENTÍFICA
 Escola



À Direção da Escola Municipal de Educação Infantil,

Venho por meio desta apresentar e solicitar a realização da pesquisa “*Ensino de Astronomia na idade pré-escolar: O ensino das constelações e sua necessidade histórica para alunos de 4 e 5 anos à luz das teorias Histórico-Cultural e Histórico-Crítica*” em sua Escola Municipal de Educação Infantil, no período do primeiro semestre de 2019.

Informações sobre a pesquisa

1. *Título da pesquisa:*

Ensino de Astronomia na idade pré-escolar: O ensino das constelações e sua necessidade histórica para alunos de 4 e 5 anos à luz das teorias Histórico-Cultural e Histórico-Crítica

2. *Objetivo e justificativa da pesquisa:*

O objetivo da pesquisa é o de coletar informações que contribuam para a compreensão acerca dos métodos de ensino e aprendizagem de alunos sobre a Astronomia, inscritos no Infantil IV e/ou V do sistema Municipal de Educação de Bauru, do nível de Educação Infantil.

3. *Métodos de coleta de dados:*

Os dados da pesquisa serão coletados por meio dos seguintes métodos:

- ✓ Gravações em áudio e/ou vídeo;
- ✓ Observação;
- ✓ Desenhos;
- ✓ Análise de documentos.

A coleta de dados será realizada com os alunos durante as aulas ministradas no âmbito escolar.

4. *Garantias decorrentes da participação na pesquisa:*

Esta pesquisa recorre a observações, gravações em áudio e/ou vídeo e desenhos dos alunos que participam da Educação Infantil, no sistema de Ensino Municipal de Bauru, sendo assim, o pesquisador responsável compromete-se a:

- Oferecer total liberdade para que o participante aceite ou recuse-se a participar da pesquisa e também para retirar seu consentimento (desistir de sua participação) em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma;
- Os dados coletados serão utilizados somente para fins de pesquisa;
- Manter em total sigilo a identidade das instituições e pessoas consultadas e ou acompanhadas;
- Adotar os cuidados cabíveis para que os resultados da pesquisa representem benefícios aos participantes e à sociedade, e não venham a produzir danos morais, culturais ou de qualquer outra natureza;
- A participação na pesquisa não gerará despesas, já que as atividades integrantes da pesquisa serão realizadas no próprio ambiente dos participantes, em horários convenientes, não implicando, portanto, deslocamentos e outros gastos associados;
- O participante da pesquisa receberá uma via do presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Informamos que esta pesquisa atende e respeita os direitos previstos no Estatuto da Criança e do Adolescente-ECA, Lei Federal nº 8069 de 13 de julho de 1990, sendo eles: à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária. Garantimos também que será atendido o Artigo 18 do ECA: “É dever de todos velar pela dignidade da criança e do adolescente, pondo-os a salvo de qualquer tratamento desumano, violento, aterrorizante, vexatório ou constrangedor”.

Contudo, a pesquisa é realizada *com a finalidade de gerar compreensão acerca dos métodos de ensino e aprendizagem de alunos sobre a Astronomia, inscritos no Infantil IV e/ou V e busca gerar benefícios futuros na relação ensino e aprendizagem das ciências*. Dentre os benefícios esperados, podem ser destacados

- Ter conhecimento das formas de ensino da Astronomia na Educação Infantil;
- Analisar as pesquisas acadêmicas sobre o tema, a fim de verificar as convergências e divergências da área;
- Buscar contribuições para a formação de conceitos científicos na Educação Infantil;
- Estudo de melhorias nos processos de ensino e aprendizagem.

Dados do Pesquisador

Pesquisador responsável: Dante Ghirardello

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Langhi

Coorientadora: Prof^a Dr^a Juliana Campregher Pasqualini

Instituição a que pesquisador está vinculado:

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Campus de Bauru (SP), Faculdade de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GPEC).

Telefone para contato: (18) 99198-1554

E-mail para contato: d.ghirardello@unesp.br

O pesquisador responsável compromete-se a cumprir rigorosamente as normas éticas contidas na Resolução CNS nº 466, de 12 de Dezembro de 2012, normas estas que visam *garantir os direitos e interesses dos participantes de pesquisas envolvendo seres humanos*.

