

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

PATRÍCIA MARQUES PEREZ

**ESTUDO DE PESQUISAS SOBRE ENSINO DE ASTRONOMIA NOS
ANOS INICIAIS**

CAMPINAS

2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

PATRÍCIA MARQUES PEREZ

**ESTUDO DE PESQUISAS SOBRE ENSINO DE ASTRONOMIA NOS
ANOS INICIAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos para obtenção do diploma acadêmico em Pedagogia, sob orientação do Prof. Dr. Jorge Megid Neto.

CAMPINAS

2017

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Educação
Rosemary Passos - CRB 8/5751

P415e Perez, Patricia Marques, 1991-
Estudo de pesquisas sobre ensino de Astronomia nos anos iniciais / Patrícia Marques Perez. – Campinas, SP : [s.n.], 2017.

Orientador: Jorge Megid Neto.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação.

1. Astronomia. 2. Ensino das series iniciais. 3. Ensino de ciências. 4. Prática pedagógica. 5. Estado da arte. I. Megid Neto, Jorge, 1958-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação. III. Título.

Informações adicionais complementares

Titulação: Licenciado

Banca examinadora:

Prof. Dr. Jorge Megid Neto

Profa. Dra. Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes

Data de entrega do trabalho definitivo: 14-12-2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE EDUCAÇÃO

PATRÍCIA MARQUES PEREZ

**ESTUDO DE PESQUISAS SOBRE ENSINO DE ASTRONOMIA NOS
ANOS INICIAIS**

Prof. Dr. Jorge Megid Neto (Orientador)

Profa. Dra. Rebeca Chiacchio Azevedo Fernandes

CAMPINAS

2017

DEDICATÓRIA

Dedico a minha avó, Izabel Rospendowski de Almeida, por cuidar de mim e me apoiar nesta jornada. Ao meu avô Manoel de Almeida Marques Jr. (*in memoriam*). À memória de minha mãe, Kátia Marques Perez.

AGRADECIMENTOS

"Diante da vastidão do tempo e da imensidão do universo, é um imenso prazer para mim dividir um planeta e uma época com você."

(Carl Sagan).

Agradeço ao Prof. Dr. Jorge Megid Neto que consentiu me auxiliar nesta trajetória, sendo paciente e dedicado como orientador.

À Profa. Dra. Rebeca C. A. Fernandes, meu cordial agradecimento pela gentileza em participar da avaliação deste trabalho.

A amigas e amigos de graduação, pelas conversas, por suportarem minhas piadas e pelo tempo que passamos juntos.

Ao meu namorado, Youssef Eduardo Khalifa, por sempre me apoiar e incentivar a estudar, principalmente nos momentos em que me sentia desanimada.

Ao meu amigo canino, Robin, por sua alegre companhia.

Às professoras e aos professores da Faculdade de Educação (UNICAMP), que ministraram o curso com excelência.

Às funcionárias e funcionários da Faculdade de Educação (UNICAMP) pela disponibilidade e generosidade.

A todos, os meus sinceros agradecimentos.

EPÍGRAFE

“O homem anseia por absorver o mundo circundante, integrá-lo a si; anseia por estender pela ciência e pela tecnologia o seu eu curioso e faminto de mundo até as mais remotas constelações e até os mais profundos segredos do átomo.”

(FISCHER, 1971).

RESUMO

A Astronomia é uma das ciências mais antigas da humanidade, muito provavelmente por ter seu objeto de estudo, o céu, como parte da vida humana desde os seus primórdios. Está relacionada ao desenvolvimento de outras atividades humanas e suas descobertas contribuem para a elaboração de tecnologias que melhoram a qualidade de vida do homem. Isto justifica a importância de se ensinar Astronomia em todos os níveis escolares. O ensino de Astronomia abrange a construção do conhecimento científico contextualizado e associado à atividade humana, circunscrevendo aspectos culturais, sociais, políticos e econômicos. No Ensino Fundamental, temas de Astronomia estão presentes na disciplina de Ciências Naturais, que tem por um de seus objetivos a leitura crítica da realidade, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). A atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC) também visa para o Ensino Fundamental o desenvolvimento do letramento científico e a compreensão do mundo “natural, social e tecnológico” para uma atuação cidadã consciente e inclui, em todos os nove anos do Ensino Fundamental, temas de Astronomia na disciplina de Ciências. Nesse contexto, o presente estudo consiste na identificação de dissertações e teses sobre o Ensino de Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, objetivando analisar as práticas pedagógicas propostas e implementadas com alunos. Para tanto, realizamos uma busca no *Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia*, da Universidade Federal de São Carlos (<http://www.btdea.ufscar.br>). De um total de 165 trabalhos acadêmicos desde o ano de 1973 até 2017, localizamos 14 estudos relativos aos anos iniciais e a práticas pedagógicas, sendo 1 tese e 13 dissertações. Realizamos o fichamento de cada trabalho, com base na leitura dos respectivos textos completos, destacando os seguintes descritores: temas de Astronomia, métodos e estratégias de ensino, recursos e materiais didáticos, nível de envolvimento do pesquisador e do professor da turma, participação dos alunos, referencial teórico, modelo pedagógico entre outros. Os resultados apontam que os trabalhos estão de acordo com os temas propostos pela BNCC e PCN, englobando: dias e noites; sistema solar; estações do ano entre outros temas. Quanto às atividades, são recorrentes as propostas de práticas como: trabalho de campo e experimentação; construção de protótipos; visita a equipamentos públicos. Por fim, destacamos que, na maioria dos trabalhos, o modelo pedagógico adotado foi o construtivista.

Palavras – chave: *Anos Iniciais, Astronomia, Ensino de Ciências, Práticas Pedagógicas, Estado da Arte.*

SUMÁRIO

Lista de siglas	10
Lista de Quadros e Gráfico	11
Introdução	12
Capítulo 1 - Importância da Astronomia e do seu Ensino	14
Capítulo 2 – Procedimentos Metodológicos	23
Capítulo 3 – Análise das Práticas Pedagógicas em Astronomia nos Anos Iniciais	27
Conclusões e Considerações Finais	37
Referências	42
Anexo 1 - Referências e resumos originais das 14 pesquisas sobre práticas pedagógicas de Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental	46
Apêndice 1 - Fichamentos das 14 pesquisas sobre práticas pedagógicas de Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental	52

LISTA DE SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CEFET-MG - Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

FURG - Universidade Federal do Rio Grande

UEL - Universidade Estadual de Londrina

UENF - Universidade Estadual do Norte Fluminense

UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais

UFMT - Universidade Federal de Mato Grosso

UFPA - Universidade Federal do Pará

UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas

USP - Universidade de São Paulo

LISTA DE QUADROS E GRÁFICO

Quadro 1 - Dados Institucionais de Dissertações e Teses sobre Práticas Pedagógicas em Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Quadro 2 – Modelo de Fichamento das Dissertações e Tese

Quadro 3 – Descritores da Prática Pedagógica nas Dissertações e Tese sobre Ensino de Astronomia nos Anos Iniciais

Gráfico 1 – Modelo Pedagógico

INTRODUÇÃO

Vivemos em um universo em expansão, cuja imensidão e antiguidade estão além do entendimento humano. Desde muito tempo, temos olhado para o céu e tentado compreender o seu funcionamento. As observações possibilitaram ao longo da história a organização de atividades humanas e avanços tecnológicos, visando nossa sobrevivência e o melhoramento da qualidade de vida das pessoas.

A ciência que se ocupa do estudo dos astros e objetos celestes e suas implicações aqui em nosso planeta Terra recebeu o nome de Astronomia. Ciência antiga, acompanhada de curiosidade e fascínio.

Algumas questões referentes à nossa existência sempre me acompanharam desde a infância até a fase adulta: De onde viemos? O universo tem fim? Por que não caímos no espaço? Será que existe vida em outros planetas? O que é um buraco negro?, e tantas outras. Lembro que, quando pequena, gostava de ficar observando o Sol, as nuvens e o céu noturno estrelado. (Minha avó sempre me repreendia por ser prejudicial olhar o Sol diretamente, sem proteção). Na adolescência tive contato com o livro *“Bilhões e Bilhões”* do astrônomo Carl Sagan, ao qual tenho uma profunda admiração.

Por conseguinte, iniciei buscas sobre o tema em livros, sites de pesquisa, vídeos e documentários. Participei de exposições e palestras cuja temática se relacionava à Astronomia. Passei a acompanhar, durante minha graduação em Pedagogia, a série de TV *“Cosmos”* de Carl Sagan e *“Through the Wormhole”* (tradução: “Através do Buraco de Minhoca”) do produtor Geoffrey Sharp, apresentado por Morgan Freeman. Nesta época, também comecei a estudar vídeo-aulas disponibilizadas online pela Universidade de São Paulo (USP), sob título *“Astronomia: Uma Visão Geral I”* e *“Astronomia: Uma Visão Geral II”*, um curso inicial de Astronomia ministrado pelo professor João Steiner, do Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas da USP.

Em uma disciplina de graduação, dispunha-se como bibliografia complementar a série *“ABC da Astronomia”*, que assisti. A cada programa, o professor e astrônomo Walmir Cardoso nos mostra um tema de astronomia derivado de uma letra do nosso alfabeto. É uma produção da TV Escola.

A partir de então, me vieram outros questionamentos: como futura pedagoga, que estratégias de ensino poderiam auxiliar as crianças a aprenderem temas científicos abstratos, muitos deles relacionados com seu cotidiano? Como posso motivá-las a buscarem

conhecimentos, instigar a curiosidade delas e proporcionar um aprendizado crítico, significativo e prazeroso?

Assim sendo, me propus a estudar um pouco sobre o ensino de Astronomia para crianças neste trabalho de conclusão de curso, que almeja investigar quais práticas pedagógicas sobre temas e conteúdos de Astronomia estão sendo propostas para as crianças do Ensino Fundamental – Anos Iniciais.

Buscamos, no primeiro capítulo deste trabalho, averiguar a importância da Astronomia e as justificativas para o seu ensino. Expomos também a presença da Astronomia nos documentos oficiais da educação brasileira, com especial recorte para as temáticas propostas aos anos iniciais do Ensino Fundamental.

O segundo capítulo é dedicado à metodologia de pesquisa, sendo revelada a sua estrutura e os instrumentos de investigação que utilizamos. Expomos quadros sínteses que nos auxiliaram nesta etapa e nos apontamentos finais.

O terceiro capítulo traz a descrição e análise das práticas pedagógicas desenvolvidas nas dissertações e tese selecionadas.

Nas Conclusões e Considerações Finais, oferecemos uma breve conclusão com algumas considerações críticas de nossa parte em relação ao conjunto de dissertações e tese que analisamos no estudo.

Por último, o Anexo 1 contempla as referências e resumos de cada dissertação e tese objeto de nossa pesquisa e o Apêndice 1 contém todos os fichamentos que efetuamos a partir da leitura e análise do texto integral dos trabalhos.

CAPÍTULO 1

A IMPORTÂNCIA DA ASTRONOMIA E DE SEU ENSINO

Observar o céu é um hábito praticado por todos os povos, em todos os tempos. O estudo acerca do que acontece fora de nosso planeta é uma das ciências mais antigas da humanidade: a Astronomia, palavra originária do grego que significa Lei das Estrelas. Entretanto, para aprender Astronomia não basta somente olhar para o céu. É importante, conforme nos diz Latari, discernir que:

Olhar para o céu, simplesmente é apenas uma forma de ver um livro fechado. Olhar para o céu com questionamentos é a chave para abrir esse livro da natureza. O universo é um laboratório que deve ser explorado com a nossa inteligência. (LATTARI. 2005, p. 2).

As perguntas alavancaram o começo e a inspiração para questionamentos e explicações sobre o céu e o Universo. Impulsionaram a leitura do vasto “livro da natureza” e a produção de conhecimentos. De acordo com Leite e Hosoume (2007, p.48), o encantamento pelo céu tem motivado o homem a observá-lo e tecer teorias sobre o Universo a datar da mais remota antiguidade. Os primeiros estudos astronômicos incidiam em medidas de ângulos sobre a posição de objetos no céu. Os mesmos procedimentos de medidas eram úteis na Terra, porque serviam para calcular áreas de terrenos cultiváveis, auxiliar nas construções e estabelecer calendários. Foi possível, por exemplo, organizar o tempo em meses e anos, com base nas observações das regularidades dos fenômenos celestes.

Saber identificar as mudanças de estação climática foi fundamental para a organização da agricultura. Ao observar as regularidades entre a vinda do frio ou calor com o surgimento de determinado grupo de estrelas no céu, o homem passou a sistematizar suas aferições e a tirar conclusões práticas para organizar o tempo e as fases de cultivo, relacionando este também com as fases da Lua.

Além disto, tais observações do céu e conhecimentos acumulados viabilizaram o desbravamento do espaço geográfico, fornecendo orientação segura nas viagens terrestres e marítimas favorecendo em especial os viajantes do mar, que em tempos mais distantes tinham apenas o céu como guia. Sendo assim, a Astronomia estava e está ligada à ampliação da percepção de mundo (e Universo) pelo ser humano.

Até hoje, a título de exemplo, as medidas angulares no céu são importantes e a área que se dedica a esse saber é denominada “Astronomia Fundamental”. Os movimentos dos astros foram pesquisados pela mecânica celeste, que deu seus primeiros passos a partir dos

trabalhos do físico Isaac Newton, no século XVIII. No final do século XIX e início do século XX, despontaram os modelos físicos para compreender as radiações que vinham das estrelas e as explicações contemporâneas sobre o nascimento, a vida e a morte das mesmas. Desabrochava a Astrofísica (Física estelar) e depois a Cosmologia, que se ocuparia de pensar a respeito da origem e evolução do Universo. A partir de então, a Astronomia passou a ter várias divisões e subdivisões: Astronomia Galáctica (para tratar de nossa Galáxia); Astronomia Extragaláctica (para tratar das outras galáxias); Astronomia do meio Interestrelar; História da Astronomia entre outras divisões.

A Astronomia se sofisticou muito e suas investigações se aprofundaram. Suas descobertas foram revolucionárias (CANIATO, 1974). Os veículos de comunicação difundiram variadas informações e discussões alusivas a essa ciência, como por exemplo, a revelação da existência de exoplanetas (astros que orbitam outras estrelas que não o Sol), o emprego de sondas na exploração da superfície de outros planetas, a viagem desses aparelhos para os limites do nosso sistema planetário.

Os conhecimentos astronômicos nos apresentaram uma nova realidade, descentralizando a Terra de um sistema de compreensão do Cosmos, evidenciando que somos apenas um “pálido ponto azul” (SAGAN, 1996) a navegar pelo universo. A astronomia possibilita uma visão integral de como o conhecimento humano é produzido ao longo dos séculos, passando, conforme explana Rodolfo Langhi, por mudanças de paradigmas de pensamento:

Por exemplo, há muito tempo, pensadores afirmavam e ensinavam que a Terra era o centro do universo. Esta concepção era um modelo elaborado para conseguir explicar os fenômenos que aconteciam no céu. No entanto, novos pensadores descobriram melhores explicações e o modelo científico teve de ser substituído. E hoje? Será que temos certeza definitiva das explicações fornecidas pela ciência? O que ela ensina hoje pode mudar amanhã. O que atualmente sabemos não é eterno. Assim, ensinar as mudanças de pensamento que a astronomia sofreu, ao longo da história, pode ajudar na compreensão de que a ciência também falha, jamais sendo a dona da verdade absoluta. (LANGHI, 2009, p.10).

Através da Astronomia podemos perceber o quão reduzido são nossos conhecimentos em relação à natureza. Rodolfo Langhi complementa declarando que:

Há também o fato de que a astronomia demonstra claramente o quanto as dimensões do saber humano estão limitadas à utilização de recursos resultantes da tecnologia contemporânea, isto é, só nos é possível conhecer o universo até onde nossa parafernália tecnológica alcança. E quando nos satisfazemos em conseguir encontrar, a duras penas, a resposta a uma questão importante sobre o cosmo, subitamente parecem surgir mais uma dúzia delas. (LANGHI, 2009, p.10).

Para nos ajudar a ter uma maior dimensão da amplitude do Universo e dos assuntos relacionados à Astronomia, Bretones (2014, p. 12) destaca: “Olhando para o céu em uma noite escura, podemos ver um grande número de estrelas. Incrível? Nem tanto, podemos ver um pouco mais de 5.000 objetos entre as mais de 200 bilhões de estrelas que habitam somente a nossa galáxia, Via Láctea”.

É por isso que a Astronomia é capaz de despertar o sentimento de fascínio, curiosidade e reflexão, uma vez que causa o encantamento com a vastidão do universo e sua complexa dinâmica.

Em suma, conforme salienta John Percy, muitos são os motivos e justificativas para se ensinar Astronomia:

A Astronomia está profundamente enraizada na história de quase todas as sociedades, como um resultado de suas aplicações práticas e suas implicações filosóficas. Ela ainda tem aplicações diárias na determinação do tempo, estações, navegação e clima, assim como para questões de períodos mais longos como mudança climática e evolução biológica. A Astronomia não apenas contribui para o desenvolvimento da Física e outras ciências, mas é uma ciência importante e excitante por si mesma. Ela lida com a origem das estrelas, planetas, e a própria vida. Ela mostra nosso lugar no tempo e espaço, e nosso parentesco com outras pessoas e espécies na Terra. Ela revela um universo que é vasto, variado e maravilhoso. Ela promove curiosidade, imaginação, e um senso de exploração compartilhada e descoberta. Ela proporciona um hobby agradável para milhões de pessoas, sejam elas astrônomos amadores sérios, astrônomos teóricos e observadores casuais. Em um contexto escolar, ela demonstra uma abordagem alternativa do "método científico" - a observação vs. abordagem teórica. Ela pode atrair jovens para estudar ciência e engenharia, e pode aumentar o interesse público e compreensão da ciência e tecnologia- as quais são importantes em todos os países, sejam desenvolvidos ou em desenvolvimento. (PERCY, 1998, p.2).

O ensino significativo desta ciência engloba, como podemos aferir após os apontamentos anteriores, a construção do conhecimento científico contextualizado e associado à atividade humana, circunscrevendo aspectos culturais, sociais, políticos e econômicos. Ressaltamos o caráter multidisciplinar da Astronomia porque esta se conecta com outras áreas do conhecimento humano, concebendo um grande potencial educativo. Para Bretones (2014, p.21), é preciso aproveitar a curiosidade e as perguntas dos estudantes e, a partir delas, potencializar e desmembrar o estudo. Logo, é primordial que o educador saiba combinar/associar os conteúdos e dispor recursos para que o estudante possa construir conhecimentos sobre Astronomia. Nas palavras de Tignanelli (1998, p. 22):

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

Isto posto, a Astronomia deve estar presente nos anos iniciais da escolarização. Desde muito cedo as crianças começam a aprender sobre o mundo ao seu redor, através dos seus sentidos. Incitar a curiosidade e observação do céu como, por exemplo, notar as fases da lua, o Sol no horizonte e suas mudanças de posição ao decorrer do ano, entre outras investigações, são atividades que podem ser aplicadas na escola nos Anos Iniciais. Delizoicov e Slongo (2011, p. 209) explicam que “[...] antes mesmo de chegar à escola, a criança já realizou significativo percurso, explorando seu entorno. O ensino de Ciências nessa faixa escolar deve oportunizar à criança a exploração do mundo natural e social no qual está inserida”.

Diversos outros autores ressaltam a importância de se ensinar esta ciência para as crianças. Elucidam que é nessa fase da vida que elas elaboram suas primeiras impressões sobre o mundo. Para Reis (2008), abordar conteúdos de ciências nos primeiros anos de escolaridade é fundamental, pois compõe um modo racional de as crianças explorarem seu entorno e de, gradativamente, desenvolverem conceitos que futuramente as auxiliarão a compreender o cotidiano e a vida. Harlen (1989) defende que os pequenos concebem suas explicações para o mundo nessa faixa etária. Também aponta uma problemática: caso a escola não se encarregue da Educação em Ciências, outros meios irão, como os meios de comunicação em massa, os quais, em sua maioria, não levam em conta a formação dos sujeitos. Fumagalli (1998) complementa enfatizando que as crianças têm o direito de aprender Ciências e a escola possui o dever social de difundir o conhecimento científico.

Este saber historicamente acumulado faz parte da cultura e o acesso a ele, segundo Zancul (2007), aumenta a capacidade das crianças de desempenharem seu papel como sujeitos sociais frente a diferentes questões. As descobertas científicas atuam sobre os indivíduos e influenciam em seu desenvolvimento, modo de enxergar o mundo e em suas relações. Portanto, é primordial que os pequenos detenham uma base sólida de conhecimentos científicos para que possam analisar e entender as informações que chegam de todas as partes.

O estudo da Astronomia possibilita o discernimento da ciência como produção humana, visto que nasceu da busca por respostas para várias necessidades da humanidade. Assim sendo, o ensino dessa ciência pode vir a ampliar as estruturas mentais dos alunos, ajudando-os a ler a realidade a sua volta, com mais criticidade, o que se coaduna com os objetivos da alfabetização científica. De acordo com Chassot (2003b, p. 29), “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza”.

Devemos considerar, nesse contexto de alfabetização científica, que a Astronomia faz parte de nosso cotidiano e está evidente tanto nas tecnologias que criamos, quanto em nosso modo de viver e na passagem do tempo. Assim, compreender a Astronomia é aprender sobre o céu, para poder melhor entender a realidade que nos cerca, uma vez que, quanto mais elementos temos para conhecer o mundo em que vivemos, mais profundas são as relações que conseguimos construir acerca dele. Acentuamos que o conhecimento científico traduz bastante o modo como o mundo é ou foi percebido em determinada época por um grupo de pessoas. Concordamos com um dos documentos curriculares brasileiros (“Pacto pela Alfabetização na Idade Certa – Ciências”):

[...] a Alfabetização Científica é uma das prioridades do Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois pode contribuir para uma leitura e interpretação de mundo que favoreça posicionamentos e tomadas de decisão, de modo crítico e criativo, em questões que envolvam nós, os outros e o ambiente (BRASIL, 2015, p.7).