Dante Ghirardello
Pesquisador Responsável

Rosemary Veridiana Cardozo Pinto
Responsável pela Escola Participante

9.1.3. APÊNDICE C



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
 “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
 Câmpus de Bauru



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Dados do Pesquisador

Pesquisador responsável: Dante Ghirardello

Orientador: Prof. Dr. Rodolfo Langhi

Instituição a que pesquisador está vinculado:

Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Câmpus de Bauru (SP), Faculdade de Ciências, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências (GPEC).

Telefone para contato: (18) 99198-1554

E-mail para contato: d.ghirardello@unesp.br

O pesquisador responsável compromete-se a cumprir rigorosamente as normas éticas contidas na Resolução CNS nº 466, de 12 de Dezembro de 2012, normas estas que visam *garantir os direitos e interesses dos participantes de pesquisas envolvendo seres humanos*.

Dante Ghirardello
 Pesquisador Responsável

Informações sobre a pesquisa

1. Título da pesquisa:

Ensino de Astronomia na idade pré-escolar: O ensino das constelações e sua necessidade histórica para alunos de 4 e 5 anos à luz das teorias Histórico-Cultural e Histórico-Crítica

2. Objetivo e justificativa da pesquisa:

O objetivo da pesquisa é o de coletar informações que contribuam para a compreensão acerca dos métodos de ensino e aprendizagem de alunos sobre a Astronomia, inscritos no Infantil IV e/ou V do sistema Municipal de Educação de Bauru, do nível de Educação Infantil.

3. Métodos de coleta de dados:

Os dados da pesquisa serão coletados por meio dos seguintes métodos:

- ✓ Gravações em áudio e/ou vídeo;
- ✓ Observação;
- ✓ Desenhos;
- ✓ Análise de documentos.

A coleta de dados será realizada com os alunos durante as aulas ministradas no âmbito escolar.

4. Benefícios, riscos e garantias decorrentes da participação na pesquisa:

A pesquisa é realizada *com a finalidade de gerar compreensão acerca dos métodos de ensino e aprendizagem de alunos sobre a Astronomia, inscritos no Infantil IV e/ou V e busca gerar benefícios futuros na relação ensino e aprendizagem das ciências*. Dentre os benefícios esperados, podem ser destacados

- Ter acesso gratuito ao conteúdo de uma pesquisa científica;
- Contribui para o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, por meio de ações de ensino;

- Acesso a um conteúdo não previsto no currículo escolar da Educação Infantil, mas que vai de encontro com o projeto pedagógico.

Contudo, a pesquisa exigirá a filmagem dos participantes e que embora a pesquisa atenda e respeite os direitos previstos no Estatuto da Criança e do Adolescente - ECA, Lei Federal nº 8069 de 13 de julho de 1990, sendo eles: à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária, buscamos também o cumprimento do Artigo 18 do ECA: “É dever de todos velar pela dignidade da criança e do adolescente, pondo-os a salvo de qualquer tratamento desumano, violento, aterrorizante, vexatório ou constrangedor” mas, não se poderá garantir com total certeza a execução destas condições, isso devido a exposição dos alunos a câmera.

Assim, esta pesquisa recorre a observações, gravações em áudio e/ou vídeo e desenhos dos alunos que participam da Educação Infantil, no sistema de Ensino Municipal de Bauru, dessa forma, o pesquisador responsável compromete-se a:

- Oferecer total liberdade para que o participante aceite ou recuse a participar da pesquisa e também para retirar seu consentimento (desistir de sua participação) em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma;
- Os dados coletados serão utilizados somente para fins de pesquisa;
- Manter em total sigilo a identidade das instituições e pessoas consultadas e ou acompanhadas;
- Adotar os cuidados cabíveis para que os resultados da pesquisa representem benefícios aos participantes e à sociedade, e não venham a produzir danos morais, culturais ou de qualquer outra natureza;
- A participação na pesquisa não gerará despesas, já que as atividades integrantes da pesquisa serão realizadas no próprio ambiente dos participantes, em horários convenientes, não implicando, portanto, deslocamentos e outros gastos associados;
- O participante receberá uma via do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido;
- O responsável do participante da pesquisa receberá uma via do presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Dados e consentimento do participante

Gostaríamos de convidar a criança sob sua responsabilidade para participar da pesquisa “Ensino de Astronomia na idade pré-escolar: O ensino das constelações e sua necessidade histórica para alunos de 4 e 5 anos à luz das teorias Histórico-Cultural e Histórico-Crítica”, de responsabilidade do pesquisador Dante Ghirardello, RG 40.753.865-1

Eu, _____, RG _____, ____ anos de idade, declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa descrito neste documento. Bauru, ____ de _____ de 2019.

Assinatura do participante

Embasamento legal

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi redigido de acordo com Resolução CNS nº 466, de 12/12/2012, que dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, e de acordo com a Portaria da Diretoria da FC nº 033, de 08/04/2014, que estabelece o Regimento do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Ciências da UNESP, *Campus* de Bauru (SP).

9.1.4. APÊNDICE D



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Câmpus de Bauru



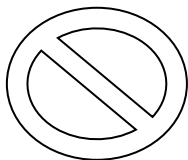
TERMO DE ASSENTIMENTO
Crianças

Olá, crianças! Meu nome é Dante, sou professor e estou fazendo uma pesquisa para entender melhor como ensinar ciências para crianças da idade de vocês. Gostaria de pedir a permissão de vocês para vir aqui na escola, assistir algumas aulas com a turma, fazer anotações e também dar algumas aulas para vocês. Vocês concordam com a minha presença e participação nas aulas?