O astrônomo Carl Sagan também defende a ideia de que, quanto mais conhecimento se possui, maior é nossa possibilidade de leitura de realidade e capacitação para enfrentar os problemas de nosso tempo:

Não sei até que ponto a ignorância em ciência e matemática contribuiu para o declínio da Atenas antiga, mas sei que as consequências (sic) do analfabetismo científico são muito mais perigosas em nossa época do que em qualquer outro período anterior. É perigoso e temerário que o cidadão continue a ignorar o aquecimento global, por exemplo, ou a diminuição da camada de ozônio, a poluição do ar, o lixo tóxico e radioativo, a chuva ácida, a erosão da camada superior do solo, o desflorestamento tropical, o crescimento exponencial da população. (SAGAN, 2006. p. 22).

Portanto, o ensino de Ciências pode viabilizar a formação de cidadãos mais críticos, conscientes e criativos. E nisso, a Astronomia poderia ser importante dispositivo de mudanças. Por conseguinte, tudo o que explicitamos até aqui justifica a pertinência de se ensinar Astronomia em todos os níveis escolares. Todavia, como podemos ensiná-la nos anos iniciais?

O Ensino de Ciências faz-se mais efetivo e significativo quando estimula a criança a construir o seu conhecimento por intermédio da observação e da pesquisa. Contudo, deve-se tomar o cuidado na abordagem de Astronomia, porque esta trata de objetos distantes, que fazem parte da realidade da criança, mas que, porém, envolvem muitos conteúdos e teorias científicas bastante abstratos para crianças.

Pereira (2002) trata dessa questão e alega que muitos conceitos científicos são de difícil assimilação, em razão de demandarem ferramentas matemáticas que as crianças ainda não detêm, ou então um alto nível de abstração e capacidade dedutiva, elementos que ainda não foram construídos por elas. Por este motivo Fracalanza, Amaral e Gouveia (1987, p. 69) sustentam que:

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

Desta forma, é necessário que o professor promova situações em que os alunos precisem agir sobre aquilo que percebem com seus cinco sentidos e pensar. A observação e a comparação são exercícios que irão auxiliar nesta empreitada, visto que corroboram para o desenvolvimento do pensamento. Através da observação nos deparamos com variadas informações e, juntamente, com a comparação temos a oportunidade de analisar as semelhanças e diferenças, o antes e o depois e a aprender a registrar as observações, contribuindo para o desenvolvimento da escrita e a organização do pensamento. Essa atividade mental engloba também a elaboração de hipóteses e conclusões, o que faz parte da atividade científica. Logo, as explanações orais, a escrita, os desenhos e as representações gráficas são algumas práticas que podem vir a favorecer o entendimento dos conteúdos científicos, especialmente no campo da Astronomia.

Para a aprendizagem ser significativa, o professor deve viabilizar oportunidades para que os alunos desenvolvam suas ideias e estabeleçam relações entre os novos conhecimentos e os já adquiridos. Neste sentido, a aprendizagem não acontece somente pela memorização, mas por intensa atividade reflexiva mental do educando, o que é almejado na linha pedagógica construtivista.

Uma ferramenta muito usada no construtivismo, que pode viabilizar a aprendizagem de conceitos abstratos em Astronomia, é a ludicidade, a qual apresenta uma função essencial na forma de assimilação da realidade. Dallabona e Mendes (2004, p. 107) alegam que:

Ao se trabalhar ludicamente não se está abandonando a seriedade e a importância dos conteúdos a serem apresentados à criança, pois as atividades lúdicas são indispensáveis para o seu desenvolvimento sadio e para a apreensão dos conhecimentos, uma vez que possibilitam o desenvolvimento da percepção, da imaginação, da fantasia e dos sentimentos.

Vigotski (1989) aborda a importância do brincar na infância e dos processos imaginativos. Esses processos auxiliam na compreensão de regras, valores, bem como das relações estabelecidas entre as crianças e destas com os adultos. Para ele, há uma grande influência do lúdico no desenvolvimento da criança, posto que a motiva à ação e instiga sua curiosidade. Sendo assim, o lúdico contribui na formação do pensamento infantil.

Iremos nos ater, a partir de agora, a examinar como o ensino de Astronomia tem sido abordado nos documentos curriculares oficiais do país, com recorte para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Especialmente examinaremos os Parâmetros Curriculares Nacionais, a Base Nacional Comum Curricular e o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa, especificamente na parte que se refere às Ciências da Natureza.

Inicialmente, no documento oficial “Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa”, na parte de Ciências da Natureza no ciclo de alfabetização, o subtítulo “A terra é uma bola bailarina!” (BRASIL. 2015, p.53) descreve a compreensão de sistema solar e os movimentos da Terra de rotação e translação. Há a sugestão de alguns vídeos para as crianças sobre esses temas. Alega-se que tais mecanismos multimidiáticos como desenhos animados, vídeos curtos e documentários, podem auxiliar no processo educativo, possibilitando o contato com diferentes fontes de conhecimentos. Encerrando tal subtítulo, encontra-se uma citação sobre astronomia do cientista Carl Sagan, extraída de seu vídeo “Pálido Ponto Azul”, uma das sugestões de recurso para a aprendizagem presentes no documento: “[...] a astronomia é uma experiência de humildade e criadora de caráter, uma vez que, ao olhar de fora, podemos perceber a insignificância de nosso planeta diante de todo o Universo. (BRASIL. 2015, p. 56).

O documento ressalta que este vídeo mostra que é possível fazer ciência e falar dela de “uma forma poética”, utilizando-se uma linguagem acessível, de fácil compreensão.

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), conjunto de orientações que deverão nortear os currículos em todas as escolas do país, no que concerne à área de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental, há uma unidade temática cujo título é “Terra e universo”. Nela, procura-se abordar as características da Terra, do Sol, da Lua entre outros corpos celestes, bem como desenvolver o pensamento espacial fundamentado nas experiências cotidianas de observação do céu. Vejamos os conteúdos associados à Astronomia presentes nessa unidade da BNCC-Ciências, particularmente para os cinco primeiros anos do Ensino Fundamental, objetos de interesse desta pesquisa.

No 1º ano do Ensino Fundamental, em “Escala de Tempo”, propõe-se o desenvolvimento das habilidades de identificar e nomear distintas escalas de tempo, como a separação: manhã, tarde e noite; o encadeamento dos dias: semanas, meses e anos. Em decorrência, depreender como a sucessão de dias e noites ordena o ritmo das atividades dos seres vivos.

No 2º ano, planeja-se o estudo do movimento do Sol no céu, a projeção de sombras do próprio Sol e de objetos diferentes, a compreensão do Sol como sendo fonte de luz e a observação do efeito da radiação solar em diversas superfícies, como a água, a areia, o solo, o asfalto, etc.

Aprofundando os estudos dessa unidade temática, prevêem-se para o 3º ano os seguintes temas: “Características da Terra, observação do céu e usos do solo”. Tenciona-se estudar o formato da Terra e cartografia (diferentes formas de representar nosso planeta, manipulação de mapas, globos); atentar e tomar nota dos períodos diários, observar o céu: o Sol, estrelas, Lua e planetas visíveis; relacionar divergentes amostras de solo dos arredores da escola, tendo por parâmetros características como: cor, textura, tamanho das partículas, cheiro, etc. Discernir os usos que o ser humano faz do solo e sua importância para a vida.

Continuando as observações do Sol e de sua sombra projetada, para o 4º ano prescreve-se a assimilação dos pontos cardeais, a partir de notas sobre as diferentes posições do Sol e da sombra de uma vara (gnômon), equipando este estudo com uma bússola. Também se espera aprender sobre os movimentos cíclicos da Terra e da Lua, associando-os a períodos de tempo e ao emprego desse saber para a elaboração de calendários em diversas culturas.

Por fim, ao 5º ano cabe a identificação de algumas constelações no céu, com o aparato de instrumentos, como mapas celestes e aplicativos; vincular o movimento do Sol e de outras estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra; entender a periodicidade das fases da lua, a partir de observações e registros contínuos; utilizar, e pensar sobre a manipulação de dispositivos para a observação de longo alcance (exemplo: lunetas), para ampliação de objetos (lupas e microscópio) e para o registro de imagens (máquinas fotográficas); arquitetar e produzir dispositivos para a observação a distância.

Semelhante ao que é proposto na BNCC para o ensino de temas e conteúdos de Astronomia, nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais delineia-se a proposição de estudos sobre a cosmologia objetivando a compreensão do “lugar” do ser humano na história do universo e os modelos, hipóteses investigativas da evolução do cosmo. Neste documento elaborado em meados da década de 1990, os conteúdos de Ciências são

abordados por “blocos temáticos”, que contém perspectivas de abordagem e organizam os conhecimentos a serem adquiridos. Em cada bloco temático, são expostos “conceitos”, “procedimentos” e “atitudes” para o entendimento da temática em questão. Os blocos propostos para o Ensino Fundamental são: *Ambiente*; *Ser humano e saúde*; *Recursos tecnológicos* e *Terra e Universo*. O último bloco só foi sugerido pelos PCN a partir dos anos finais (atuais 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental). Apesar disto, os livros didáticos continuaram abordando temas de astronomia desde os anos iniciais, trazendo conteúdos propostos no bloco temático “Terra e Universo” também para os primeiros anos de escolarização.

Em suma, concluímos que no Ensino Fundamental – Anos Iniciais temas de Astronomia estão presentes na disciplina de Ciências Naturais, que tem por um de seus intuítos a leitura crítica da realidade e o desenvolvimento do letramento científico. Ela viabiliza a compreensão do mundo natural, social e tecnológico. Saber compreender a realidade na qual vivemos e ser capaz de utilizar os saberes científicos para poder melhor transitar nela, exprime um dos principais objetivos do ensino de Ciências nesta etapa da educação básica.

CAPÍTULO 2

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa teve por objetivo identificar e analisar as práticas pedagógicas sobre temas e conteúdos de Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental propostas em dissertações e teses brasileiras. Procuramos investigar quais as características das práticas presentes nessas pesquisas. Para fins de pesquisa documental, realizamos uma busca no “Banco de Teses e Dissertações sobre Educação em Astronomia”, da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), mantido pelo Prof. Dr. Paulo Sergio Bretones, cujo *site* apresenta o seguinte endereço: <<http://www.btdea.ufscar.br>>. No ícone “lista geral”, pode-se encontrar o total de 165 trabalhos acadêmicos desde o ano de 1973 até 2017.

Em prol do levantamento de nossa investigação, em um primeiro momento analisamos cada obra pelo seu título, selecionando as que atendiam ao objetivo pesquisado. Quando em dúvida, efetuamos a leitura do resumo do trabalho acadêmico. Permanecendo a incerteza, procuramos mais informações diretamente no texto integral da obra. Após esta filtragem, foram encontrados 14 estudos, sendo 01 tese de doutorado e 13 dissertações de mestrado, cujos dados gerais estão relacionados no Quadro 1.

Doc.	Autor	Orientador	Instituição	Ano de defesa	Grau acadêmico
1	BERALDO, Tânia Maria Lima	Sérgio Roberto de Paulo	UFMT	1998	Mestrado
2	BISCH, Sérgio Mascarello	Yassuko Hosoume	USP	1998	Doutorado
3	HENRIQUEZ, Gastón Alberto Concha	Nélio Marco Vincenzo Bizzo	USP	1999	Mestrado
4	BARROS, Osvaldo dos Santos	Iran Abreu Mendes	UFPA	2004	Mestrado
5	QUEIROZ, Alex Sander Barros	Luiz Carlos Jafelice	UFRN	2005	Mestrado
6	LIMA, Maria Luciene de Souza	Luiz Carlos Jafelice	UFRN	2006	Mestrado
7	CAETANO, Alcione da Anunciação	Orlando Gomes de Aguiar Jr.	UFMG	2007	Mestrado
8	LIMA, Miguel Salustiano de	Gilvan Luiz Borba	UFRN	2008	Mestrado
9	QUEIROZ, Vanessa	Rute Helena Trevisan	UEL	2008	Mestrado
10	OLIVEIRA, Alexsandro J. Ferreira de	Ronaldo Luiz Nagem	CEFET-MG	2010	Mestrado
11	MESQUITA, Simone C. de Freitas	Jorge Megid Neto e Fernando J. Paixão	UNICAMP	2011	Mestrado
12	BARTELMEBS, Roberta Chiesa	Roque Moraes	FURG	2012	Mestrado
13	MORETT-AZEVEDO, Samara da Silva	Delson Ubiratan da Silva Schramm	UENF	2012	Mestrado
14	PEIXOTO, Denis Eduardo	Maurício Urban Kleinke	UNICAMP	2013	Mestrado

Quadro 1 – Dados Institucionais de Dissertações e Teses sobre Práticas Pedagógicas em Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

As referências bibliográficas e os resumos originais desses 14 trabalhos foram organizados no **Anexo 1**.

Posteriormente à seleção de teses e dissertações, uma segunda ação consistiu na categorização dos trabalhos acadêmicos conforme um conjunto de descritores constituído para esta monografia, concernente aos documentos que abordam o Ensino de Astronomia no período e nível escolar selecionados. Tomamos por base outros conjuntos de descritores estabelecidos em pesquisas similares (FERNANDES, 2015; DIAS, 2015; NOGUEIRA, 2008).

De acordo com Megid Neto (1999), o termo descritor é empregado com o intuito de indicar aspectos que virão a ser analisados na classificação, explicação e exame das teses ou dissertações que são objeto de investigação. Com isto, os dados que obtivemos foram filtrados e agrupados em quatro etapas de classificação: referência do trabalho, descrição da pesquisa, descrição da prática pedagógica e observações gerais. Seguem os descritores e respectivas explicações:

Referência do Trabalho:

- **Autor e Orientador** do trabalho acadêmico.
- **Ano de Defesa** da tese ou dissertação.
- **Grau Acadêmico:** mestrado ou doutorado.
- **Instituição** na qual o trabalho foi defendido.

Descrição da Pesquisa:

- **Objetivos:** o que a pesquisa investigada buscou alcançar.
- **Metodologia:** processo para se atingir um determinado fim. Ações adotadas para cumprir o objetivo proposto.
- **Resultados e Conclusões:** análise do decorrer da atividade, a mobilização e participação dos estudantes, pontos a melhorar ou investir, reflexão acerca da valia da ação executada para os participantes.

Descrição da prática pedagógica:

- **Temas e conteúdos:** assunto de astronomia previsto para o estudo com os alunos, como: fases da lua, estações do ano, pontos cardeais, etc.

- **Duração das atividades:** tempo destinado à realização da proposta pedagógica com as crianças.
- **Tipo de atividade:** atividade de campo, produção de textos, jogos, experimentações, leituras, etc.
- **Recursos e materiais didáticos:** empregados pelo pesquisador/professor, tais como: livros didáticos e paradidáticos, revistas, computador, jogos, vídeos, filmes, imagens, calendário astronômico, materiais de laboratório, etc.
- **Autor do planejamento e agente da execução:** agente que se responsabilizou pela atividade desenvolvida: Pesquisador e/ou Professor Titular.
- **As produções dos alunos:** o que os alunos realizaram durante a atividade, como: observações do céu; experimentos; simulações; apresentações teatrais, musicais; leituras e produções de textos; pesquisas, etc.
- **Interações entre os alunos:** estabelecida durante o desenvolvimento e aplicação da proposta, como por exemplo: trabalho em grupos, duplas, individuais, roda de conversa, etc.
- **Outros participantes:** colaboradores dos executores da atividade pedagógica. Exemplo: pais e/ou responsáveis, professores de outras disciplinas ou ano escolar, funcionários da escola, etc.
- **Principal referencial teórico pedagógico:** correspondente à prática pedagógica adotada, evidenciado mediante os autores ou correntes pedagógicas mencionadas.
- **Modelo Pedagógico:** se refere à prática pedagógica citada. Estabelecemos os seguintes descritores, com base em Fernandes (2015):
 - Modelo tradicional;
 - Modelo construtivista;
 - Modelo sociocultural;
 - Modelo ciência-tecnologia-sociedade (CTS); ou outros modelos

Observações gerais: percepções pessoais e pontos relevantes sobre os trabalhos analisados.

Com base nesses descritores e na leitura completa das dissertações e tese, elaboramos o seguinte modelo de fichamento que corroborou para o estudo de cada trabalho.

REFERÊNCIA DO TRABALHO
DESCRIÇÃO DA PESQUISA
Objetivos:
Metodologia:
Resultados e Conclusões:
DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA
Temas e conteúdos:
Duração das atividades:
Tipo de atividade:
Recursos e materiais didáticos:
Autor do planejamento e agente da execução:
As produções dos alunos:
Interações entre os alunos:
Outros participantes:
Principal referencial teórico pedagógico:
Modelo Pedagógico:
OBSERVAÇÕES GERAIS

Quadro 2 – Modelo de Fichamento das Dissertações e Tese.

O fichamento de cada trabalho acadêmico foi realizado a partir da leitura do texto integral de cada trabalho. Os 14 fichamentos encontram-se no **Apêndice 1**. Após, organizamos os dados de classificação segundo os descritores numa planilha *Excel* que facilitou a percepção das principais tendências dessa classificação. No próximo capítulo apresentamos a descrição e análise desses dados e conclusões alcançadas.

CAPÍTULO 3

ANÁLISE DAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS EM ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS

O Quadro 3, situado nas três páginas a seguir, apresenta a classificação das 14 pesquisas selecionadas com respeito aos descritores das práticas pedagógicas estabelecidos neste trabalho.

Faremos agora alguns apontamentos sobre cada descritor. Inicialmente, ao analisarmos o descritor *Temas e Conteúdos* notamos que é mais recorrente, nos trabalhos, dois temas em específico, que aparecem em 07 trabalhos cada um: *dias e noites*, presentes nos docs. 01, 02, 03, 05, 09, 12 e 14 e *sistema solar* contemplados nos docs. 04, 05, 06, 09, 10, 12 e 14. Bastante frequente também foi o tema *estações do ano*, que se manifestou nos documentos 01, 03, 07, 09, 12 e 14, compondo o total de seis trabalhos. O tema *rotação e translação da Terra* ocorreu nos docs. 03, 09, 12, 13, 14, sendo o quarto tema mais assíduo.

Alusivo ao satélite natural da Terra, *Lua*, abarcam os temas: *fases da lua* nos trabalhos 05 (incluindo neste doc. a relação com o folclore), 06, 12, 14; *crateras lunares* no doc. 05; *calendário lunar* no doc. 06; e *eclipse* no doc. 11.

Relativo à localização, podemos encontrar os temas: *pontos cardeais*, contido nos docs. 03, 06, 09 e 13; *localização/orientação espacial* nos docs. 07, 09 e 11; *coordenadas geográficas e celestes* no doc. 04.

Quanto ao item Medidas, faz-se presente no trabalho 07, 09 e 11 com o tema *medidas de tempo*; Já os documentos 04 e 06 tratam de *unidades métricas e suas transformações e medições de sombra*, respectivamente.

Foram identificados conteúdos que englobam o astro solar no trabalho 09, com a temática *energia solar*; o doc. 13 diz respeito a *tipos de relógio de sol*; o documento 06 trata especificamente do *astro solar*; e por fim, o tema *horário de verão, solstício e equinócio* é abordado nos docs. 11 e 13.

Envolvendo a palavra “astronomia” na temática temos o documento 14 que traz a *História da Astronomia* e o doc. 08 que propõe o estudo dos *primeiros astrônomos e instrumentos usados para observação e exploração do universo*. Ainda no tocante do tema *universo*, temos os docs. 02 e 08. O conteúdo *constelações* aparece no doc. 06 e o consideramos como um subgrupo do tema universo. Encerrando a análise do descritor *temas e conteúdos*, *sistema sol-terra-lua* foi detectado nos docs. 01 e 07.