() SIM

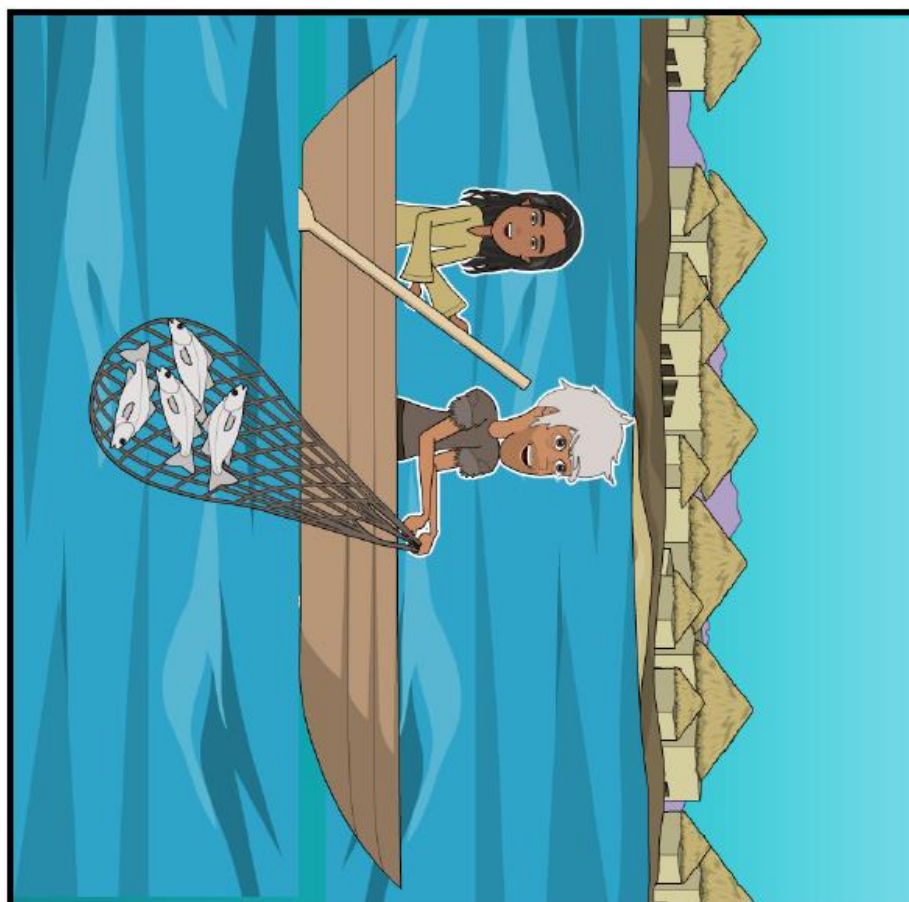
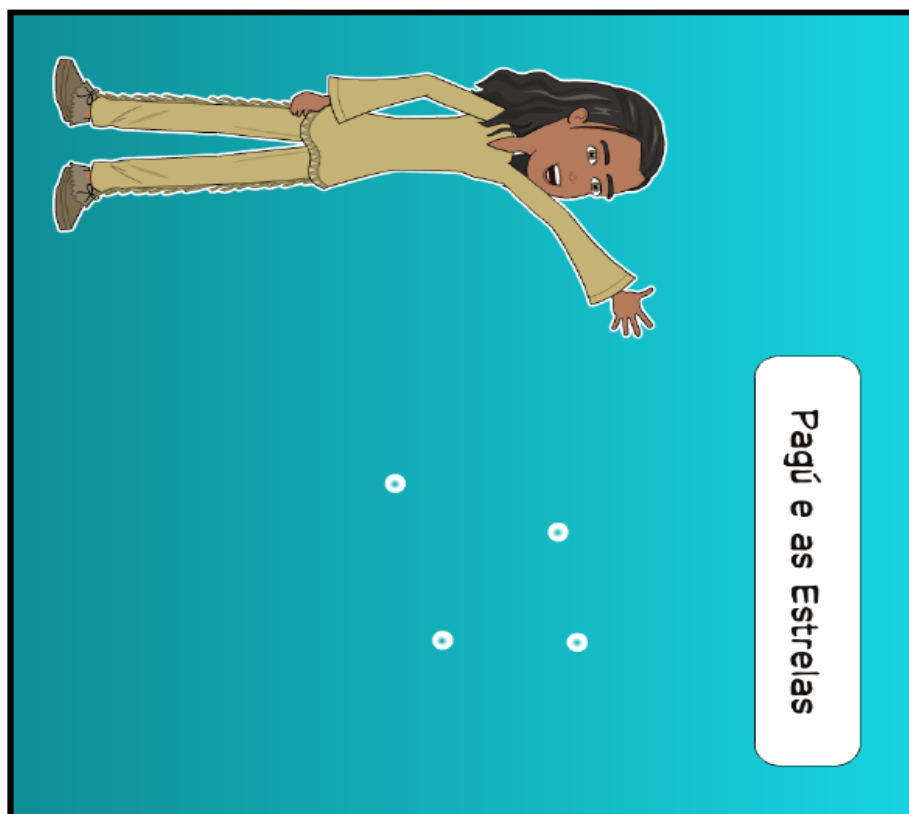