Doc.	Nome do Autor	Temas e conteúdos	Duração das atividades	Tipo de atividade	Recursos e materiais didáticos	Autor planejam. e agente executor	Produções dos alunos	Interações entre os alunos	Outros participantes	Referencial Teórico	Modelo Pedagógico
1	BERALDO, Tânia Maria Lima	Dias e noites; estações do ano; movimento do Sol, Lua e Terra	Durante o ano de 1996	Situação Problema proposta para alunos do EF I	Livro didático; gravador de voz; material de escritório; material caseiro	Mestrando	Desenhos; simulações do sistema solar; explicações orais	Individual	-	FREIRE; FREITAS	Sociocultural
2	BISCH, Sérgio Mascarello	Dias e noites; o Universo	2º semestre de 1995 e 1º semestre de 1996	Construção de modelos da Terra, do Sol e da Lua	Material caseiro; foguete de brinquedo; sala preparada com objetos que podem representar planetas, estrelas, etc	Planejamento: doutorando e orientador; Execução: doutorando	Construção de modelos da Terra, do Sol e da Lua; desenhos; modelo tridimensional do universo	Entrevistas feitas individualmente com as crianças	-	PIAGET; VYGOTSKY	Construtivista
3	HENRIQUEZ, Gastón Alberto Concha	Dias e noites; estações do ano; pontos cardeais; rotação e translação da Terra	Primavera de 1995; outono e primavera de 1996; outono de 1997	Projeto Sky; trabalho de campo; visita à Planetário; conferência; construção de protótipo	Internet; material de laboratório; material geográfico; material caseiro	Trabalho em conj. com escolas de diferentes lugares do Brasil e do mundo. Execução: mestrando	Construção de protótipos; consulta internet/bibliográfica; trabalho de campo com elaboração de perguntas e hipóteses	Coletivo; interações via internet entre alunos de diferentes países e escolas do Brasil	Prof. Dr. Roberto Boczek (USP)	PIAGET	Construtivista
4	BARROS, Osvaldo dos Santos	Sistema Solar; coordenadas geográficas e celestes; unidades métricas e suas transformações	22 a 26 de março de 2004	Visitação à Planetário. Palestras e exposições; roda de conversa; trabalho de campo	Material caseiro; vídeo; jogos	Autor: mestrando; execução: mestrando e apoio da equipe do Planetário do Pará	Desenhos; produção de texto; observação do céu	Grupos; roda de conversa	Prof. Dr. Germano Bruno Afonso (UFPR)	GOMES; BRANDÃO	Histórico-Cultural
5	QUEIROZ, Alex Sander Barros	Dias e noites; sistema solar; crateras lunares; fases da lua e folclore	3 meses consecutivos	Contação de história; experimentação extraclasse (simulação das crateras lunares)	Imagens do Sistema Solar; material caseiro; material de escritório	Planejamento: mestrando; Execução: mestrando com apoio do prof. titular	Simulação das crateras lunares; confecção de calendário lunar; observação do céu; desenhos; escrita coletiva; mobile do Sistema Solar	Roda de conversa; coletivo; grupos; desenhos individuais	Pais e ou responsáveis; amigos	DELIZOICO e ANGOTTI; JAFELICE; KRASILCHIK	Construtivista

6	LIMA, Maria Luciene de Souza	Fases da lua e calendário lunar; astro Solar; constelações; medições da sombra; pontos cardeais	2014 a 2015. Duração em média das oficinas: 30min. cada	Oficinas lunares; jogos; trabalho de campo; sessões de cinema; leituras; apresentação artística; construção de protótipo; Visitação à Planetário e à Barreira do Inferno	Músicas; filme; textos; livro paradidático; imagens; material caseiro; material de escritório; material de laboratório	Planejamento: mestrando; Execução: mestrando e apoio do prof. Titular	Apresentações artísticas; produção de texto; desenhos; trabalho de campo; confecção de calendário lunar e jogo <i>trilha da lua</i>	Coletivo; grupos; duplas; individual	Pais e ou responsáveis; alunos da EJA; prof. de Educação Física	ADORNO; FERREIRO; MANTOAN	Antropológica -Holística
7	CAETANO, Alcione da Anunciação	Estações do ano; escalas de tempo; localização espacial; Sistema STL Sol-Terra-Lua	Maio a dezembro de 2005	Trabalho de campo; construção de protótipo; leitura e interpretação; simulação sistema STL	Material geográfico; material de laboratório; material caseiro; material de escritório; livro didático; correio eletrônico	Planejamento: mestrando; Execução: mestrando e apoio do prof. titular	Produção de texto; troca de dados com alunos de Portugal; construção de gráfico e tabela; mapa coletivo; protótipo.	Coletivo; grupos; trios	Prof., doutorando pela USP em Portugal, Juarez Melgaço	VYGOSTSKY	Sociocultural
8	LIMA, Miguel Salustiano de	Primeiros astrônomos; instrumentos de observação e exploração do universo; Terra	Fevereiro e março de 2007	Construção de protótipo; consulta internet/bibliográfica; produção de texto	Material caseiro; material de escritório; imagens; filme; textos	Mestrando	Construção de protótipos; desenhos; produção de texto; consulta internet/bibliográfica	Coletivo; grupos; individual	-	FREIRE; MOREIRA	Construtivista
9	QUEIROZ, Vanessa	Dias e noites; estações do ano; sistema solar; medidas de tempo; orientação espacial; rotação e translação da Terra; pontos cardeais; energia solar	Durante o ano de 2006	Trabalho de campo; consulta internet/bibliográfica; construção de protótipo; recorte de imagens em revistas	Livro didático; textos paradidáticos; vídeo; material caseiro; material de escritório	Mestrando	Trabalho de campo; desenhos; internet/bibliográfica; calendário coletivo; construção de protótipos; produção de texto; recorte de revistas	Coletivo; grupos; individual	-	BRETONES; CARVALHO; DELIZOICO e ANGOTTI	Sociocultural
10	OLIVEIRA, Alexsandro Jesus Ferreira	Sistema Solar	3 dias consecutivos	Aplicação de questionário; aula expositiva	Livro didático; Planetário Líquido 3D; questionário;	Planejamento: mestrando e apoio do grupo	Montagem do planetário líquido; resposta	Grupos de 06 integrantes; individual	-	ELER e VENTURA; FRACALANZ	Construtivista

	de				câmera de vídeo; imagens; textos	GEMATEC; Execução: mestrando	individual ao questionário; desenhos			A e NETO; AUSUBEL	
11	MESQUITA, Simone Cristina de Freitas	Eclipse; localização; horário de verão e solstício; medidas de tempo	Durante o ano de 2008; observação do céu às 16h30, 2x por semana	Trabalho de campo; leitura compartilhada; palestra e roda de conversa; entrevistas com familiares e/ou vizinhos	Material de escritório; material de laboratório; textos	Planejamento e execução: mestrando e apoio dos orientadores;	Trabalho de campo; desenhos; consulta internet/bibliogr confecção de calendário; produção de texto	Coletivo; grupos; duplas; individual	Pais/responsá veis; comunidade escolar; Prof. Dr. Jorge Megid Neto; Prof. Dr. Fernando Paixão	PIAGET; VYGOSTSKY; WALLON	Construtivista
12	BARTELMBS , Roberta Chiesa	Dias e noites; estações do ano; sistema solar; rotação e translação da Terra; fases lua	6 encontros com duração de 1h cada	Jogos; construção de maquete do sistema solar	Texto jornalístico; jogos; livro de literatura infantil; vídeo; material caseiro	Mestrando	Produção de texto; consulta internet/bibliogr ; construção de maquete	Coletivo; grupos	-	FREIRE	Construtivista
13	MORETT- AZEVEDO, Samara da Silva	Rotação e translação da Terra; relógio de Sol; pontos cardeais; equinócio e solstício	Não identificado	Construção de protótipos; aplicação de questionário	Material caseiro; software R.S.A.	Planejamento: mestrando; Execução: mestrando e apoio do prof. Titular	Desenhos; construção de protótipos; respostas ao questionário	Grupos; individual	-	KAWAMURA e HOSOUKE; DAMASIO e STEFFANI	Construtivista
14	PEIXOTO, Deni Eduardo	Dias e noites; estações do ano; sistema solar; rotação e translação da Terra; fases da lua; História da Astronomia	5 oficinas de astronomia cuja duração não foi mencionada	Aula expositiva; experimentação; aplicação de questionário	Material de laboratório; animação computadorizada; material caseiro; mat. de escritório	Mestrando	Respostas e correção do questionário; desenhos; experimentação	Grupos; individual	-	FREIRE; CAMARGO	Sociocultural

Quadro 3 – Descritores da Prática Pedagógica nas Dissertações e Tese sobre Ensino de Astronomia nos Anos Iniciais.

Seguindo a verificação dos descritores da prática pedagógica, iremos nos ater a partir de agora à *duração das atividades*. A maioria dos trabalhos apresentou longa duração. Compreenderam o prazo de um ano letivo os docs. 01, 06, 09 e 11. As atividades que aconteceram no decorrer de um semestre foram identificadas nos docs. 02, 03 e 07. Alguns meses de duração nos trabalhos: 05, 08 e 12. Por outro lado, os que abrangeram curta duração, alguns dias letivos e aulas, foram os docs. 04 e 10. Há duas dissertações em que não identificamos a duração das atividades, a saber, doc. 13 e doc. 14, este último com a ressalva de que foram realizadas 05 oficinas de astronomia.

Ao analisarmos o *tipo de atividade*, depreendemos que a grande parte dos trabalhos se ateve à *construção de modelos/maquetes/protótipos*, compreendendo os seguintes docs.: 02 e 07 (construção de modelos Sol-Terra-Lua); 12 (construção de maquete do sistema solar) e 03, 06, 07, 08, 09 e 13 (construção de protótipos), somando 09 trabalhos.

Muito recorrente, também, foram as práticas que envolveram *trabalho de campo, experimentação e experimentação extraclasse*, a saber, os docs.: 03, 04, 06, 07, 09 e 11 (trabalho de campo); doc. 14 (experimentação); e doc. 05 (experimentação extraclasse). O total foi de 08 atividades para essa categoria.

Por outro lado, as ações que tiveram pouca ocorrência circunscrevem a *visitação a equipamentos públicos*, como planetários ou Barreira do Inferno/RN, em 03 trabalhos: docs. 03, 04 e 06; *Conferência ou palestras* nos docs. 03, 04 e 11; e os docs. que propõem *leitura e interpretação* como base de sua atividade: 06, 07 e 11.

Encerrando esta análise, agrupamos atividades que aparecem em dois ou apenas um documento como grupo classificatório *outros*. Iremos citar todas particularmente: *oficina*, doc. 06 e 14; *roda de conversa*, doc. 04 e 11; *jogos*, doc. 06 e 12; *aula expositiva*, doc. 10 e 14; *consulta internet/bibliográfica*, doc. 08 e 09; *contação de estória*, doc. 05; *aplicação de Projeto* no doc. 03; *sessões de cinema e apresentação artística* no doc. 06; *produção de texto*, doc. 08; *recorte de imagens em revista*, doc. 09; *entrevista com familiares e/ou vizinhos* no doc. 11; e, *proposta de situação problema* no documento 01.

O estudo do descritor *recursos e materiais didáticos* mostra que quase todos os trabalhos, doze na contagem, fizeram uso de *material caseiro* (exemplos: PVC, garrafa pet, haste de madeira, palito de picolé, entre outros), com exceção apenas dos docs. 10 e 11. Seguindo a averiguação, oito trabalhos (docs. 01, 05, 06, 07, 08, 09, 11 e 14) empregaram *material de escritório*, ou seja, itens como: cola, tesoura, régua, lápis, tintas etc. *Material de laboratório*, instrumentos como luneta, termômetro, lupa, telescópio, bússola, dentre outros,

apresentou-se nos docs.: 03, 06, 07, 11 e 14. Já o *Material geográfico*, citando em específico: mapas antigos/atuais e globo terrestre, encontramos nos documentos 03 e 07.

Para dar embasamento teórico nas atividades, os documentos 06, 08, 09, 10, 11 e 12 contaram com *textos informativos* e *livros paradidáticos*. Por outro lado, os trabalhos 01, 07, 09 e 10 se valeram de *livros didáticos*.

Os recursos audiovisuais foram bastante aplicados na forma de *vídeo e filmes*, nos documentos: 04, 06, 08, 09 e 12; *Imagens*, nos docs.: 05, 06, 08 e 10; e *músicas* na dissertação 06. Somaram um total de dez trabalhos.

Verificamos atividades que envolveram diretamente o uso de computador nos documentos 03 e 07, com o emprego da internet para consultas, simulações com programas e comunicação através do correio eletrônico; o documento 13 lidou com o *Software R.S.A.* de astronomia; por fim, temos o documento 14 que se serviu de animação computadorizada.

Os recursos menos explorados foram os *jogos*, presentes apenas nos docs.: 04 e 12. O documento 10 traz um recurso inovador chamado *Planetário Líquido 3D*.

O descritor *autor do planejamento e agente executor* denota que, referente ao *Planejamento*, grande parcela dos trabalhos teve como autor principal do projeto o próprio mestrando/doutorando, como pode ser visto nos documentos: 01, 02, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 12, 13 e 14, o que nos fornece um total de onze projetos. Citam o orientador como significativo apoio na elaboração do planejamento os trabalhos: 03 e 11. Já o documento 10, faz menção da participação de um grupo de pesquisa pertencente ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais como grande auxílio na elaboração do planejamento.

Em relação à *execução* da proposta, aferimos que seis projetos foram efetuados somente pelo mestrando/doutorando, os docs.: 01, 02, 08, 09, 12 e 14. Em contrapartida, seis trabalhos foram implementados pelo mestrando com a ajuda dos orientadores/grupos de pesquisa/professor titular, a saber os docs.: 05, 06, 07, 10, 11 e 13. A execução do documento 04 deu-se pelo mestrando com o suporte da equipe do Planetário do Pará. Encerrando, o trabalho doc. 03 teve em sua execução parceria com escolas de diferentes lugares do Brasil e do mundo, que também aplicaram a mesma atividade, e trocaram diálogos e resultados com a escola em que o mestrando aplicou o projeto.

No que tange a *produção dos alunos*, uma quantia significativa dos trabalhos teve *desenhos* como atividade. Pode-se ver nos documentos 01, 02, 04, 05, 06, 08, 09, 10, 11, 13 e 14, atingindo a somatória de onze. Seguindo a linha das práticas mais recorrentes, *Construção de modelos/maquetes/protótipos* totalizou dez documentos, os trabalhos: 01, 02, 03, 05, 07,

08, 09, 10, 12 e 13. Ações que envolveram *trabalho de campo, experimentação e experimentação extraclasse* foram os docs.: 03, 04, 05, 06, 07, 09, 11 e 14, com a somatória de oito. Muitos abarcaram também a *produção de textos*, os documentos: 04, 05, 06, 07, 08, 09, 11 e 12. O total de cinco documentos trabalharam com a *Confecção de calendários/mapas/gráficos e tabelas*: 05, 06, 07, 09 e 11. Ações abrangendo *Consulta internet/bibliográfica* localizamos nos trabalhos: 03, 08, 09, 11 e 12. Por último, apareceram em apenas um trabalho: *confecção de jogo e apresentação artística*, ambos no doc. 06; *recorte de imagens e revistas* no doc. 09.

Ao observarmos a *interação entre os alunos*, descrita nas dissertações e tese, notamos que os trabalhos prezaram por atividades no coletivo, documentos: 03, 05, 06, 07, 08, 09, 11 e 12. Tiveram como estratégia pedagógica a roda de conversa os trabalhos 04 e 05. Os estudantes se organizaram em grupos nos documentos: 04, 05, 06, 08, 09, 10, 11, 12, 13 e 14. Duplas ou trios surgiram nas atividades dos docs.: 06, 07 e 11. Somando tudo, temos um total de vinte e três atividades que consideramos realizadas em equipe. Porém, os trabalhos também apresentaram atividades individuais, em sua maioria desenhos, descritas nos trabalhos: 01, 02, 05, 06, 08, 09, 10, 11, 13 e 14, dando-nos um total de dez.

Com respeito a *outros Participantes*, não os tiveram mais da metade dos trabalhos, como atestam os documentos: 01, 02, 08, 09, 10, 12, 13 e 14. Por outro lado, atividades com *professores doutores convidados* despontam nos docs.: 03, 04, 07 e 11. Finalmente, as dissertações 05, 06 e 11 indicam a participação de *pais/responsáveis/comunidade escolar*.

Relativo ao *Referencial Teórico* adotado como base das produções, temos muita variação. Poucos são os trabalhos que possuem autores em comum. Aplicaram *Freire* os docs.: 01, 08, 12 e 14. Seguiram a linha de *Vygotsky* os docs.: 02, 07 e 11. Já os documentos: 02, 03 e 11 se fundamentaram em *Piaget*. Deram suporte às dissertações 05 e 09 os autores *Delizoicov e Angotti*. A partir de então, reunimos em um grande grupo os referenciais teóricos pontuais, em ordem alfabética para facilitar a organização: *Adorno* no documento 06; *Ausubel* no doc. 10; *Bretones* embasado no doc. 09; *Brandão* mencionado no doc. 04; *Ferreiro* no doc. 06; *Fracalanza e Megid Neto* referidos no doc. 10; *Freitas* no doc. 01; *Kawamura e Hosoume* apontadas no doc. 13; *Mantoan* como base no doc. 06; *Moreira* no doc. 08; e *Wallon* no doc. 11.

Por fim, com respeito ao *Modelo Pedagógico*, depreendemos que a maioria dos trabalhos seguiu a linha do construtivismo, conforme se observa no gráfico a seguir.

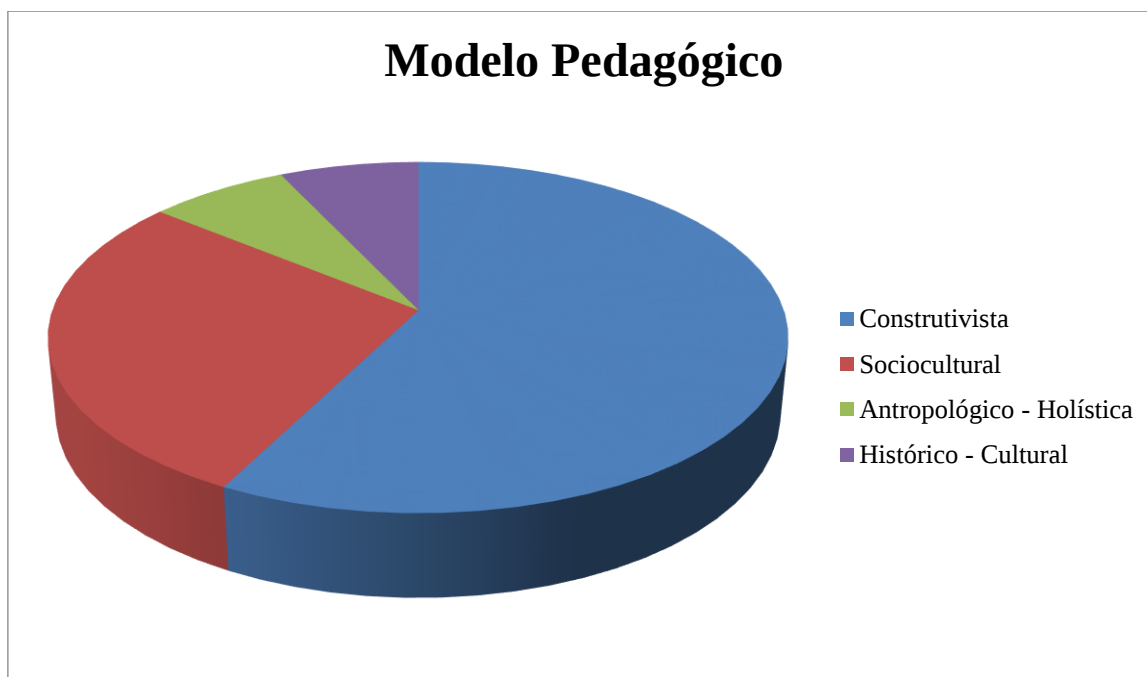


Gráfico 1 – Modelo Pedagógico das Dissertações e Tese.

O construtivismo é uma linha pedagógica que se estabeleceu por volta da década de 1970, disseminando-se pela América Latina, chegando ao Brasil na década de 1980. Fundamentado, inicialmente, nos pressupostos teórico-metodológicos de Piaget e Vygotsky, compreende o ensino como sendo uma relação dialética e de troca entre o educador e o educando. Portanto, o conhecimento é construído pelos alunos, com a mediação do professor, através da exposição de situações e formulações de hipóteses. Considera-se o ser humano como sujeito que já traz algo e esse conhecimento prévio deve ser levantado e aproveitado no processo de ensino-aprendizagem.

A proposta pedagógica deve estar pautada levando-se em consideração a vivência dos estudantes, ou seja, enxergar o indivíduo em todas suas dimensões, tudo o que ele traz, objetivando formar um cidadão consciente de seus direitos, deveres, dos conhecimentos historicamente acumulados e que seja capaz de pensar por si próprio, refletir e entender o mundo ao seu redor, para poder então atuar na sociedade de maneira plena, autônoma e consciente.

Oito trabalhos apresentaram práticas pedagógicas em sintonia com o modelo *Construtivista*: docs. 02, 03, 05, 08, 10, 11, 12 e 13.

Quanto aos trabalhos que desenvolveram práticas que julgamos condizentes com o modelo *Sociocultural*, classificamos os docs.: 01, 07, 09 e 14. A abordagem sociocultural

considera importantes os aspectos sócio-político-culturais na aprendizagem, tendo como principal representante Paulo Freire. Acredita-se que o sujeito recorre à sua experiência de vida para pensar sobre ela, cruzando-a com os acontecimentos de seu cotidiano, a fim de encontrar respostas para os desafios e problemas que encontra. A metodologia de ensino adotada é problematizadora, visando o desenvolvimento da liberdade de pensamento e a consciência crítica. A relação entre aluno e professor dá-se em igualdade recíproca, colocando ambos como sujeitos do conhecimento, não havendo qualquer imposição. Goes enfatiza:

O jogo dialógico entre sujeitos não tende a uma só direção; ao contrário, envolve circunscrição, ampliação, dispersão e estabilização de sentidos. Um determinado conhecimento pretendido, na intencionalidade do outro; ou previsto, na perspectiva de um observador, pode ou não ser construído pelo indivíduo, mas, em qualquer caso, é na complicada dinâmica do funcionamento intersubjetivo que devemos examinar o processo. (GOES. 1997, p.10).

Logo, a relação professor-aluno, no modelo sociocultural, não se trata de uma equação com um único sentido ou direção. Pensa-se no sujeito como ativo na construção de conhecimentos, tendo o meio social como forte influência em seu processo de aprendizagem.

Um único trabalho (doc. 04) desenvolveu práticas com base no modelo *Histórico-Cultural*. Esse modelo tem suas origens nos estudos de Vygotsky (1896-1934), o qual desenvolveu pesquisas que atestavam a mediação social no desenvolvimento das funções psicológicas. Para ele, a criança/aluno é um sujeito constituído intrinsecamente pelas relações sociais, históricas e culturais. A participação do outro na aprendizagem é essencial, visto que a relação do sujeito com o mundo só é possível através da mediação de outro indivíduo.

Nesse sentido, devemos considerar que professores e estudantes possuem mecanismos próprios de leitura e interpretação do mundo, que construíram a partir de suas vivências, permeando as estruturas culturais como a música, língua, tradições, costumes, crenças, entre outras. Então, a construção do conhecimento é coletiva, gerada a partir do diálogo das diferenças, considerando-se a amplitude das singularidades dos educandos e educadores.

Por último, tivemos um trabalho (doc. 06), cuja base pedagógica concentrou-se na abordagem *Antropológico-Holística*. Esta abordagem parte do princípio holístico, considerando que “todos os fenômenos na natureza são vistos como interligados em um universo interdependente. Esta interdependência está baseada em uma reciprocidade dentro e entre os mundos natural, físico e cultural que permeiam nossas vidas e toda comunidade biótica” (HUTCHISON, 2000, p. 59).

A origem da palavra Holismo vem do grego e significa inteiro, integral, realidade. Faz referência a um universo composto de conjuntos interligados que não se reduzem a simples somatória de suas partes. O termo Educação Holística foi proposto por Miller (1997) para expressar a ideia de que a personalidade global de cada criança, ou seja, seus aspectos físicos, sociais, emocionais, estéticos, criativos, bem como seu intelecto racional, devem ser considerados em seu processo de aprendizagem.

Trata-se de um modelo de educação que tenciona a inteireza e a cultura. Levam-se em consideração as dinâmicas do “todo e as partes”, tendo como intuito o diálogo entre a Ciência, a Filosofia e a Arte. A vertente Antropológica envolve elementos culturais, representações simbólicas criadas e vividas por seres humanos. Esta possibilita recuperarmos o senso vivencial do homem com a natureza, uma vez que o distanciamento entre o macrocosmo e o microcosmo é grande nos dias atuais.

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nosso trabalho, tínhamos por objetivo pesquisar como os conteúdos de Astronomia têm sido abordados em atividades pedagógicas propostas para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Encontramos apenas 14 trabalhos acadêmicos que desenvolveram ações neste sentido, de um montante de 165 teses e dissertações. Consideramos fundamental a ampliação de estudos, pesquisas e planos de aula nessa área. Procuramos examinar o que os documentos oficiais de Educação do Brasil (BNCC, PCN; Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa) tencionam para o Ensino de Astronomia nos Anos Iniciais e se as dinâmicas e planejamentos executados, nestas 14 obras universitárias, estavam de acordo com eles. Também, nos dedicamos a justificar a importância do Ensino de Astronomia na educação básica.

Em relação aos temas e conteúdos, seguiu-se o que era apresentado nos documentos oficiais. Sistema solar foi um dos temas mais recorrentes. Entretanto, por se tratar de um conteúdo bastante abstrato, nos preocupa a forma como este é abordado. Os trabalhos propuseram a elaboração de maquetes do sistema solar, tendo um em específico que utilizou “Planetário Líquido”. Nesta faixa etária, as crianças ainda estão construindo suas noções espaciais e é muito difícil tratar de números e distâncias de grandezas elevadas.

Por esse motivo, acreditamos, assim como Vigotski (1989), que o lúdico apresenta um grande potencial educativo na aprendizagem de conceitos abstratos. Para ele, “as crianças formam estruturas mentais pelo uso de instrumentos e sinais. A brincadeira, a criação de situações imaginárias surge da tensão do indivíduo e a sociedade. O lúdico liberta a criança das amarras da realidade”. (VIGOTSKI. 1989, p. 84). Com isso, não queremos dizer que não se podem apresentar conteúdos abstratos, mas sim que devemos nos certificar de que as crianças estão realmente entendendo e assimilando. Não se espera que elas aprendam, nessa faixa etária, conceitos que exijam alto grau de abstração ou de relações complexas que envolvam o “manejamento simultâneo de muitos conceitos” (PEREIRA, 2002, p.40).

Autores como Leite e Hosoume (2008) também se preocupam com a abordagem de conceitos abstratos no ensino de Astronomia nos anos iniciais:

A Astronomia, quando trabalhada no ensino fundamental, é desenvolvida de forma tradicional e apenas conceitual, e as representações dos elementos constituintes são abordadas, geralmente, apenas em forma de texto ou de imagens bidimensionais. Temos consciência de que a metodologia de aula não pode mais ser a indicada tradicionalmente nos livros didáticos, pois ela já se revelou insuficiente. Devido à natureza abstrata do tema, ele deve, na medida do possível, ser vivenciado de forma prática e concreta. As propostas de ensino deste tema devem indicar a importância

do conhecimento de conceitos construídos intuitivamente, pois eles são a maneira de pensar das pessoas e devem ser incorporados à estrutura e à metodologia das propostas de ensino (LEITE; HOSOUME, 2008, p. 66).

Constatamos que as propostas de atividade que não trabalharam de forma tradicional obtiveram resultados positivos, porque lidaram com atividades mais próximas à compreensão das crianças e não objetivaram a mera memorização dos conteúdos. Elas envolveram trabalho de campo, desenvolvendo, por exemplo: a observação e desenhos do Sol (tendo alguma construção civil como referencial, sempre em um mesmo lugar e horário determinado), ao longo do ano, acompanhando o posicionamento do mesmo; medições de sombra e construção de relógio de Sol; elaboração de calendários, através também da observação do céu e passagem do tempo. Tais abordagens se aproximam do dia a dia das crianças, o que colabora para:

Provocar aprendizagem significativa, estimular a construção de novo conhecimento e principalmente despertar o desenvolvimento de uma habilidade operatória, ou seja, o desenvolvimento de uma aptidão ou capacidade cognitiva e apreciativa específica que possibilita a compreensão e a intervenção do indivíduo nos fenômenos sociais e culturais e que o ajude a construir conexões. (ANTUNES, 1998, p. 46).

Notamos o entusiasmo, empenho e atenção das crianças nas atividades que envolveram práticas experimentais, trabalho de campo e visitação a equipamentos públicos, como planetários. O emprego do lúdico também corroborou para a apreciação e motivação das crianças.

Um apoio à pesquisa das crianças foi a consulta na internet. Não se pode prescindir dessa fonte de informações nos dias de hoje, pois se trata de uma grande biblioteca, com todo tipo de dado e sobre todos os assuntos. Cabe ao professor mediar a consulta do aluno, ensinando-o a como pesquisar e a ter o senso crítico de checar as informações, apurar a veracidade delas.

Outro aspecto que nos chamou a atenção reside no modelo pedagógico adotado pelas pesquisas. A grande maioria se alicerçou no Construtivismo e na linha Sociocultural. Coerentemente, buscou-se partir do saber dos educandos e construir os conhecimentos em conjunto, o que também apareceu na forma de interação entre os pares, que, em sua maioria, se deu em grupos e no coletivo.

No que concerne à aplicabilidade das propostas de atividades, consideramos que são plausíveis de serem executadas, inclusive em escolas públicas, visto que os materiais necessários são de baixo custo, com exceção apenas dos que utilizaram materiais de

laboratório como telescópios. Já as visitas a equipamentos públicos, demandam recursos como alimentação e transporte para as crianças, o que talvez dificultasse sua implementação.

Um dos trabalhos que merece destaque é o documento 03 (autor Gastón Alberto Concha Henriquez). Trata-se de um projeto, denominado SKY, que ocorreu ao longo de um ano, envolvendo escolas do Hemisfério Sul e do Hemisfério Norte, proporcionando o intercâmbio de informações e dados entre elas através do correio eletrônico. A atividade propunha acompanhar os movimentos da Terra e a construção de um relógio de Sol. Os resultados foram muito positivos. Crianças de diferentes lugares do planeta acompanharam simultaneamente as variações climáticas e os fenômenos associados às estações do ano. A abertura do projeto no Brasil (São Paulo) foi feita no Planetário do Parque Ibirapuera. Participaram cerca de 200 crianças brasileiras com idade entre 10 e 12 anos. Neste dia, tiveram uma conferência com o Prof. Dr. Roberto Boczko, da USP. Notamos que outros trabalhos que envolveram palestras de especialistas em ensino de ciências foram também muito proveitosos e esclarecedores para as crianças.

Por último, destacamos uma preocupação presente na maioria dos 14 documentos a respeito da formação dos professores. De acordo com Langhi e Nardi (2005), a escassez e falha de conteúdos na formação do docente geralmente implicam em dificuldades durante o seu ensino para as crianças.

Como vimos no capítulo 1 desta monografia, é essencial que os pequenos tenham uma base sólida de conhecimentos científicos para que consigam analisar e entender as informações que chegam de todas as partes. Entretanto, para que tenham esse alicerce, é necessário que os professores conduzam o processo de aquisição ou desenvolvimento desses saberes de maneira eficaz e significativa em sala de aula, fornecendo ferramentas que possibilitem aos seus alunos construir suas opiniões e concepções acerca do que lhes é apresentado. Mas, para que o professor consiga atingir esse propósito, ele precisa ter uma excelente formação.

Infelizmente, são poucos os cursos no Brasil que oferecem disciplinas específicas de Astronomia, e apenas uma parcela deles as consideram em seus cursos de licenciatura (BRETONES, 1999). Todavia, alguns fatores podem representar obstáculos ao estudo do céu. Bretones (2006, p. 62) alega que:

A falta de observação do céu noturno é causada pela poluição luminosa devido à iluminação pública, residências, prédios e carros ou a falta de observação das posições de nascer e pôr do Sol no horizonte pela perda das tradições devido à agitação da vida urbana. Ambas as faltas de observações do céu, tanto diurna quanto noturna, devem-se à perda de uma tradição cultural presente em povos do passado.

Conforme observado por Paixão *et al.* (2011), apesar de a Astronomia fazer parte da formação inicial, ainda não temos uma preparação adequada sobre como conduzi-la:

A introdução de Ciências, como disciplina obrigatória no Ensino Fundamental é recente, ocorreu em 1961 através da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), lei no 4.061/61. Inicialmente para as séries finais e a partir de 1971 para as séries iniciais (BRASIL 1997). Hoje, 40 anos após a publicação desta exigência, a formação em ciências dos professores para as séries iniciais do ensino fundamental é ainda muito limitada especialmente em conhecimentos relacionados com as ciências da natureza (PAIXAO *et al.*, 2011).

Concordamos com Longhini (2008) que expõe a necessidade de os cursos de Pedagogia repensarem suas estruturas curriculares a fim de favorecer processos de experiência e interação docente, como também disponibilizar disciplinas que tratem de conteúdos de Astronomia para os Anos Iniciais.

A graduação em Pedagogia não fornece subsídios suficientes para o professor atuar no ensino de ciências. A formação é generalista e fragmentada, uma vez que precisa contemplar os fundamentos da educação e as distintas áreas de conhecimento, dentro dos limites da carga horária do curso. Poder-se-ia criar programas de extensão universitária, com especializações em ensino de Ciências, como por exemplo, em Astronomia. E também em outras áreas como, por exemplo: Matemática, Geografia, Libras, Educação Especial, etc.

Uma possibilidade de programa de extensão seria a formação continuada, por meio de criação de grupos de estudo nas escolas da rede pública. As universidades públicas então se encarregariam da formação continuada, disponibilizando profissionais qualificados que atuariam em conjunto nesses grupos de pesquisas e estudos. Estes poderiam ser astrônomos profissionais, professores de física, físicos, e pedagogos. No entanto, aparecem problemas como os recursos financeiros e humanos que as universidades dispõem atualmente, que são insuficientes.

Todavia, discutir a formação dos professores requer uma investigação profunda que infelizmente não caberá neste trabalho. Esperamos prosseguir e inspirar estudos nessa área.

Esta pesquisa teve a duração de aproximadamente um ano. Aprendi bastante em seu percurso, principalmente sobre termos específicos dos estudos do tipo “Estado da Arte”, utilização de descritores, e sobre a importância da Astronomia e como esta tem sido proposta em atividades práticas nos Anos Iniciais. Também, foi de grande valia conhecer os principais modelos pedagógicos usados em Ensino de Ciências, as atividades propostas e os recursos didáticos empregados em práticas de Astronomia no Ensino Fundamental – Anos Iniciais, que é um campo de atuação do pedagogo.

Esta investigação pode fornecer subsídios para um aprimoramento na qualidade das aulas de Ciências, ideias para planos de aulas e auxílio em pesquisas futuras nesta área. Portanto, o presente Trabalho de Conclusão de Curso contribuiu bastante para minha formação e me ajudou a desenvolver o pensamento crítico reflexivo.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, Celso. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis: Vozes, 1998.
- _____. **Jogos para bem falar**. São Paulo: Papirus, 2003.
- BARROS, Osvaldo dos Santos. **Etnoastronomia Tembé-Tenetehara como matriz de abordagem (etno)matemática no ensino fundamental**. 2004. 154 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Pará. Belém, 2004.
- BARTELMEBS, Roberta Chiesa. **O ensino de astronomia nos anos iniciais: Reflexões produzidas em uma Comunidade de Prática**. 2012. 119 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2012.
- BERALDO, Tânia Maria Lima. **O ensino de conceitos relacionados com a Terra no espaço, nas séries iniciais do ensino fundamental: elementos para reflexão em torno da formação docente**. 1998. 189 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, 1998.
- BISCH, Sérgio Mascarello. **Astronomia no ensino fundamental: natureza e conteúdo do conhecimento de estudantes e professores**. 1998. 301 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 1998.
- BIZZO, Nélío. **Ciências: fácil ou difícil**. São Paulo: Biruta, 2009. 152p.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017.
- BRASIL. MEC. SEB. **Pacto pela alfabetização na idade certa – Ciências da Natureza no Ciclo de Alfabetização**. Caderno 8. Brasília: MEC/SEB, 2015.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRETONES, Paulo Sergio. **Jogos para o Ensino de Astronomia**. Campinas-SP. Átomo, 2014.
- CAETANO, Alcione da Anunciação. **O uso e modelos e aparelhos no ensino de astronomia para as séries iniciais do ensino básico - instrumentos mediadores do aprendizado**. 2007. 189 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2007.
- CAMPOS, Maria C. da C.; NIGRO, Rogério G. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 2009.
- CANIATO, R. **Um projeto brasileiro para o ensino de física**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1974.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 3. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2003a. (Coleção educação em química).
- CHASSOT, A. **Educação consciência**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2003b.

DALLABONA, S. R.; MENDES, S. M. S. O lúdico na educação infantil: jogar, brincar, uma forma de educar. **Revista de divulgação técnico-científica do ICPG**, v. 1, n. 4, jan-mar.2004.

DELIZOICOV, N. C.; SLONGO, I. I. P. **O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: elementos para uma reflexão sobre a prática pedagógica**. Série-Estudos: Periódico do programa de Pós-graduação em Educação da Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande, p. 205-221, jul. /dez. 2011. Disponível em: <<http://www.serie-estudos.ucdb.br/index.php/serie-estudos/article/viewFile/75/234>>. Acesso em: dezembro. 2017.

DIAS, Carolina Mandarini. **Práticas pedagógicas de Educação Ambiental em Áreas Protegidas: um estudo a partir de dissertações e teses (1981-2009)**. 2015. 208f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2015.

FERNANDES, Rebeca Chiacchio Azevedo. **Inovações pedagógicas no ensino de Ciências dos anos iniciais: um estudo a partir de pesquisas acadêmicas brasileiras (1972-2012)**. 2015. 397p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.

FUMAGALLI, L. **O ensino das Ciências Naturais ao nível fundamental da educação formal: argumentos a seu favor**. In H. Weissmann (Org.), Didática das Ciências Naturais. Contribuições e reflexões (pp. 13-29). Porto Alegre: Artemed. 1998.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I.A.; GOUVEIA, M.S.F. **O ensino de Ciências no Primeiro Grau**. São Paulo: Atual, 1987. 124 p.

GERALDI, J. W. **A aula como acontecimento**. Theoria Poiesis Praxis – Universidade de Aveiro. Maio de 2004.

GOES, M. C. R. **As Relações Intersubjetivas na Construção de Conhecimentos**. Campinas: Papirus, 1997.

HARLEN, W. **Enseñanza y aprendizaje de las ciencias**. Madrid: Morata, 1989.

HARLAN, J.; RIVKIN, M. **Ciências na Educação Infantil: uma abordagem integrada**. 7 ed. Porto Alegre: Artmed. 2002.

HENRIQUEZ, Gastón Alberto Concha. **A mais antiga ciência e a mais nova tecnologia: ensino de Astronomia e a internet**. 1999. 233f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

HUTCHISON, David. **Educação ecológica: idéias sobre educação ambiental**. Tradução de Dayse Batista. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. **Educação em Astronomia: repensando a formação de professores**. São Paulo: Escrituras, 2013.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Dificuldades de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 2, p. 75-91, 2005.

LATTARI, Cleiton J. B. et al. Construindo o conhecimento do universo a partir do indivíduo: ensino de astronomia no ensino fundamental. **XVI SNEF-Simpósio Nacional de Ensino de Física**. CEFET-RJ, Rio de Janeiro, v. 24, 2005.

LEITE, Cristina; HOSOUME, Yassuko. Os professores de ciências e suas formas de pensar a astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 4, p. 47-68, 2008.

LIMA, Maria Luciene de Souza. **Saberes de astronomia no 1º e 2º ano do Ensino Fundamental numa perspectiva do letramento e inclusão**. 2006. 147 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2006.

LIMA, Miguel Salustiano de. **As ciências espaciais, o saber e o fazer docente no ensino fundamental**. 2008. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2008.

LONGHINI, M. D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 241-253, 2008.

MEGID NETO, Jorge. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de ciências no nível fundamental**. 1999. 365p. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

MESQUITA, Simone Cristina de Freitas. Projeto “**O Calendário e a medida do tempo**”: **ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2011. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2011.

MORETT-AZEVEDO, Samara da Silva. **Relógio de sol analêmico: método pedagógico interdisciplinar**. 2012. 50 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos dos Goytacazes, RJ. 2012.

NOGUEIRA, Marilac L. S. L. S. **Práticas interdisciplinares nas séries iniciais do ensino fundamental: um estudo de teses e dissertações**. 2008. 144 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2008.

OLIVEIRA, Alexsandro Jesus Ferreira de. **Construção e aplicação de modelos analógicos no ensino de ciências: o planetário líquido**. 2010. 200 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2010.

PAIXÃO, Fernando J.; MESQUITA, Simone C. F.; MEGID NETO, Jorge. **Física para crianças: O Calendário e a Medida do Tempo: A Observação do Ano**. 2011. [\(Evento? Periódico?\)](#)

PEIXOTO, Denis Eduardo. **O conceito de insolação como facilitador da aprendizagem das estações do ano**. 2013. 133 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2013.

PERCY, John R. **Astronomy education: an international perspective**. In: IAU Colloquium 162, University College London and the Open University. New Trends in Astronomy Teaching, 1996. Proceedings ... Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1998. p. 2-6.

PEREIRA, Alda. **Educação para a Ciência**. Lisboa: Universidade Aberta, 2002, 232p.

QUEIROZ, Alex Sander Barros. **Propostas e discussões para o ensino de Astronomia nos 1º e 2º ciclos do nível fundamental e na educação de jovens e adultos**. 2005. 99 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2005.

QUEIROZ, Vanessa. **A Astronomia presente nas séries iniciais do Ensino Fundamental das Escolas Municipais de Londrina**. 2008. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2008.

Reis, P. **Investigar e descobrir: actividade para a educação de infância em Ciências nas primeiras idades**. Chamusca: Edições Cosmos. 2008.

SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro**. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

SAGAN, Carl. **Pálido ponto azul: uma visão do futuro da humanidade no espaço**. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

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

VYGOTSKY, Lev S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

ZANCUL, M. C. S. Ciências no ensino fundamental. In: DEMONTE, A. et al. (Org.) **Cadernos de formação: Ciências e saúde**. 2. ed. São Paulo: Páginas e Letras Editora e Gráfica, UNESP, PróReitoria de Graduação, 2007.

ANEXO 1

Referências e resumos originais das 14 pesquisas sobre práticas pedagógicas de Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental

BERALDO, Tânia Maria Lima. **O ensino de conceitos relacionados com a Terra no espaço, nas séries iniciais do ensino fundamental: elementos para reflexão em torno da formação docente.** 1998. 189 f. Dissertação - UFMT. Cuiabá, MT. 1998. Orientador: Sérgio Roberto de Paulo.

Resumo: Refere-se a um estudo realizado em duas escolas públicas de Cuiabá, durante o ano de 1996, tem por objetivo conhecer as concepções e práticas pedagógicas especificamente no que se refere ao ensino de conceitos relacionados com a Terra, nas séries iniciais do ensino fundamental. O objetivo pauta-se na necessidade de melhor compreender o trabalho pedagógico realizado nas referidas séries, uma vez que as atividades na UFMT estão diretamente relacionadas com tal trabalho. Os dados deste estudo levam ao entendimento de que as professoras ensinam conceitos relacionados com a Terra no espaço, por razões pouco claras e com métodos inspirados predominantemente em livros didáticos de ciências, os quais traduzem a compreensão de aprendizagem como simples transmissão de conhecimentos. O exame das concepções que as professoras apresentam sobre a Terra enquanto um corpo cósmico, sobre os fenômenos dias/noites e estações do ano, revela que as concepções das mesmas são bem próximas das concepções infantis, também examinadas neste estudo. Leva a perceber que as professoras não incorporam os conceitos que elas mesmas veiculam em sala de aula, ainda que venham repetindo tais conceitos por vários anos. Assim como seus alunos/as também não incorporam estes conceitos. Conclui-se que um dos fatores que tem influenciado na descaracterização do trabalho pedagógico realizado pelas professoras, é o fato de que elas não se sentem no direito de conceber seus próprios projetos de ensino. Entende-se que a cisão entre concepção e execução na escola, carece de mais atenção por parte daqueles que atuam em cursos de formação docente.

BISCH, Sérgio Mascarello. **Astronomia no ensino fundamental: natureza e conteúdo do conhecimento de estudantes e professores.** 1998. 301 f. Tese – USP. São Paulo, SP. 1998. Orientador: Yassuko Hosoume.