() NÃO

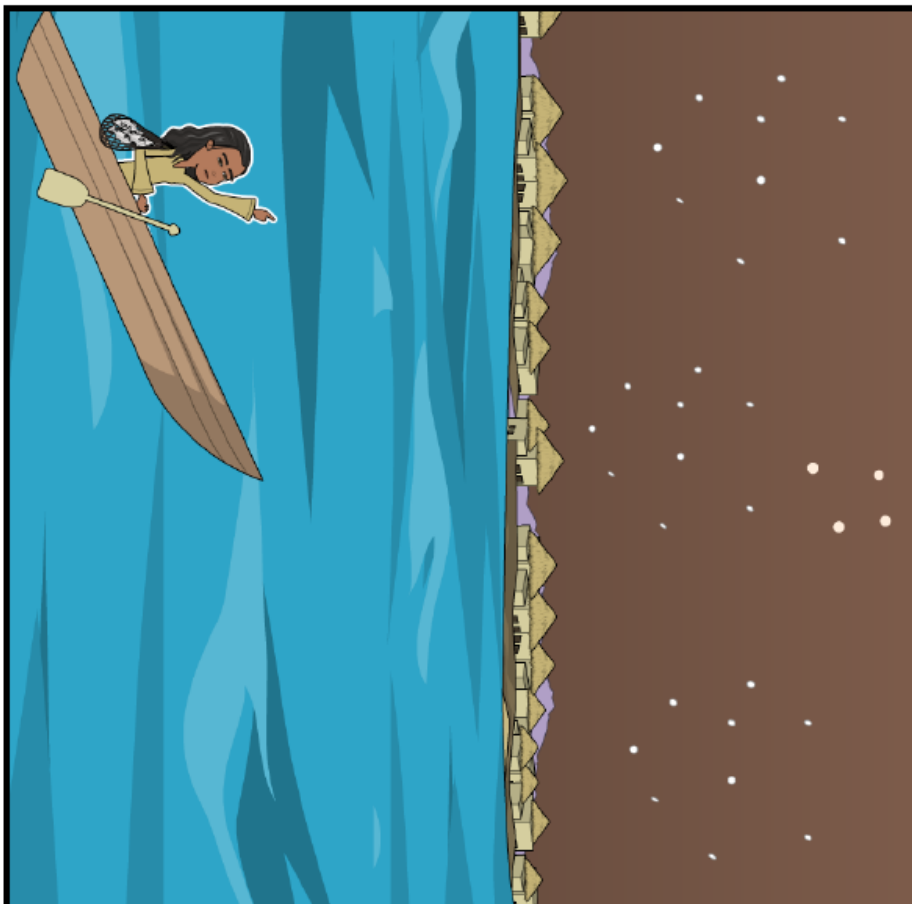


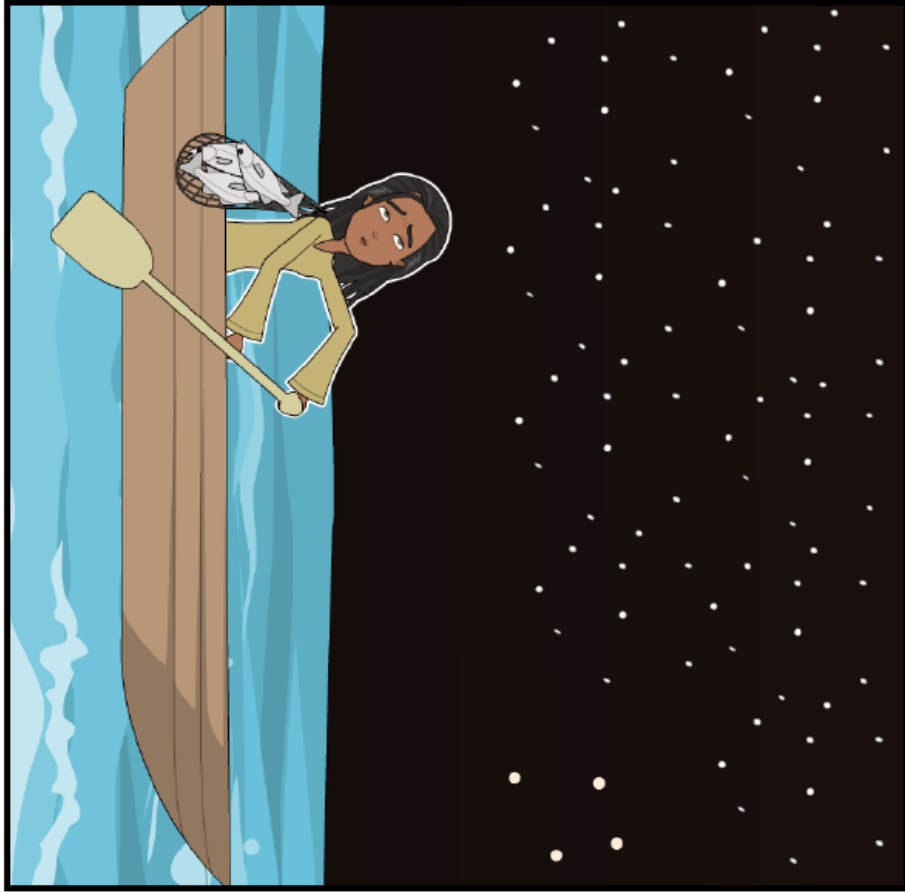
9.1.5. APÊNDICE E

9.1.6. APÊNDICE F









9.1.7. APÊNDICE G