Resumo: As concepções de estudantes e professores do ensino fundamental relativas ao universo foram investigadas em dois estudos paralelos. No primeiro, dezoito estudantes de 6-14 anos foram entrevistados individualmente numa atividade semi-estruturada durante a qual desenhavam e construíam modelos tridimensionais da Terra, da Lua, do Sol e de uma estrela. Na última etapa da entrevista, o estudante era induzido a montar um modelo tridimensional do universo através de uma viagem imaginária. No segundo estudo, sobre as concepções dos professores, os dados foram coletados em um curso de extensão universitária de 80 horas sobre Astronomia, por meio de questionários, desenhos e registro de depoimentos orais e ações durante as atividades do curso. Sua análise revelou diversas concepções e modelos distintos sobre os astros, o céu e o universo. A comparação dos resultados obtidos nos dois estudos demonstrou que a natureza do conhecimento sobre Astronomia tanto dos estudantes como de professores apresenta três traços marcantes: o realismo ingênuo, um conhecimento conceitual feito de chavões reinterpretados de acordo com o senso comum e uma representação qualitativa/topológica do espaço.

HENRIQUEZ, Gastón Alberto Concha. **A mais antiga ciência e a mais nova tecnologia: ensino de Astronomia e a internet.** 1999. 233f. Dissertação – USP. São Paulo, SP. 1999. Orientador: Nélcio Marco Vincenzo Bizzo.

Resumo: Os fenômenos da natureza têm sido uma preocupação constante da humanidade, sobretudo aqueles fenômenos do cotidiano que, de tão freqüentes, poucas vezes são compreendidos e se incorporam como naturais e óbvios, já que não se os procura observar ou descobrir seu porquê. Nosso

trabalho pretendeu de certa forma fazer um chamado de atenção para a observação da realidade, e, através da sistematização de suas regularidades, indicar um caminho de obtenção de respostas. Nesta pesquisa trabalhamos com ensino de Astronomia Elementar para crianças do ensino fundamental. Nosso objetivo foi agregar o que consideramos a mais velha ciência e a mais nova tecnologia, para ajudar nossas crianças a compreender por que se produzem a sequência dia-noite, as estações do ano e sua relação com dois dos principais movimentos da Terra: rotação e translação. Partimos da produção de um material de apoio, para que os professores e alunos participantes tivessem condições de construir, em seus respectivos centros de estudo, um observatório, uma espécie de relógio de Sol, onde era instalado um gnômon, que permitiria acompanhar o movimento aparente do Sol durante o dia. Este observatório incluía a construção da rosa dos ventos, assim na pesquisa seria medir a sombra do gnômon e sua orientação durante o dia. A construção do observatório teve por objetivo permitir que as escolas acompanhassem, durante toda a primavera ou outono, as variações climáticas, os horários do amanhecer e do pôr do Sol e que, a partir da determinação do meio dia, de medição da temperatura ambiente e do comprimento da sombra do gnômon Durante todo o período. Nesta atividade, as crianças compartilhariam descobertas e inquietações através de uma experiência comum, pois o convite era o mesmo para um grupo de escola aqui no Brasil e outras escolas no exterior. A comunicação e o intercâmbio de dados entre as escolas foram efetuados via Internet, através de uma coordenação elaborada na Escola do Futuro da Universidade de São Paulo.

BARROS, Osvaldo dos Santos. **Etnoastronomia Tembê-Tenetehara como matriz de abordagem (etno)matemática no ensino fundamental**. 2004. 154 f. Dissertação – UFPA. Belém,PA. 2004. Orientador: Iran Abreu Mendes.

Resumo: Utilizando a leitura da cultura Tembê-Tenetehara como matriz de explicação da Astronomia científica para propormos, a partir de sua interface com a Matemática escolar, estratégias de aproximação dos conteúdos escolares de Matemática, as atividades que desenvolvemos cotidianamente, tendo em vista a articulação diagonal entre saberes gerados no contexto da sociedade e da cultura e os saberes científicos disseminados pela escola.

QUEIROZ, Alex Sander Barros. **Propostas e Discussões para o Ensino de Astronomia nos 1º e 2º Ciclos do Nível Fundamental e na Educação de Jovens e Adultos**. 2005. 99 f. Dissertação – UFRN. Natal, RN. 2005. Orientador: Luiz Carlos Jafelice.

Resumo: Este trabalho propõe e discute metodologias e atividades práticas para o ensino de Astronomia nos 1º e 2º ciclos do Nível Fundamental. As propostas apresentadas foram aplicadas junto a alunos de escolas da região metropolitana de Natal (RN), inclusive estudantes do Ensino Normal (antigo Magistério) e do Ensino Pedagógico do instituto de Formação Superior Presidente Kennedy, e, em particular, junto a professores e alunos da Escola Municipal Djalma Maranhão, no Bairro de Felipe Camarão II, inclusive analisando alguns livros didáticos adotados por estas instituições. Foram sistematizados vários elementos com que nos defrontamos durante essa experiência didático-pedagógica apontando princípios, conteúdos, reflexões e procedimentos relacionados ao ensino de Astronomia para aqueles níveis de ensino. Visamos com isto tornar tal experiência acessível àqueles interessados em desenvolver abordagem semelhante envolvendo tanto os temas aqui tratados, como outros relativos a Astronomia, para aqueles níveis de ensino. Os recursos e práticas implementados visam contribuir para a efetiva realização de um ensino interdisciplinar e contextualizado, conforme as orientações propostas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. Para garantir ampla acessibilidade ao que é proposto neste trabalho, pretendemos disponibilizar como página de Internet os procedimentos, materiais e textos que desenvolvemos.

LIMA, Maria Luciene de Souza. **Saberes de astronomia no 1º e 2º ano do Ensino Fundamental numa perspectiva da letramento e inclusão**. 2006. 147 f. Dissertação – UFRN. Natal, RN. 2006. Orientador: Luiz Carlos Jafelice.

Resumo: Este trabalho propõe-se a discutir metodologias e atividades didático-pedagógicas para o ensino de Astronomia no 1º e 2º ciclos do Nível Fundamental, numa perspectiva de letramento e inclusão. As propostas apresentadas foram desenvolvidas em uma turma da Escola Estadual Alceu Amoroso Lima, Zona Norte de Natal, com crianças a partir dos seis anos de idade, dentre as quais duas portadoras de necessidades especiais. Esta pesquisa visa demonstrar que é possível desenvolver com essas crianças os conteúdos de Astronomia, enquanto elas participam do processo de letramento e inclusão. Com isto, busca-se uma contribuição teórico-prática para que os Parâmetros Curriculares Nacionais incluam os referidos conteúdos no 1º ciclo do ensino fundamental. Para a realização desta pesquisa foi inicialmente proposta uma Astronomia Vivencial. Posteriormente diversas oficinas foram realizadas (argila, rasgadura, papel crepon, massa de modelar, cartolina e gastro-lúcnica). Todas as atividades propostas estavam baseadas na conjunção de conteúdos, o que caracteriza a interdisciplinaridade. Através da abordagem que adotamos e das práticas que propusemos, constatamos que tanto as crianças ditas normais, como as portadoras de necessidades especiais, ao mesmo tempo em que se apropriaram do nosso código de escrita, desenvolveram e incorporaram naturalmente uma relação cotidiana próxima com as coisas do céu, aprenderam muitas informações sobre estas, além de construírem conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais.

CAETANO, Alcione da Anunciação. **O uso e modelos e aparelhos no ensino de astronomia para as séries iniciais do ensino básico - instrumentos mediadores do aprendizado.** 2007. 189 f. Dissertação – UFMG. Belo Horizonte, MG. 2007. Orientador: Orlando Gomes de Aguiar Jr.

Resumo: A temática que esta pesquisa se propôs investigar se insere no contexto do trabalho desenvolvido com crianças de uma sala de aula das séries iniciais em atividades de ensino de ciências naturais a partir do Projeto Astronomia. Esta pesquisa tem por premissa epistemológica a perspectiva de que a interação social em espaços institucionais específicos é o eixo norteador do processo de construção de conhecimentos. O indivíduo se torna sujeito da aprendizagem no processo de interação com a cultura e de interlocução com o outro, o que segundo Vygotsky, (1986), integra o social e a atividade. O social, nessa perspectiva, constitui a fonte de desenvolvimento conceitual da criança e caracteriza a organização da atividade comum e do aprendizado dos estudantes. Com o desenvolvimento do Projeto Astronomia visou-se contribuir para a análise e reflexão sobre o uso de recursos mediacionais como modelos e aparelhos na construção do conhecimento físico na escola. A orientação para o trabalho pedagógico no contexto desta pesquisa no ambiente escolar procurou proporcionar o uso efetivo de tais recursos por parte das crianças, em situações construídas para que sua presença se fizesse necessária pela natureza das interações estabelecidas entre crianças e objeto do conhecimento. A necessidade de utilização e construção das mediações foi um recurso fundamental para o resgate dos fenômenos, por meio de estratégias de problematização, investigação e reflexão. O projeto de pesquisa consistiu em produzir, com a participação da professora e da pesquisadora, intervenções que permitissem identificar e avaliar as funções cumpridas e os impactos por ventura produzidos pelo uso dos recursos mediacionais no desenvolvimento e aprendizagem das crianças. As intervenções na escola ocorreram durante o ano letivo de 2005.

LIMA, Miguel Salustiano de. **As ciências espaciais, o saber e o fazer docente no ensino fundamental.** 2008. 110 f. Dissertação – UFRN. Natal, RN. 2008. Orientador: Gilvan Luiz Borba.

Resumo: Este trabalho objetiva inserir temas relacionados às Ciências Espaciais no ensino fundamental sem alterar a estrutura curricular vigente. Inicialmente, buscamos caracterizar o conhecimento do professor a partir de duas dimensões: o saber e o fazer docente necessários à consecução do objetivo proposto. O saber docente está relacionado ao conjunto de conhecimentos teóricos que sustentam ou fundamentam a ação prática do professor; enquanto o fazer docente se constitui na ação prática cotidiana que o professor desenvolve na sala de aula ou fora dela. Para esta caracterização foram coletados dados através de questionários e análise de documentos a partir dos quais identificamos dificuldades tanto no aspecto conceitual, quanto no aspecto metodológico muito prejudicado pela ausência de material didático. Ao identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos docentes, realizamos uma atividade de intervenção na forma de oficina. Em sua participação nas

atividades realizadas os docentes elaboraram planejamentos de ensino onde são abordados temas e conteúdos da estrutura curricular a partir das discussões a cerca das Ciências Espaciais. Trabalhar a produção textual dos alunos a partir da confecção e do lançamento de foguete de garrafa PET; e ampliar o conhecimento dos alunos acerca do universo, enfocando os instrumentos disponibilizados pelas Ciências Espaciais, instrumentos estes que possibilitaram uma exploração mais efetiva do espaço; são algumas das propostas apresentadas pelos professores.

QUEIROZ, Vanessa. **A Astronomia presente nas séries iniciais do Ensino Fundamental das Escolas Municipais de Londrina**. 2008. 108 f. Dissertação– UEL. Londrina, PR. 2008. Orientador: Rute Helena Trevisan.

Resumo: Neste trabalho, investigamos os conteúdos de Astronomia que estiveram presentes nas séries iniciais (primeiro e segundo ciclos) do Ensino Fundamental de algumas Escolas Municipais de Londrina, durante o ano de 2006. Os materiais de análise foram os Livros de Chamada – onde os professores registram os conteúdos ministrados em cada aula. A metodologia utilizada constituiu-se de uma pesquisa qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1991) e os documentos de análise de conteúdo (BARDIN, 2001) foram os Livros de Chamada 2006 – Conteúdo. Os dados obtidos foram comparados com os conteúdos de Astronomia, indicados pelos documentos oficiais, utilizados pelo universo pesquisado: a Proposta Pedagógica do Município de Londrina, e Livros Didáticos utilizados pelos professores. A análise dos Livros de Chamada forneceu um mapeamento sobre como anda o Ensino de Astronomia nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Em termos de conteúdo revelou fatos agradavelmente inesperados, fora das perspectivas, reveladas na literatura sobre o tema, que apontam para a existência de falhas na formação dos docentes em conteúdos de Astronomia (LANGHY, 2004), levando-os a “pular” tais conteúdos. Concluímos que, apesar de toda a problemática enfrentada pelos professores, quanto ao conteúdo de Astronomia (má formação, falta de material para aulas práticas, falta de boas referências, etc (PUZZO, 2005; LIMA, 2006)), os conteúdos ministrados vão muito além daqueles sugeridos na Proposta Pedagógica do Município de Londrina, indo, também, além dos conteúdos dos Livros Didáticos utilizados como apoio, para o preparo de suas aulas. Complementando nossa pesquisa, tomamos o depoimento de uma das Assessoras Técnico Pedagógica da Secretaria de Educação do Município de Londrina, responsável pela elaboração da Proposta da área de Ciências, e de três professores, participantes da pesquisa, concluindo que as principais influências, entre outras, que levaram a este resultado, podem estar ligadas ao treinamento das professoras em Astronomia pela Secretaria, que por sua vez, tem tido um grande entrosamento com o Laboratório de Astrofísica e Ensino de Astronomia da Universidade Estadual de Londrina e também a relação do professor com o conteúdo abordado.

OLIVEIRA, Alexsandro Jesus Ferreira de. **Construção e aplicação de modelos analógicos no ensino de ciências: o planetário líquido**. 2010. 200f. Dissertação – CEFETMG. Belo Horizonte, MG. 2010. Orientador: Ronaldo Luiz Nagem.

Resumo: Este trabalho teve por objetivo contribuir para a consolidação de processos de criação e de implementação de ações na construção e no uso de modelos de ensino com recursos analógicos. O modelo do Planetário Líquido 3 D teve a finalidade de desenvolver uma melhoria significativa na alfabetização científica e tecnológica bem como possibilitou a assimilação e a reconstrução de conteúdos ou conceitos científicos. O público alvo foi alunos na faixa etária de 10 anos (Ensino Fundamental I). A metodologia utilizada foi a de ensino com analogias, tendo o modelo do planetário líquido 3D como seu veículo de aplicação, sendo o alvo os conteúdos e conceitos como a Teoria Nebular sobre a Formação de Sistemas Planetários no ensino de Astronomia. A coleta de dados ocorreu através de aplicação de questionários e de observações participantes. Para adequação dos processos de coleta de dados foi feito um pré-teste piloto no Grupo de Estudos GEMATEC do CEFET-MG. Este grupo era formado por um público de formação diversificada com idade média de 43 anos. Após a aplicação do pré-teste piloto foram feitas modificações no questionário 01 resultando no questionário 02. O processo de construção do modelo analógico – Planetário Líquido 3D – favoreceu: alfabetização científica e tecnológica; identificação de erros epistemológicos; superação do

conceito de analogia e análogo e a criação, como proposta, de um novo modelo analógico para a Teoria de Formação da Lua terrestre. A partir do uso criterioso da Metodologia de Ensino com Analogias (MECA) e mediante a construção e uso de modelos de ensino com recursos analógicos, constatamos que os alunos na faixa etária de 10 anos (5º ano do Ensino Fundamental I) da Escola Estadual Leon Renault em Belo Horizonte – Minas Gerais desenvolveram uma melhoria significativa na alfabetização científica e tecnológica assimilando e reconstruindo conteúdos e conceitos científicos.

MESQUITA, Simone Cristina de Freitas. **Projeto “O Calendário e a medida do tempo”: Ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2011. 138 f. Dissertação – UNICAMP. Campinas, SP. 2011. Orientador: Jorge Megid Neto e Fernando Jorge da Paixão Filho.

Resumo: Esta pesquisa teve por objetivo analisar os efeitos da aplicação do projeto "O Calendário e a Medida do Tempo" no ensino aprendizagem de ciências de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública do município de Santa Bárbara D'Oeste-SP. Seus temas vinculavam-se ao conteúdo presente no planejamento do ensino de Ciências dessa série e buscou a integração com outras áreas. Este trabalho justifica-se pela constatação de que o ensino de Ciências tem sido marcado pela fragmentação do conhecimento e pela falta de contextualização. Buscou investigar em que medida o Projeto favorece a integração curricular nos anos iniciais do Ensino Fundamental e o desenvolvimento cognitivo dos alunos. Três atividades básicas foram realizadas pelos alunos de modo coletivo e individual, ao longo do ano letivo, complementadas com leituras de textos de gêneros diversos, sistematizações em grupo, entrevistas com pessoas da comunidade e cadernos de memórias dos alunos. Esta pesquisa é do tipo experimental, sem grupo de controle. Os dados foram coletados em sala de aula, com ajustes no direcionamento da proposta, tendo sido observada a modificação no comportamento e aprendizagem dos alunos envolvidos. Os resultados obtidos indicam que a aplicação do projeto favoreceu a construção de um conhecimento integral que busca a reciprocidade e a interação entre as áreas curriculares envolvidas. Os alunos apresentaram mudanças de pensamento, construíram individual e coletivamente conhecimentos sobre os temas tratados e interagiram com outros alunos, professores e funcionários da escola, bem como com seus pais, familiares e pessoas do seu bairro. As atividades desenvolvidas e o Projeto Calendário mostraram-se bastante adequados como mecanismo de trabalho nos anos iniciais do Ensino Fundamental, na perspectiva interdisciplinar e de construção coletiva de conhecimentos.

BARTELMEBS, Roberta Chiesa. **O ensino de astronomia nos anos iniciais: Reflexões produzidas em uma Comunidade de Prática**. 2012. 119 f. Dissertação – FURG. Rio Grande, RS. 2012. Orientador: Roque Moraes.

Resumo: Esta dissertação tem como objetivo principal compreender o ensino de astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, propomos a construção de uma Comunidade de Prática em uma escola de Educação Básica do município de Rio Grande-RS através da Pesquisa Participante. Foram feitos convites aos professores dos anos iniciais desta escola, para participarem de alguns encontros, nos quais seriam trabalhados temas sobre ensino de astronomia nos anos iniciais. Aceitaram participar da Comunidade de Prática oito professoras dos anos iniciais, que na sua maioria tem formação na área da Pedagogia. Essas professoras passaram a se reunir quinzenalmente para discutirem e planejarem ações que pudessem ser levadas a cabo em suas salas de aula. Durante esses encontros foram realizados alguns questionamentos às professoras, com o objetivo de compreender porque optavam por esta ou aquela atividade, este ou aquele conteúdo. Ficou evidente que suas escolhas metodológicas estavam relacionadas às suas concepções teóricas tanto com relação ao ensino e a aprendizagem quanto com relação a suas referências conceituais dos temas da astronomia. Ou seja, as concepções epistemológicas das professoras emergiram nas suas falas e escolhas pedagógicas. Além disso, a escolha dos conteúdos se deu, em grande parte, por conta de alguns saberes que as professoras traziam de outras aulas elaboradas com a mesma temática. Ou ainda, partiam de curiosidades que elas traziam, ou dos Livros Didáticos disponíveis na biblioteca da escola para os anos em que trabalham. Dessa forma, entendemos que o ensino de astronomia nos anos iniciais é uma opção ainda muito particular dos professores, uma vez que não está completamente assegurado pelos

documentos oficiais tais como os Referenciais Curriculares do Município e até mesmo os PCN do Ensino Fundamental, muito embora nesse documento exista a afirmação da necessidade de o professor levar em conta os conhecimentos atuais produzidos por áreas como a astronomia no seu planejamento. Além disso, a experiência anterior dos professores com relação à temática auxilia naquilo que produzem para as novas turmas. É, portanto, desafiador pensar no ensino de astronomia nos anos iniciais, uma vez que as professoras destes anos possuem poucos conhecimentos sobre esta ciência, e ainda, mesmo que de forma inconsciente, priorizam muito o ensino da língua materna (português) e da matemática em suas aulas. No entanto, a Comunidade de Prática se concretizou como uma possibilidade para repensar a prática pedagógica no ensino de Ciências de forma coletiva. Bem como repensar espaços na escola de Educação Básica para a formação continuada, compartilhando saberes e experiências. Nesse sentido, pensa-se nas Comunidades de Prática como um lugar e um espaço onde os professores possam oportunidade de ter acesso a desafios e a possibilidades para potencializarem o ensino da disciplina de Ciências desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

MORETT-AZEVEDO, Samara da Silva. **Relógio de sol analêmico: Método pedagógico interdisciplinar**. 2012. 50 f. Dissertação – UENF. Campos dos Goytacazes, RJ. 2012. Orientador: Delson Ubiratan da Silva Schramm.

Resumo: Neste trabalho serão apresentados os resultados da utilização do relógio de sol analêmico como um importante método didático, uma ferramenta de auxílio no processo de ensino-aprendizagem de conceitos básicos de Física e Astronomia. Os relógios foram construídos em escolas públicas do Norte e Noroeste Fluminense, onde várias atividades foram desenvolvidas com as turmas envolvidas na pesquisa. O relógio de sol analêmico ou relógio de interação humana é uma forma didática lúdica de difundir a Física desde as séries iniciais do ensino fundamental. Este relógio é constituído de uma marcação em forma de elipse, onde se localizam as horas e outra que indica a posição do gnomon, cuja sombra servirá como o ponteiro do relógio. Neste caso o gnomon é um estudante que participa ativamente do processo de ensino-aprendizagem. O relógio é desenhado no pátio da escola. As atividades realizadas são divididas entre a sala de aula e o pátio. No pátio são realizadas a maior parte das atividades, o aluno tem a oportunidade de observar ao seu redor as mudanças aparentes da posição do Sol. O que dificulta a utilização deste recurso didático é o complexo processo de construção. Para auxiliar na sua construção foi desenvolvido um gabarito, ou seja, um modelo do relógio de sol analêmico. O projeto alcançou resultados satisfatórios, os quais demonstram o quanto o relógio de sol analêmico pode ajudar a aguçar a natureza investigativa do aluno.

PEIXOTO, Denis Eduardo. **O conceito de insolação como facilitador da aprendizagem das estações do ano**. 2013. 133 f. Dissertação – UNICAMP. Campinas, SP. 2013. Orientador: Maurício Urban Kleinke.

Resumo: O presente trabalho analisa como professores em formação das séries iniciais do Ensino Fundamental (licenciandos em Pedagogia de três universidades públicas do estado de São Paulo) percebem o fenômeno astronômico das estações do ano. Nossa pesquisa consistiu no oferecimento de oficinas para esses estudantes, bem como a aplicação de questionários com questões fechadas e desenhos. É comum na sala de aula o uso da demonstração do fenômeno das estações do ano utilizando esferas de isopor. Através da análise de nossos resultados, diagnosticamos que a simples utilização das esferas de isopor para a explicação das estações do ano contribuiu pouco para uma mudança significativa na concepção desse fenômeno por parte dos futuros professores. Constatamos que uma das dificuldades seja a difícil visualização da variação da luminosidade, representando a insolação, na superfície refletiva das esferas de isopor. Obtivemos melhores resultados após associarmos o conceito de insolação à dinâmica das esferas. Nosso trabalho aponta possíveis problemas conceituais desses futuros professores (considerar a distância Sol-Terra como fonte das estações climáticas; modelo geocêntrico de sistema Sol-Terra, dentre outros) e traz a sugestão de um modelo mais completo para ensinar as estações do ano, suportado pela inserção do conceito de insolação.

APÊNDICE 1

Fichamentos das 14 pesquisas sobre práticas pedagógicas de Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental

REFERÊNCIA DO TRABALHO – Doc. 01
BERALDO, Tânia Maria Lima. O ensino de conceitos relacionados com a Terra no espaço, nas séries iniciais do ensino fundamental: elementos para reflexão em torno da formação docente. 1998. 189 f. Dissertação - UFMT. Cuiabá, MT. 1998. Orientador: Sérgio Roberto de Paulo.
DESCRIÇÃO DA PESQUISA
Objetivos: a) conhecer a prática pedagógica empregada pelos/as professores/as das séries iniciais no ensino de conceitos relacionados com a Terra enquanto um corpo cósmico; b) identificar as concepções docentes em relação a Terra enquanto um corpo cósmico, buscando compreender o que os/as professores/as sabem sobre aquilo que se propõem a ensinar; c) identificar as concepções de uma amostra de alunos/as após os mesmos terem estudado esse assunto, Terra no espaço, em sala de aula. Metodologia: estudo realizado em duas escolas públicas de Cuiabá, durante o ano de 1996. Em função de acordo mantido com elas, não serão identificadas. Na escola E1 os sujeitos da amostra, foram 9 professoras que atuam no ensino fundamental I. Não foi realizado o estudo com alunos da escola E1, pelo fato do assunto "Terra no espaço" não ter sido incluído no programa de trabalho a ser desenvolvido durante o ano de 1986. Na escola E2 a grade curricular em 1996 foi organizada por disciplina, a carga horária diária foi dividida em aulas de 45 minutos, ministradas por professoras de disciplinas específicas. Por esse motivo trabalhou-se apenas com as professoras que atuavam no ensino de Ciências, o que corresponde a um total de 9 professoras. Foram feitas entrevistas com 27 crianças, sendo 13 alunos/as da 2ª série B e 14 da 3ª série B. O que equivale respectivamente a cerca de 50% dos alunos/as de ambas as turmas. Realizou-se também o levantamento de informações sobre o trabalho pedagógico das professoras especialmente no que se refere ao ensino de conceitos relacionados com a Terra no espaço. Essas informações foram obtidas a partir de conversas informais, planejamento de ensino, testes aplicados, livros adotados usados pelas professoras e de entrevistas individuais (gravadas em fita cassete). Nelas as professoras e os/as alunos/as foram convidados a expressar oralmente e através de desenhos/esquemas suas concepções sobre a Terra no espaço. A identificação das concepções referentes aos fenômenos dias e noites e estações do ano foram feitas através de esquemas e de simulações. Nessas simulações os/as entrevistados/as foram solicitados a explicarem suas ideias sobre tais fenômenos, utilizando três pequenas bolas de isopor (de aproximadamente 5 cm, 3 cm e 2 cm de diâmetro) que deveriam representar o Sol, a Terra e a Lua. Os desenhos foram feitos em folhas avulsas (de 16 x 22 cm) oferecidas durante a apresentação de cada questão. Resultados e Conclusões: os resultados deste estudo levaram ao entendimento de que as professoras ensinam conceitos relacionados com a Terra no espaço, por razões pouco claras e com métodos inspirados predominantemente em livros didáticos de ciências, os quais traduzem a compreensão de aprendizagem como simples transmissão de conhecimentos. Isso leva a perceber que as professoras não incorporam os conceitos que elas mesmas veiculam em sala de aula, ainda que venham repetindo tais conceitos por vários anos. Assim como seus alunos/as também não incorporam estes conceitos.
DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA
Temas e conteúdos: dias e noites, estações do ano, movimento do sol, lua e da terra.
Duração das atividades: estudo realizado em 2 escolas públicas de Cuiabá, durante o ano de 1996. A duração de cada entrevista ficou em torno de 50 minutos.
Tipo de atividade: situação problema proposta para alunos do Ensino Fundamental I.

Recursos e materiais didáticos: livros didáticos; papel e caneta; gravador de voz (para as entrevistas); três pequenas bolas de isopor (de aproximadamente 5cm, 3cm e 2cm de diâmetro) que deveriam representar o Sol, a Terra e a Lua.
Autor do planejamento e agente da execução: mestrando.
As produções dos alunos: desenhos, simulação, explicações orais.
Interações entre os alunos: individual
Outros participantes: 18 professoras atuantes no ensino fundamental I.
Principal referencial teórico pedagógico: FREITAS, 1990; FREIRE, 1983.
Modelo Pedagógico: sociocultural.
OBSERVAÇÕES GERAIS
Não houve, na descrição desta pesquisa, planos de aulas, embora se tenha analisado o ensino de conceitos relacionados com a Terra no espaço, nas séries iniciais do ensino fundamental.

REFERÊNCIA DO TRABALHO – Doc. 02
BISCH, Sérgio Mascarello. Astronomia no ensino fundamental: natureza e conteúdo do conhecimento de estudantes e professores. 1998. 301 f. Tese – USP. São Paulo, SP. 1998. Orientador: Yassuko Hosoume.
DESCRIÇÃO DA PESQUISA
Objetivos: investigar as características de que se reveste o ensino de Astronomia no ensino fundamental; mais especificamente, levantar a natureza e conteúdo do conhecimento astronômico apresentado por professores e estudantes deste nível, como eles concebem o seu entorno cósmico, quais as características desse seu conhecimento, qual o cenário cognitivo que se esboça no ensino fundamental com relação ao universo. Deste modo, como decorrência desta investigação, espera-se também obter subsídios que auxiliem na definição de rumos a serem seguidos em ações que visem uma transformação e melhoria deste ensino.
Metodologia: o universo das crianças foi investigado através de uma série de 18 entrevistas semi-estruturadas com crianças de 6 a 14 anos, durante as quais elas deveriam construir modelos da Terra, do Sol, da Lua e de uma estrela com massa de modelar, realizar desenhos livres destes mesmos objetos e do céu e, principalmente, construir livremente um modelo tridimensional de universo. O universo das professoras, por sua vez, foi investigado por meio de dados colhidos ao longo de um projeto de extensão de formação em serviço de professores do ensino fundamental, promovidos pelo IFUSP e coordenados pela Profa. Dra. Yassuko Hosoume, nos quais o autor esteve diretamente envolvido, que foi denominado “Astronomia no 1o Grau” e realizado durante o segundo semestre de 1995 e o primeiro de 1996. Durante o curso, que foi dividido em oito módulos, os dados foram coletados de diversas formas: através de questionários que visavam captar as concepções iniciais das professoras; de desenhos espontâneos do céu e do universo, feitos no início do curso; dos diários das professoras, onde eram anotados os resultados de suas atividades de observação do céu e do registro de depoimentos e ações dos professores durante as próprias atividades realizadas no decorrer do curso.
Resultados e Conclusões: muitas crianças, como se pode verificar nas entrevistas, concebem a Terra em que vivemos como plana. Para melhor possibilitar a expressão das concepções realmente adotadas pelas crianças, reformulou-se a entrevista (que antes abrangia perguntas específicas) de modo que a criança tivesse mais liberdade de expressão e pudesse representar a Terra e os astros, tridimensionalmente, tanto com massa de modelar como com objetos de isopor de sua própria escolha. Assim, foi possível obter dados com relação às suas concepções de Terra, Lua, Sol, estrelas, planetas, céu e espaço (cósmico), bem como acerca de como imaginam a configuração tridimensional dos astros na composição do universo.
DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA
Temas e conteúdos: ciclo dia/noite; O Universo: que tipos de objetos o constituem, qual a sua forma e

como eles estão espacialmente estruturados na composição do universo.
Duração das atividades: realizado durante o segundo semestre de 1995 e o primeiro de 1996.
REFERÊNCIA DO TRABALHO – Doc. 03
HENRIQUEZ, Gastón Alberto Concha. A mais antiga ciência e a mais nova tecnologia: ensino de Astronomia e a internet. 1999. 233f. Dissertação – USP. São Paulo, SP. 1999. Orientador: Nélío Marco Vincenzo Bizzo.
DESCRIÇÃO DA PESQUISA
Objetivos: trabalhar com o ensino de Astronomia Elementar com crianças do ensino fundamental, através de um Projeto chamado Sky, que conecta escolas do Hemisfério Sul e do Hemisfério Norte, proporcionando o intercâmbio de informações e dados entre elas, através da internet (correio eletrônico). Propôs-se acompanhar os movimentos da Terra e à construção de um modelo do sistema Sol-Terra a partir de observações feitas em ambos os hemisférios.
Metodologia: utilizou-se de uma espécie de relógio de Sol, um Gnômon, sobre o qual foram feitas as observações dos alunos de diferentes escolas participantes, que foram compartilhadas através da rede mundial Internet. A implementação do projeto Sky ocorreu na primavera de 1995 e contou com a participação de 15 escolas do Brasil (São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul), além de escolas do exterior: uma dos EUA, uma da Suécia e cinco da Inglaterra. Após, a pesquisa continuou também no outono e primavera de 1996 e no outono de 1997. Outras escolas, tanto do Brasil como do exterior, juntaram-se ao grupo inicial de instituições participantes. Entre elas, escolas do Japão e do Sul do Brasil. A troca de informações e dados do projeto ocorria semanalmente. Aos poucos, as características da primavera austral apareciam nas tabelas e nos dados das escolas brasileiras. O calor chegava aos poucos e a sombra do gnomon continuava a diminuir. Em contraste, os dados do Hemisfério Norte (Inglaterra) apontavam a diminuição da temperatura ambiente e um rápido aumento no comprimento da sombra do gnomon.
Resultados e Conclusões: o Projeto Sky permitiu que crianças, de diferentes lugares do planeta, acompanhassem simultaneamente as variações climáticas e os fenômenos associados às estações do ano, compartilhando dados, impressões e experiências com colegas de ambos os hemisférios, por meio da rede mundial Internet.
DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA
Temas e conteúdos: sequencia dia-noite; as estações do ano; pontos cardeais; movimentos da Terra: rotação e translação.
Duração das atividades: ocorreu, no Brasil, na primavera de 1995, outono e primavera de 1996 e no outono de 1997.
Tipo de atividade: acompanhar durante toda a primavera ou outono, as variações climáticas, os horários do amanhecer e do pôr do Sol; A abertura do projeto, em SP, foi feita no Planetário do Parque Ibirapuera onde se reuniu um grupo com cerca de 200 crianças do ensino fundamental, entre 10 e 12 anos. Neste dia, teve uma conferência com o prof. Dr. Roberto Boczeko, do IAG-USP. Em seguida, na área externa do planetário, implementou-se um gnomo para fazer as primeiras observações e medições do Projeto Sky. No mesmo dia, fez-se uma conexão, via internet, com escolas da Inglaterra e trocaram-se informações e dados sobre o experimento feito nos distintos hemisférios.

Recursos e materiais didáticos: internet (correio eletrônico, pesquisas, simulações com programas); termômetro; rosa dos ventos; gnomon; mapa mundi.
Autor do planejamento e agente da execução: trabalho em conjunto com escolas de diferentes lugares do Brasil e do mundo. Projeto de mestrado da FEUSP – USP. Execução: mestrando.
As produções dos alunos: durante a experiência, as crianças elaboraram perguntas e hipóteses sobre o que estava acontecendo no início da primavera no Hemisfério Sul e o início do outono boreal, no Hemisfério Norte; Construção da rosa dos ventos e do relógio de Sol.
Interações entre os alunos: interações via internet entre alunos de diferentes países e escolas do Brasil. Trabalho coletivo de montagem da Rosa dos ventos e gnomon.
Outros participantes: prof. Dr. Roberto Boczko, do IAG-USP.
Principal referencial teórico pedagógico: PIAGET, 1993; GARDNER, 1994.
Modelo Pedagógico: construtivista.
OBSERVAÇÕES GERAIS
O Projeto propiciou condições de intercâmbio de ideias e experiências, que, sem dúvida, diversificam e ampliam as motivações para um trabalho do ensino de ciências e, em particular, o ensino de astronomia.
Tipo de atividade: o universo das crianças, no qual iremos focar neste fichamento, foi investigado através de uma série de 18 entrevistas semi-estruturadas com crianças de 6 a 14 anos. A entrevista seguia as seguintes etapas: 1ª Solicitava-se à criança que fizesse a Terra, a Lua, o Sol e uma estrela usando massa de modelar. 2ª Depois se pedia que desenhasse livremente a Terra, o Sol, a Lua, uma estrela e o céu. 3ª Deviam escolher um modelo de Terra dentre os objetos de isopor da estante, dando-lhe a liberdade de acrescentar qualquer modificação que achasse necessária, e o colocasse na posição que quisesse, usando os fios de nylon para prendê-lo. Então a criança deveria indicar, neste modelo, onde ficavam as pessoas, a sua casa (neste momento, lhe era fornecida uma casinha de brinquedo, para representar a sua própria casa, para que a criança a colocasse na Terra na posição que achasse correta), o mar, o Japão e o céu. 4ª Apresentava-se à criança um foguete de brinquedo e pedia-se a ela que escolhesse um lugar qualquer do universo para o qual ela gostaria de viajar, um objeto para representá-lo, dentre os disponíveis na estante, e o colocasse na posição que quisesse de maneira semelhante à que havia sido feita com a Terra. Pedia-se então que ela fizesse a viagem da Terra até o astro apanhando o foguete com a mão e mostrando como seria o percurso até lá.
Recursos e materiais didáticos: massa de modelar; isopor; A sala da entrevista estava equipada com uma estante cheia de objetos diversos feitos de isopor (esferas coloridas, discos, meias-luas, placas planas, etc.) e tinham fios de nylon suspensos a partir do teto da sala, nos quais a criança poderia prender os objetos que escolhesse para representar os astros.
Autor do planejamento e agente da execução: planejamento: doutorando e orientador; execução: doutorando.
As produções dos alunos: durante as entrevistas as crianças construíram modelos da Terra, do Sol, da Lua e de uma estrela com massa de modelar, realizaram desenhos livres destes mesmos objetos e do céu, e, construíram livremente um modelo tridimensional de universo.
Interações entre os alunos: entrevistas individuais.
Outros participantes: -
Principal referencial teórico pedagógico: PIAGET, 1926; VYGOTSKY, 1996.
Modelo Pedagógico: construtivista.
OBSERVAÇÕES GERAIS
A metodologia utilizada neste trabalho analisado mostrou-se eficaz e foi fundamental para a obtenção de resultados quanto às concepções das crianças acerca da estrutura espacial do universo, originando dados que forneceram subsídios essenciais à descrição e interpretação dos universos por elas concebidos em termos da natureza de seu conhecimento, marcada pela polaridade realismo-racionalismo.

REFERÊNCIA DO TRABALHO – Doc. 04
BARROS, Osvaldo dos Santos. Etnoastronomia Tembé-Tenetehara como matriz de abordagem (etno)matemática no ensino fundamental . 2004. 154 f. Dissertação – UFPA. Belém,PA. 2004. Orientador: Iran Abreu Mendes.
DESCRIÇÃO DA PESQUISA
Objetivos: com base em m complexo conjunto de referências do ambiente natural Tembé-Tenetehara, propõe-se compor relações com a cotidianidade dos alunos do ensino fundamental, nos centros urbanos tendo como suporte a linguagem matemática.
Metodologia: foi realizado um estudo sobre a cultura Tembé-Tenetehara, resultado do curso de Etnoastronomia Tupi-Guarani e Arqueoastronomia Brasileira, ministrado pelo Prof. Dr. Germano Bruno Afonso, do Departamento de Física da Universidade Federal do Paraná (UFPR). O curso objetivou aproximar as ações do Planetário do Pará, das práticas culturais dos povos da Amazônia a partir do projeto Etnoastronomia.
Resultados e Conclusões: o contato com a cultura Tembé-Tenetehara ampliou visões sobre o saber e o fazer dos povos Amazônicos e as influências das suas tradições nas nossas formas de ler o mundo. Percebe-se que a atividade de pesca caça, coleta e plantio desses povos obedecem a flutuações sazonais e eles procuram entender essas variações cíclicas da natureza e as utilizam principalmente para sua subsistência. A análise de registros dos estudantes (ensino fundamental I) denota que: seus entendimentos sobre o sistema solar se reduzem à ordem dos planetas, em distância ao sol; os planetas são identificados a partir de suas características mais evidentes, por exemplo, Saturno tem anéis.
DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA
Temas e conteúdos: movimentos aparentes do sol e da esfera celeste, das unidades métricas e suas transformações, coordenadas geográficas e celestes e características do sistema solar.
Duração das atividades: atividade “Ordem de afastamento dos planetas do Sistema Solar” ocorreu no período de 22 a 26 de março de 2004, atendendo turmas de 15 estudantes por sessão, em quatro horários: pela manhã às 9h e 10h e 30min e pela tarde às 12h 30min e 16h. A apresentação multimídia da visita à aldeia Teko Haw dos índios Tembé-Tenetehara foi exibida no hall da exposição do Planetário, no período de setembro de 2000 a junho de 2001.
Tipo de atividade: experiências interdisciplinares no Planetário do Pará. Atividades do planetário: observação do céu, palestras, cursos e exposições. Não há restrições quanto à faixa etária ou a escolaridade dos visitantes. Ordem de afastamento dos planetas do Sistema Solar, em relação ao sol: atividade realizada no Laboratório de Estudos da Astronomia (LAE) e no hall de exposição do Planetário do Pará (espaço com cerca de 500 m ² de área livre). Questionamentos na roda de conversa para abordar os temas. Outra atividade desenvolvida no Planetário do Pará é a apresentação eletrônica, produzida no Power Point, relatando a viagem, do autor da dissertação de mestrado, à aldeia Teko Haw dos índios Tembé-Tenetehara. Essa multimídia foi exibida no hall da exposição do Planetário, no período de setembro de 2000 a junho de 2001.
Recursos e materiais didáticos: foram usados modelos de isopor dos planetas do Sistema Solar (proporcionalidade). Vídeo sobre o Sistema solar e discussão acerca das unidades métricas e suas transformações, passatempo (dominó de letras) com os nomes dos planetas.
Autor do planejamento e agente da execução: autor como mestrando; execução: mestrando e apoio da equipe do Planetário do Pará, e, apoio da faculdade UFPR e professores titulares das escolas públicas e privadas de Belém.
As produções dos alunos: os estudantes registraram suas impressões por meio de desenhos, textos e poesias.
Interações entre os alunos: roda de conversa e discussão. Visita em grupos ao Planetário do Pará.
Outros participantes: Prof. Dr. Germano Bruno Afonso (UFPR).
Principal referencial teórico pedagógico: GOMES, 2002; BRANDÃO, 1988;
Modelo Pedagógico: histórico-cultural.
OBSERVAÇÕES GERAIS

O relatório da pesquisa foi utilizado como base de informações para a edição do livro "O Céu dos Índios Tembê", publicado pela Imprensa Oficial do Estado (IOE), que em 2000 recebeu o Prêmio Jabuti de melhor livro didático da Câmara Brasileira do Livro (CBL).

REFERÊNCIA DO TRABALHO – Doc. 05
QUEIROZ, Alex Sander Barros. Propostas e Discussões para o Ensino de Astronomia nos 1º e 2º Ciclos do Nível Fundamental e na Educação de Jovens e Adultos . 2005. 99 f. Dissertação – UFRN. Natal, RN. 2005. Orientador: Luiz Carlos Jafelice.
DESCRIÇÃO DA PESQUISA
Objetivos: propor e discutir metodologias e atividades práticas para o ensino de astronomia nos 1º e 2º ciclos do nível fundamental.
Metodologia: as propostas foram aplicadas junto a alunos de escolas da região metropolitana de Natal (RN), inclusive estudantes do Ensino Normal (antigo magistério) e do Ensino Pedagógico do Instituto de Formação Superior Presidente Kennedy, e, em particular, junto a professores e alunos da Escola Municipal Djalma Maranhão, inclusive analisando alguns livros didáticos adotados por estas instituições.
Resultados e Conclusões: analisando as produções dos alunos, observa-se que a atividade lúdica (contação de estória) proporcionou uma aprendizagem significativa acerca do conteúdo abordado (sistema solar). Foi constatada também em outras atividades, tanto da rotina escolar como extra-escola, a participação maciça dos alunos ao serem abordados temas como a Astronomia, onde cada criança estava disposta a falar sobre seus conhecimentos aprendidos na escola ou em contato com seus familiares e amigos, surgindo temas "científicos" e mitos, como por exemplo, a presença de São Jorge, seu cavalo e o dragão como moradores da Lua. Sobre a atividade crateras lunares também houve grande participação dos alunos, pois os mesmos puderam se descontraírem e foi feita na quadra da escola. Nas coleções adotadas pelas escolas trabalhadas, foram encontrados conteúdos voltados para a Astronomia, abordada de forma significativa e lúdica envolvendo temas relacionados com orientação espacial e temporal.
DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA
Temas e conteúdos: sistema solar; crateras lunares; ritmos do dia e da noite, do mês, calendário lunar; relação entre o folclore e as fases da lua.
Duração das atividades: observação da lua durante o período de três meses consecutivos para a elaboração do calendário lunar. Outras atividades: tempo não mencionado.
Tipo de atividade: contação de estória: viagem imaginária pelo Sistema Solar; simulação das crateras lunares: condiciona-se a massa de gesso embebido em água na tampa de caixa de sapato, simulando a superfície lunar. Com a sobra de massa, produzem-se pequenas bolinhas para simular os meteoritos que atingirão o "solo lunar". Nesta prática é necessário que as crianças joguem "os meteoritos" no "solo lunar" com força. Após certo momento aparecerão irregularidades na superfície produzida, representando as crateras lunares.
Recursos e materiais didáticos: imagens do sistema solar; Para a simulação das crateras lunares: mapa lunar, 1 kg de gesso em pó (para cada grupo de alunos), água, tampa de caixa de sapatos, recipiente para misturar o gesso com água. Atividade viagem aos planetas: 1 bola de festas gigante e de cor amarela para representar o Sol; 2 bolas de isopor de 145mm de diâmetro para representar os planetas Urano e Netuno; 2 bolas de isopor de 245mm para representar os planetas Júpiter e Saturno; 1 placa de isopor de 10mm de espessura para confeccionar os três anéis de saturno e a nave espacial; argila para confeccionar os planetas Mercúrio, Vênus, Terra e Marte; 1 rolo de fio de náilon de 0,5 mm ² para pendurar os planetas; 1 fita crepe de 16mm para segurar o fio de náilon; 1m de arame para prender à esfera de isopor e amarrar o náilon, tintas para tecido para pintar os planetas; Móbile do Sistema Solar: papel cartão, papel branco, tesoura, linha de costura, palito de

dentes.
Autor do planejamento e agente da execução: mestrando como planejador e executor da atividade; Outro executor: professor titular.
As produções dos alunos: atividade prática de simulação das crateras lunares; elaboração de calendário lunar; observação e registro da lua (desenho do céu, durante 3 meses); após a realização da atividade viagem aos planetas, os alunos do 1º ciclo confeccionaram um livrinho de escrita coletiva sobre a estória apresentada. Construção de móbile do Sistema Solar.
Interações entre os alunos: roda de conversa (sistema solar); atividade em grupo de cinco integrantes (crateras lunares, atividade realizada na quadra da escola); Desenhos individuais.
Outros participantes: os alunos são estimulados a levarem discussões astronômicas para suas casas (através de tarefas), trazendo para a escola as opiniões e conhecimentos de seus pais, parentes, vizinhos e amigos sobre coisas do céu, para serem compartilhados e organizados em sala de aula.
Principal referencial teórico pedagógico: DELIZOICO, Demétrio. ANGOTTI, José André (1992); JAFELICE, Luiz C. (1997); KRASILLCHIK, Myriam (1987);
Modelo Pedagógico: construtivista.
OBSERVAÇÕES GERAIS
A formação do professor dito polivalente ainda é muito incipiente quanto a conteúdos de ciências em geral, e de Astronomia em particular. A experiência relatada na dissertação mostra que um professor com lacunas de formação tem muita insegurança em abordar com seus alunos temas dessas áreas.

REFERÊNCIA DO TRABALHO – Doc. 06
LIMA, Maria Luciene de Souza. Saberes de astronomia no 1º e 2º ano do Ensino Fundamental numa perspectiva da letramento e inclusão. 2006. 147 f. Dissertação – UFRN. Natal, RN. 2006. Orientador: Luiz Carlos Jafelice.
DESCRIÇÃO DA PESQUISA
Objetivos: este trabalho propõe-se a discutir metodologias e atividades didático-pedagógicas para o ensino de Astronomia no 1º e 2º ciclos do Nível Fundamental, numa perspectiva de letramento e inclusão.
Metodologia: para a realização desta pesquisa foi inicialmente proposta uma Astronomia Vivencial. Posteriormente diversas <i>oficinas lunares</i> foram realizadas. Todas as atividades propostas estavam baseadas na conjunção de conteúdos, o que caracteriza a interdisciplinaridade. As propostas apresentadas foram desenvolvidas em uma turma da Escola Estadual Alceu Amoroso Lima, Zona Norte de Natal, com crianças a partir dos seis anos de idade, dentre as quais duas portadoras de necessidades especiais.
Resultados e Conclusões: através da abordagem que adotamos e das práticas que propusemos, constatamos que tanto as crianças ditas normais, como as portadoras de necessidades especiais, ao mesmo tempo em que se apropriaram do nosso código de escrita, desenvolveram e incorporaram naturalmente uma relação cotidiana próxima com as coisas do céu, aprenderam muitas informações sobre estas, além de construírem conteúdos atitudinais, procedimentais e conceituais.
DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA
Temas e conteúdos: fases da lua, calendários lunares. Astro Solar. Constelações. As Medições da Sombra. Pontos cardeais, Rosa dos Ventos.
Duração das atividades: este trabalho, envolvendo crianças a partir dos seis anos de idade, foi desenvolvido no período de 2014 a 2015, na E. E. Alceu Amoroso Lima (Natal/RN). <i>Oficinas Lunares:</i> Oficina 1: 30 min.; Oficina 2: dois dias consecutivos, destinando-se 1 hora para o primeiro dia e 30 min. para o outro dia; Oficina 3: 25 a 30 min.; Oficina 4: 30 min.; Oficina 5: 25

a 30 min; Oficina 6: 30 min.
Tipo de atividade: observações do céu a olho nu e através de telescópio; sessões de cinema; leitura de textos ou declamação de poesias; apresentações de músicas e coreografias referentes ao tema céu; medição da projeção da sombra de um objeto ao sol através de um pau e de gnômons humanos; entrevistas com as crianças e com os seus pais; Leituras compartilhadas; Visita ao planetário itinerante da UFRN (09/11/05); Visita à barreira do inferno (29/11/05) (Natal/RN); Atividade do Dia-Noite: as crianças vêm para a escola no fim da tarde, começo da noite, a partir das 19h, e só retornam às suas casas às 7h do dia seguinte. Esse evento ocorre uma vez sempre ao final de cada semestre, com a duração de 5 dias; <i>Oficinas Lunares</i> : Oficina 1: com massa de modelar. Trabalhar as fases da lua; Oficina 2: com balões. Trabalhar, através de uma analogia, como seria o solo da lua e suas crateras; Oficina 3: com Lixa. Trabalhar as fases da lua através do desenho delas na lixa; Oficina 4: com argila para representar os planetas em escala; Oficina 5: rasgadura de Papel. Confecção das fases da lua. Oficina 6: <i>Gastro-Lúnica</i> . Transformação de biscoitos em fases da lua. Jogo <i>trilha da lua</i> , com perguntas sobre ciências e mitos relacionados ao tema Lua.
Recursos e materiais didáticos: música “Clarear”, do grupo Roupa Nova. Telescópio do Departamento de Física da UFRN. Livro “Uma Viagem à Lua”, (FRANÇA; FRANÇA, 2001). Folha com planetas em escalas. Texto “Como nascem as estrelas”, de Clarice Lispector. Filme “O Astronauta”, de Maurício de Sousa; Oficina 1: caixas de massas de modelar; Oficina 2: balões de encher, cola, papel higiênico, pincéis, tinta branca, cinza e glitter; Oficina 3: lixas e coleções de giz ou lápis de cera; Oficina 4: argila, tinta guache e pincéis; Oficina 5: revistas, cola e folhas de ofício; Oficina 6: biscoitos de formato redondo, recheados ou não.
Autor do planejamento e agente da execução: planejamento, mestrando; execução: mestrando e apoio do professor titular.
As produções dos alunos: confecção de calendários lunares. Escrita de Livro de Poesias com temas sobre o céu. Apresentação de músicas coreografadas. Montagem da Rosa dos Ventos no pátio da escola. Atividade de observar o céu a olho nu e desenhar a lua. Releituras das crianças do livro <i>Noite de Cão</i> (Lima, 1996). Produção de textos coletivos. Produções artísticas. Confecções de fases da lua. Jipe lunar e foguete espacial feito para o jogo <i>trilha da lua</i> .
Interações entre os alunos: as crianças envolvem-se com entusiasmo nas atividades propostas; atividades em grupos, duplas (jogo <i>trilha da lua</i>) e individuais.
Outros participantes: pais e/ou responsáveis, alunos da EJA, professora de educação física.
Principal referencial teórico pedagógico: ADORNO, 1997; FERREIRO, 2003; MANTOAN, 2003.
Modelo Pedagógico: abordagem antropológica holística.
OBSERVAÇÕES GERAIS
A Astronomia Vivencial que foi proposta às crianças possibilitou-lhes um encontro com as coisas do céu, enquanto vivenciavam os diversos usos da leitura e da escrita, já que a pesquisa seguiu a trilha do letramento e da inclusão.

REFERÊNCIA DO TRABALHO – Doc. 07
CAETANO, Alcione da Anunciação. O uso e modelos e aparelhos no ensino de astronomia para as séries iniciais do ensino básico - instrumentos mediadores do aprendizado. 2007. 189 f. Dissertação – UFMG. Belo Horizonte, MG. 2007. Orientador: Orlando Gomes de Aguiar Jr.
DESCRIÇÃO DA PESQUISA
Objetivos: investigar o contexto do trabalho desenvolvido com crianças de uma sala de aula das séries iniciais, em atividades de ensino de ciências naturais, contidas no Projeto Astronomia da escola.

Metodologia: produzir, com a participação da professora e da pesquisadora, intervenções que permitissem identificar e avaliar as funções cumpridas e os impactos por ventura produzidos pelo uso dos recursos mediacionais no desenvolvimento e aprendizagem das crianças. Os sujeitos da pesquisa são alunos de uma turma (23 crianças) de 3a série/2º ciclo de uma escola municipal em Belo Horizonte. A faixa etária do grupo é de nove anos de idade.
Resultados e Conclusões: foi possível examinar como os artefatos culturais enquanto recursos mediacionais pedagógicos participam das atividades das crianças e das interações que se estabelecem entre elas. Pode-se inferir que, a intervenção da escolarização é potencializada quando ao se conhecer o nível de desenvolvimento dos estudantes, a ação pedagógica vise utilizar recursos mediacionais materiais na intenção de dirigir o ensino para o aprendizado.
DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA
Temas e conteúdos: escalas de tempo, equinócio, estações do ano, localização espacial, sistema Sol-Terra-Lua (STL), observações do Sol e de sua sombra projetada. Aspectos espaciais da Terra - localização, orientação e representação.
Duração das atividades: Projeto Astronomia – realização de maio a dezembro de 2005.
Tipo de atividade: observação do nascer e pôr do sol; projeção de sombras; passeio no entorno da escola; leitura e interpretação; simulação teatralizada dos movimentos do Sistema STL.
Recursos e materiais didáticos: mapas antigos e atuais, bússola, globo, gnomon, medidor de sombras, haste para o trabalho com sombras, bola de isopor para reconhecimento das fases da Lua, planetário, imã, imagens, gráficos, calendário astronômico, livro didático, cartazes, carta convencional, correio eletrônico entre outros.
Autor do planejamento e agente da execução: planejamento, mestrando; execução: mestrando e apoio do professor titular.
As produções dos alunos: registros escritos, cartazes, confecção de gráfico sobre a duração do dia, perguntas elaboradas pelas crianças para o envio via e-mail para Portugal, respostas elaboradas pelas construções de crianças às perguntas do professor Juarez, desenho do entorno da escola, um mapa coletivo, construção de bússola, confecção de tabela das observações das fases da Lua.
Interações entre os alunos: grupos, trios, participação individual livre no coletivo.
Outros participantes: professor de Física, convidado, Juarez Melgaço, da Rede Municipal de Ensino de BH, doutorando pela USP em Portugal. Comunicação via correio eletrônico.
Principal referencial teórico pedagógico: VYGOSTSKY, 1987.
Modelo Pedagógico: Sociocultural.
OBSERVAÇÕES GERAIS
Uso significativo da mediação, com vistas a garantir a formação de sujeitos ativos, investigativos e conscientes de seu papel enquanto leitores do mundo.

REFERÊNCIA DO TRABALHO – Doc. 08
LIMA, Miguel Salustiano de. As ciências espaciais, o saber e o fazer docente no ensino fundamental . 2008. 110 f. Dissertação – UFRN. Natal, RN. 2008. Orientador: Gilvan Luiz Borba.
DESCRIÇÃO DA PESQUISA
Objetivos: inserir temas relacionados às Ciências Espaciais no ensino fundamental I, a partir de uma experiência realizada em escolas públicas de São Tomé, RN. O trabalho busca caracterizar o conhecimento do professor a partir de duas dimensões: o saber e o fazer docente necessários à consecução do objetivo proposto. O saber docente está relacionado ao conjunto de conhecimentos teóricos que sustentam ou fundamentam a ação prática do professor; enquanto o fazer docente se constitui na ação prática cotidiana que o professor desenvolve na sala de aula ou fora dela.

Metodologia: foram coletados dados através de questionários e análise de documentos a partir dos quais se identificaram dificuldades tanto no aspecto conceitual, quanto no aspecto metodológico muito prejudicado pela ausência de material didático. Então, o pesquisador realizou uma atividade de intervenção na forma de oficina. Em sua participação nas atividades realizadas os docentes elaboraram planejamentos de ensino onde são abordados temas e conteúdos da estrutura curricular a partir das discussões a cerca das Ciências Espaciais. Trabalhar a produção textual dos alunos a partir da confecção e do lançamento de foguete de garrafa PET; e ampliar o conhecimento dos alunos acerca do universo, enfocando os instrumentos disponibilizados pelas Ciências Espaciais, instrumentos estes que possibilitaram uma exploração mais efetiva do espaço; são algumas das propostas apresentadas pelos professores.

Resultados e Conclusões: foram identificados problemas e situações estimuladoras. Os problemas estavam relacionados ao desconhecimento do tema por parte dos professores com os quais se trabalhou. Práticas realizadas com os professores nas oficinas de astronomia ajudaram a criar um importante momento de reflexão e oportunizar aos docentes um ambiente de questionamentos, solução de problema concreto, tentativa e erros, fazendo com que os mesmos enveredasse por discussões antes muito distantes do seu cotidiano. Conclui-se, portanto, que as ciências espaciais não só podem ser abordadas nas séries iniciais, como facilitam um ensino contextualizado sem a necessidade de mudar a composição curricular para levar esta discussão às salas de aula.

DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA

Temas e conteúdos: os primeiros astrônomos; Identificar os principais instrumentos que foram usados para a observação e exploração do universo; Energia; Temas especificados: 4º ano: a terra como ela é; 5º ano: Conhecendo o universo. O formato da Terra.

Duração das atividades: período compreendido entre fevereiro e março de 2007. Para a atividade de Energia: 3h de duração; 4 dias para: leituras informativas e imagens sobre o universo. Filme sobre a chegada do homem a lua. Debate sobre o filme e confecção de foguetes com garrafa pet.

Tipo de atividade: construção e lançamento de foguete de garrafa PET (atividade em campo aberto e sob supervisão atenta de um adulto responsável); Pesquisar sobre lançamento de foguete. Após, será realizada a construção de um foguete com garrafa pet. Finalizando com uma produção de texto; Observação do espaço e estudo de instrumentos que foram usados para explorar o universo;

Recursos e materiais didáticos: leituras informativas e imagens sobre o universo. Filme sobre a chegada do homem a lua. Para a construção e lançamento do foguete de garrafa PET: área livre de pelo menos 200m de raio, duas garrafas PET de 2 litros, uma garrafa PET de 600 ml, uma folha de papelão medindo 20x20 cm, fita adesiva larga, tesoura, areia para colocar no interior da garrafa PET que será o foguete; Para a construção da base de lançamento: a) para o tripé de sustentação e válvula de entrada de ar: tudo de PVC de 32 mm soldável: dois pedaços de 8cm, 2 de 10 cm, 2 de 15 cm, 1 de 20 cm e 4 de 4 cm de comprimento. Três joelhos de PVC de 45° soldável de 32 mm. Cinco luvas de PVC solda/rosca 32x1. Cinco adaptadores de PVC soldável para rosca de 32 mm. Um Tê de PVC de 32 mm. Um Tê de PVC de redução de 32x25 mm. Dois pedaços de tubo de PVC de 20 mm soldável de 3cm de comprimento. Um Tê de PVC soldável de 20 mm. Um adaptador de PVC soldável para rosca de 20 mm. Uma luva de PVC solda/rosca 20x1. Um cap de 1/2. Uma rosca de "mangote" utilizado para conectar o duto d'água à torneira da pia de rosto. Uma válvula de pneu sem câmara de ar e sem vedação. Três tubos de PVC de 1/2 com 3 cm de comprimento. b) válvula de engate para o foguete e a trava/gatilho: 13 abraçadeiras de nylon de 20cm, com comprimento. Uma luva simples de 40 mm. Um pedaço de tubo de PVC de 40 mm, com 4 cm de comprimento. Um pedaço de tubo de PVC de 32 mm, com 4 cm de comprimento. Um pedaço de tubo de PVC de 20 mm, com 8 cm de comprimento. Um pedaço de tubo de PVC de 20 mm, com 20 cm de comprimento. Um cap de PVC soldável de 40 mm. Uma luva simples de 20 mm. Um adaptador de PVC solda/rosca de 20x1/2. Um pedaço de tubo de PVC de 25 mm, com 2 cm de comprimento. Uma abraçadeira de metal de 1. Um gargalo de garrafa PET. Um pedaço de tubo de PVC de 20 mm, com 2,5 cm de comprimento. Uma união de mangueira de 1/2. Um elástico de borracha. Um anel de borracha. Um anel de borracha de meia polegada que pode ser aproveitado das junções e conexões de jardinagem. c) válvula de segurança: Um registro de PVC

de 1/2 (rosca). Um Tê de PVC de 1/2 (rosca). Duas roscas de mangote utilizado para conectar o duto d'água à torneira da pia de rosto. Uma válvula de pneu sem câmara de ar e com vedação interna. 6m de mangueira de ar reforçada. Um engate de bomba de ar. Uma abraçadeira de 1/2.
Autor do planejamento e agente da execução: mestrando.
As produções dos alunos: foguetes, desenhos, textos sobre ciências espaciais; Pesquisas sobre os astrônomos e lançamento de foguete; Construção de textos, relatos, desenvolvendo desenhos expressando ideias sobre o conceito de Energia.
Interações entre os alunos: rodas de debates, desenhos individuais, produções de textos coletivas e individuais, atividade de lançamento de foguete em grupo.
Outros participantes: -
Principal referencial teórico pedagógico: FREIRE, 1987; MOREIRA, 1986; LORENZETTI. DELIZOICOV, 2001.
Modelo Pedagógico: construtivista.
OBSERVAÇÕES GERAIS
A ausência, limitação, ou dificuldades com o saber, inibe o fazer do professor.

REFERÊNCIA DO TRABALHO – Doc. 09
QUEIROZ, Vanessa. A Astronomia presente nas séries iniciais do Ensino Fundamental das Escolas Municipais de Londrina. 2008. 108 f. Dissertação– UEL. Londrina, PR. 2008. Orientador: Rute Helena Trevisan.
DESCRIÇÃO DA PESQUISA
Objetivos: investigar os conteúdos de Astronomia presentes nas séries iniciais (primeiro e segundo ciclos) do Ensino Fundamental de algumas Escolas Municipais de Londrina, durante o ano de 2006.
Metodologia: constituiu-se de uma pesquisa qualitativa (BOGDAN E BIKLEN, 1991) e os documentos de análise de conteúdo (BARDIN, 2001) foram os Livros de Chamada 2006 – Conteúdo. Os dados obtidos foram comparados com os conteúdos de Astronomia, indicados pelos documentos oficiais, utilizados pelo universo pesquisado: a Proposta Pedagógica do Município de Londrina, e Livros Didáticos utilizados pelos professores.
Resultados e Conclusões: apesar de toda a problemática enfrentada pelos professores, quanto ao conteúdo de Astronomia, má formação, falta de material para aulas práticas, falta de boas referências, etc. (PUZZO, 2005; LIMA, 2006), os conteúdos ministrado vão muito além daqueles sugeridos na Proposta Pedagógica do Município de Londrina, indo, também, além dos conteúdos dos Livros Didáticos utilizados como apoio, para o preparo de suas aulas. Encontrou-se nesta pesquisa, ao menos algum conteúdo de Astronomia em 99% dos registros de aulas dos professores, do Ensino Fundamental I.
DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA
Temas e conteúdos: calendário; noções de tempo (antes, depois, semana, mês); Dia e noite, debate e observações; Noção Espacial; Orientação Espacial; Movimentos da Terra; Sol: fonte de luz e calor; Confecção de Relógios, medida de tempo (horas, minutos, segundos); Estações do Ano; O Planeta Terra e os outros planetas do Sistema Solar; Globo terrestre; Pontos Cardeais, Rosa dos Ventos; Pressão Atmosférica; Energia Solar.
Duração das atividades: durante o ano de 2006 (não especificado o tempo para cada atividade).
Tipo de atividade: observação do céu; Pesquisas de animais com hábitos diurnos e animais com hábitos noturnos; Confeccionar um “gnômon” para observação do deslocamento da sombra em vários horários do dia; Construção e análise de calendário; Confeccionar instrumentos para medir o tempo: relógio de sol, ampulheta, etc; Sugerir que os alunos recortem ilustrações de atividades diárias (dia e noite) desempenhadas pelas pessoas, destacando a importância das profissões desenvolvidas em horários diferenciados; Dramatização dos movimentos terrestres e construção de um mapa lunar.

Recursos e materiais didáticos: livros didáticos de Ciências: <i>Vivência em Construção</i> , Rogério Nigro, Maria Cristina da C. Campos, Editora Ática, São Paulo – SP, 2004; <i>Conhecer e Gostar Ciências para Você</i> , Editora Dimensão, Belo Horizonte – MG, 2001; <i>Viver e Aprender Ciências</i> , Elisabete Chaddad Trigo, Eurico Moraes Trigo, Editora Saraiva, São Paulo – SP, 2002; Proposta Pedagógica do Município de Londrina (baseada nos Parâmetros Curriculares Nacionais); Textos paradidáticos com o tema de astronomia; Vídeos com temas de Astronomia; Para a confecção do gnômon: cartolina, haste de madeira e lápis; Outros materiais: cola, tesoura, revistas, jornais.
Autor do planejamento e agente da execução: mestrando.
As produções dos alunos: dia e noite: observação do céu durante o dia e durante a noite, e, representação do que foi observado por meio de desenhos; Pesquisas sobre os hábitos (diurnos e noturnos) dos animais; Confecção de um “gnômon”; Produção de um calendário coletivo; Construção de Instrumentos para medir o tempo: relógio de sol e ampulheta; Atividade de recorte e colagem atividades humanas (dia e noite); Construção de um mapa lunar; Produção de textos coletivos.
Interações entre os alunos: grupos, roda de conversa, desenhos individuais.
Outros participantes: -
Principal referencial teórico pedagógico: BRETONES, 1999; CARVALHO, 1998; DELIZOICO e ANGOTTI, 1992.
Modelo Pedagógico: sociocultural.
OBSERVAÇÕES GERAIS
No Ensino Fundamental ao se ensinar Astronomia, cria-se a possibilidade de interação entre os conteúdos científicos com a nossa realidade natural, promovendo a curiosidade, o interesse, a observação da natureza, a participação ativa e o senso crítico. (TREVISAN, 1995).

REFERÊNCIA DO TRABALHO – Doc. 10
OLIVEIRA, Alexsandro Jesus Ferreira de. Construção e aplicação de modelos analógicos no ensino de ciências: o planetário líquido . 2010. 200f. Dissertação – CEFETMG. Belo Horizonte, MG. 2010. Orientador: Ronaldo Luiz Nagem.
DESCRIÇÃO DA PESQUISA
Objetivos: contribuir para a consolidação de processos de criação e de implementação de ações na construção e no uso de modelos de ensino com recursos analógicos. O modelo do Planetário Líquido 3D teve a finalidade de desenvolver uma melhoria significativa na alfabetização científica e tecnológica bem como possibilitou a assimilação e a reconstrução de conteúdos e conceitos científicos.
Metodologia: a pesquisa foi realizada com turmas do 5º ano do Ensino Fundamental I (alunos na faixa etária de 10 anos), da Escola Estadual Leon Renault em Belo Horizonte - Minas Gerais. Ensino com analogias, tendo o modelo do planetário líquido 3D como seu veículo de aplicação, sendo o alvo os conteúdos e conceitos como a Teoria Nebular sobre a Formação de Sistemas Planetários no ensino de Astronomia. A coleta de dados ocorreu através de aplicação de questionários e de observações participantes.
Resultados e Conclusões: o Planetário Líquido favoreceu: alfabetização científica e tecnológica; identificação de erros epistemológicos; superação do conceito de analogia e análogo e a criação, como proposta, de um novo modelo analógico para a Teoria de Formação da Lua terrestre. Os alunos desenvolveram uma melhoria significativa na alfabetização científica e tecnológica, assimilando e reconstruindo conteúdos e conceitos científicos. Em suma, após a aula expositiva e com a manipulação do modelo do planetário líquido 3D o estudante adquiriu uma clara mudança conceptual, partindo do conhecimento didático e alcançando o conhecimento científico. Durante a atividade prática os alunos se mostraram muito entusiasmados e prestavam atenção a todos os passos do procedimento.

DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA
Temas e conteúdos: sistema solar.
Duração das atividades: a pesquisa teste piloto: compreendeu 3 dias não consecutivos, foi realizada na Escola Estadual Leon Renault com três turmas do 5º ano do ensino fundamental, num total de 90 alunos, sendo 30 por sala. Todas as turmas gastaram, em média, o tempo de 50 minutos para responderem o questionário.
Tipo de atividade: aulas expositivas. Foi dada uma aula para cada turma utilizando três materiais didáticos diferentes: texto impresso (turma 51), texto com imagens (turma 52) e texto com imagens e atividade prática envolvendo a montagem e manipulação do modelo do planetário líquido 3D (turma 55). Os alunos responderam a um questionário sobre o sistema solar antes e depois de cada aula.
Recursos e materiais didáticos: livros didáticos de Ciências do 5º ano do Ensino Fundamental I; planetário líquido 3D; questionário para aferir o conhecimento das crianças sobre astronomia; Imagens; textos;
Autor do planejamento e agente da execução: planejamento, mestrando e apoio do grupo GEMATEC; Execução: mestrando.
As produções dos alunos: montagem do modelo do planetário líquido; respostas individuais ao questionário sobre astronomia; desenhos do sistema solar;
Interações entre os alunos: grupos de 06 integrantes e resposta ao questionário individualmente.
Outros participantes: -
Principal referencial teórico pedagógico: AUSUBEL, 1978; ELER e VENTURA, 2007; FRACALANZA e NETO.
Modelo Pedagógico: construtivista.
OBSERVAÇÕES GERAIS
A turma com melhores aproveitamento dos estudos foi a que trabalhou com o modelo do planetário líquido.

REFERÊNCIA DO TRABALHO – Doc. 11
MESQUITA, Simone Cristina de Freitas. Projeto “O Calendário e a medida do tempo”: Ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. 2011. 138 f. Dissertação – UNICAMP. Campinas, SP. 2011. Orientador: Jorge Megid Neto e Fernando Jorge da Paixão Filho.
DESCRIÇÃO DA PESQUISA
Objetivos: analisar os efeitos da aplicação do projeto “O Calendário e a Medida do Tempo” no ensino aprendizagem de ciências de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, em uma escola pública do município de Santa Bárbara D’Oeste-SP. Buscou investigar em que medida o Projeto favorece a integração curricular nos anos iniciais do Ensino Fundamental e o desenvolvimento cognitivo dos alunos.
Metodologia: a pesquisa de campo foi desenvolvida com 28 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, com faixa etária de 9 a 12 anos, em uma escola pública do município de Santa Bárbara D’Oeste- SP. Os temas do projeto desenvolvido com os alunos vinculavam-se ao conteúdo de ensino de Ciências dessa série. Para a realização do trabalho, três atividades básicas foram feitas ao longo do ano: a) desenhar o céu/tempo, colocando data, hora, temperatura e um ponto de referência em relação ao Sol; b) escolher um local na escola onde bate Sol e mensalmente marcar a sombra do Sol na mesma hora em uma cartolina; c) observar a hora em que o Sol nasce e se põe e a temperatura do início da aula.
Resultados e Conclusões: a aplicação do projeto favoreceu a construção de um conhecimento

integral que busca a reciprocidade e a interação entre as áreas curriculares envolvidas. Os alunos apresentaram mudanças de pensamento, construíram individual e coletivamente conhecimentos sobre os temas tratados e interagiram com outros alunos, professores e funcionários da escola, bem como com seus pais, familiares e pessoas do seu bairro.
DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA
Temas e conteúdos: eclipse, localização, horário de verão, solstício. Área da Matemática: números: leitura e escrita, operações e situações e resoluções de problemas; Medidas: temperatura, comprimento, de tendência central (média aritmética) e tempo (ano, meses, dias, hora, minutos e suas transformações e o calendário); Tratamento de Informações: gráficos. Área de Português: leitura e produção escrita de diversos gêneros textuais, interpretações, produção de um caderninho das descobertas e, no final, a realização de um <i>portfólio</i> por cada aluno, contendo todas as atividades trabalhadas e suas produções, capa, dedicatória, biografia do autor (aluno) do trabalho.
Duração das atividades: realizadas ao longo do ano de 2008. O registro da observação e desenho era realizado por todos, individualmente, sempre às 16h30, duas vezes por semana.
Tipo de atividade: a) desenhar o céu/tempo, colocando data, hora, temperatura e um ponto de referência em relação ao Sol; b) escolher um local na escola onde bate Sol e mensalmente marcar a sombra do Sol na mesma hora em uma cartolina; c) observar a hora em que o Sol nasce e se põe e a temperatura do início da aula. Leitura compartilhada. Entrevista e roda de conversa com especialistas da universidade (UNICAMP) a respeito movimento relativo entre corpos, funcionamento de uma bússola, galáxias, origem do universo e outros conceitos científicos. Entrevistas com pessoas do bairro e familiares sobre o tema solstício.
Recursos e materiais didáticos: folhas sulfite A4, cartolinas, cadernos brochuras para anotações. Materiais para desenhos (giz de cera, lápis de cor, etc). Termômetro, calendário, relógio. Texto jornalístico acompanhado de um texto científico e um texto literário de conto de fábulas (todos sobre o tema eclipse).
Autor do planejamento e agente da execução: mestrando e apoio dos orientadores.
As produções dos alunos: os alunos, no decorrer do ano letivo, foram coletivamente, em uma tabela de observação, anotando dados que continham: a data, a temperatura ambiente da classe no início da aula, os horários do nascer e do pôr do sol a cada dia; e faziam um pequeno desenho do tempo daquele dia (ensolarado, chuvoso, nublado etc.). Confecção de calendário. Pesquisa sobre gráficos: os alunos tiveram que, como tarefa de casa, trazer tipos de gráficos encontrados em revistas, jornais ou outras fontes de informação. Construção de um gráfico representando as temperaturas médias do ano de 2008, utilizando como fonte os dados coletados da tabela de observação feita pelos estudantes. Confecção de um caderninho das descobertas feitas ao longo do processo (aprendizagens).
Interações entre os alunos: atividades coletivas e individuais. Grupos de quatro integrantes. Trabalhos em duplas.
Outros participantes: pais e ou responsáveis, pessoas do bairro e familiares. Funcionários da cozinha e da limpeza e dos professores, direção e pessoal da secretaria, que ficavam curiosos para saber o que os alunos tanto faziam fora da sala de aula, ora desenhando, ora marcando suas sombras, ora observando o céu. Participação de especialistas da universidade.
Principal referencial teórico pedagógico: PIAGET, 1987; VYGOTSKY, 1989; WALLON, 1989.
Modelo Pedagógico: construtivista.
OBSERVAÇÕES GERAIS
As atividades desenvolvidas e o Projeto Calendário mostraram-se bastante adequados como mecanismo de trabalho nos anos iniciais do Ensino Fundamental, na perspectiva interdisciplinar e de construção coletiva de conhecimentos.

REFERÊNCIA DO TRABALHO – Doc. 12
BARTELMEBS, Roberta Chiesa. O ensino de astronomia nos anos iniciais: Reflexões produzidas em uma Comunidade de Prática. 2012. 119 f. Dissertação – FURG. Rio Grande, RS. 2012. Orientador: Roque Moraes.
DESCRIÇÃO DA PESQUISA
Objetivos: levantamento dos saberes construídos pelas professoras a respeito da temática e dos desafios de ensinar conteúdos de astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Nesse sentido, desenvolvemos argumentos a favor da inclusão de temas de astronomia no ensino de Ciências, e também o fortalecimento dos saberes dos professores em grupos de formação continuada nas escolas.
Metodologia: propomos a construção de uma Comunidade de Prática em uma escola de Educação Básica do município de Rio Grande-RS através da Pesquisa Participante. Foram feitos convites aos professores dos anos iniciais desta escola, para participarem de alguns encontros, nos quais seriam trabalhados temas sobre ensino de astronomia nos anos iniciais. Foram realizados, com a Comunidade de Prática, quatro meses de encontros quinzenais, com duração de 1h cada. Sendo que o primeiro ocorreu dia 02/05/2011. Efetuamos registros em um Diário de Observações e entrevistas semiestruturadas com as participantes, bem como analisamos suas produções de planejamentos de aula.
Resultados e Conclusões: aceitaram participar da Comunidade de Prática oito professoras dos anos iniciais, que na sua maioria tem formação na área da Pedagogia. Essas professoras passaram a se reunir quinzenalmente para discutirem e planejarem ações que pudessem ser levadas a cabo em suas salas de aula. Das oito professoras, apenas duas conseguiram concluir o planejamento e compartilhar com as demais colegas do grupo. É desafiador pensar no ensino de astronomia nos anos iniciais, uma vez que as professoras destes anos possuem poucos conhecimentos sobre esta ciência, e ainda, mesmo que de forma inconsciente, priorizam muito o ensino da língua materna (português) e da matemática em suas aulas. No entanto, a Comunidade de Prática se concretizou como uma possibilidade para repensar a prática pedagógica no ensino de Ciências de forma coletiva. Bem como repensar espaços na escola de Educação Básica para a formação continuada, compartilhando saberes e experiências.
DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA
Temas e conteúdos: fases da Lua; estações do ano; o dia e a noite; movimentos da Terra; sistema solar (trabalhar diferentes calendários desses planetas, com base nos dados que temos sobre sua rotação e translação); vida fora do planeta Terra e explicações para o ano bissexto; condições que são necessárias para a garantia da vida na Terra.
Duração das atividades: 06 encontros com duração de 1h cada.
Tipo de atividade: Dois jogos foram selecionados de uma revista sobre ciências. Um deles intitulado: Por dentro do Sistema Solar, trata de um jogo de tabuleiro com o qual os participantes percorrem o Sistema Solar em busca de respostas sobre os planetas e estrelas que compõe nosso Sistema. O segundo jogo trata da escrita de um texto seguindo os passos de um astronauta menino. Construção de maquetes do sistema solar.
Recursos e materiais didáticos: reportagem ou texto jornalístico a respeito da temática da astronomia. Jogos. Livros de literatura infantil, com a temática do Sistema Solar. Vídeo sobre o sistema solar. Lâmpada com um anteparo e uma bola de isopor para representar a Terra (trabalhando o movimento da Terra).
Autor do planejamento e agente da execução: mestrando.
As produções dos alunos: representações artísticas de seres de outros planetas. Construindo histórias sobre vida em outros planetas. Pesquisa em grupos, na internet, sobre os planetas e apresentação desta para a turma. Elaboração de maquetes sobre o sistema solar.
Interações entre os alunos: coletivo; grupos.
Outros participantes: -
Principal referencial teórico pedagógico: FREIRE, 2002.
Modelo Pedagógico: construtivismo.
OBSERVAÇÕES GERAIS
O trabalho com Ciências nos anos iniciais pode proporcionar a problematização e a discussão de temas, nos quais as crianças aprendam a se expressar, a construir hipóteses e argumentar sobre elas. Dessa forma estarão aprendendo Ciências e alfabetizando-se cientificamente, pois seus saberes irão para além de simples repetições de definições e datas.

REFERÊNCIA DO TRABALHO – Doc. 13
MORETT-AZEVEDO, Samara da Silva. Relógio de sol analêmico: Método pedagógico interdisciplinar . 2012. 50 f. Dissertação – UENF. Campos dos Goytacazes, RJ. 2012. Orientador: Delson Ubiratan da Silva Schramm.
DESCRIÇÃO DA PESQUISA
Objetivos: o principal objetivo foi investigar o processo de ensino-aprendizagem por meio da utilização do relógio de sol analêmico e assim concretizar um instrumento pedagógico de ensino. Para tanto visou-se: identificar nos livros didáticos, conteúdos que podem ser trabalhados com o auxílio do relógio de Sol. Desenvolver um gabarito do relógio de Sol analêmico para facilitar sua elaboração. Desenhar o relógio de Sol em unidades escolares. Desenvolver e aplicar atividades junto aos professores e às turmas envolvidas.
Metodologia: o projeto foi realizado em duas unidades escolares: a Escola Municipal Maria Lúcia, em Campos dos Goytacazes - RJ, e o Colégio Estadual Jaime Queiroz de Souza, em Itaocara – RJ. O primeiro relógio de sol analêmico foi construído no pátio da escola Municipal Maria Lúcia (com alunos do 5º ano), local todo cimentado, logo as marcações do relógio foram realizadas com tinta a óleo. Para buscar uma participação mais ativa dos alunos foi realizado um concurso para escolher a aparência do relógio de sol. Desenhos realizados pelo 5º ano para escolha da aparência do relógio de sol analêmico. Destes desenhos dois foram escolhidos e a apresentação final para a aplicação no relógio foi a junção dos dois. Todos os alunos participaram da pintura do relógio, a aparência final é junção dos dois desenhos escolhidos. Com o auxílio do posicionamento do relógio e da rosa-dos-ventos, os alunos realizaram a localização da escola de acordo com os pontos cardeais e colaterais. Assim, observaram os prédios que os cercavam analisando todo o seu espaço. O segundo relógio foi construído no C. E. Jaime Queiroz de Souza em Portela. Neste colégio, quatro turmas participaram das atividades (5º, 6º, 7º e 8º ano). Vamos nos ater as práticas descritas para o 5º ano do Ensino Fundamental. O relógio foi construído em um campo gramado, assim foram utilizados pedras de paralelepípedos para realizar as marcações e sobre as pedras foram pintados os números indicativos das horas. Antes da apresentação do relógio de sol analêmico, foi aplicado um questionário para despertar a curiosidade dos alunos sobre o conteúdo que seria abordado e assim gerar mais questionamentos e reflexões.
Resultados e Conclusões: nos encontros com as turmas, ocorreu a apresentação do relógio e sua relação com outros conteúdos didáticos, sempre permitindo os questionamentos e assim a reflexão de cada item. Em todas as apresentações, várias perguntas foram levantadas, para que os alunos pudessem responder com fatos da observação de seu cotidiano. Todas as turmas envolvidas na pesquisa demonstraram certa expectativa quando chegaram ao pátio e viram que o relógio era apenas marcações no chão. Quando foi demonstrado que o relógio realmente funcionava, a expressão deles modificou-se, e vários questionamentos foram realizados, a partir deste momento a curiosidade foi utilizada ao máximo para que o conhecimento fosse construído.
DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA
Temas e conteúdos: tipos de relógio de sol; Pontos cardeais; Períodos de equinócio e de solstício; Movimento aparente do Sol; Rotação da Terra; Translação da Terra; Método de utilização do relógio de sol.
Duração das atividades: não identificado.
Tipo de atividade: construção de relógio de Sol. Também foi realizada com as turmas envolvidas a construção de bússolas e a orientação da escola de acordo com os pontos cardeais e colaterais.
Recursos e materiais didáticos: relógio de sol. Material para a construção de fio prumo: 1

garrafa pet (2l) com tampa, Barbante, 1 palito de picolé. O software R.S.A. forneceu os dados necessários para a construção dos relógios de sol analêmicos. Tintas e pedras de paralelepípedos para a produção do relógio. Questionário sobre conhecimentos em astronomia.
Autor do planejamento e agente da execução: Planejamento: mestrando; Execução: mestrando e apoio do professor Titular.
As produções dos alunos: desenhos de relógio de Sol. Construção em conjunta do relógio de Sol. Respostas ao questionário sobre astronomia.
Interações entre os alunos: trabalho em grupo e individual.
Outros participantes: -
Principal referencial teórico pedagógico: KAWAMURA e HOSOUME, 2003; DAMASIO e STEFFANI, 2008.
Modelo Pedagógico: construtivista.
OBSERVAÇÕES GERAIS
O projeto alcançou resultados satisfatórios, os quais demonstram o quanto o relógio de sol analêmico pode ajudar a aguçar a natureza investigativa do aluno.

REFERÊNCIA DO TRABALHO – Doc. 14
PEIXOTO, Denis Eduardo. O conceito de insolação como facilitador da aprendizagem das estações do ano. 2013.133 f. Dissertação – UNICAMP. Campinas, SP. 2013. Orientador: Maurício Urban Kleinke.
DESCRIÇÃO DA PESQUISA
Objetivos: analisar de que maneira professores dos cursos de Licenciatura em Pedagogia de universidades públicas do estado de São Paulo (futuros professores das séries iniciais do EF) compreendem o fenômeno das estações do ano. A amostra foi composta por 51 estudantes, sendo formada principalmente por alunos do curso de Pedagogia, de três universidades públicas distintas do Estado de São Paulo.
Metodologia: aplicação de oficinas de Astronomia, englobando os tópicos sugeridos pelos PCN de Ciências Naturais. Numa primeira versão das oficinas estas foram aplicadas apenas com a utilização de experimentos com as esferas de isopor, espetos de churrascos e lanternas, principalmente no que diz respeito às estações no ano (experimentos sobre o fenômeno das fases da Lua e dos eclipses também foram explorados). Em uma segunda versão das oficinas, após a experimentação com as esferas de isopor, inseriu-se o conceito de insolação com o intuito de facilitar a compreensão do fenômeno das estações do ano, pois somente a simulação com as esferas – aplicada na primeira versão das oficinas - não se mostrou suficiente para romper com as concepções equivocadas dos licenciandos sobre as estações do ano. Após, foi feita a análise de desenhos sobre as ocorrências do verão e do inverno, e, das filmagens em vídeo das apresentações utilizando esferas de isopor.
Resultados e Conclusões: a simples utilização das esferas de isopor para a explicação das estações do ano contribuiu pouco para uma mudança significativa na concepção desse fenômeno por parte dos futuros professores. É difícil a visualização da variação da luminosidade, representando a insolação, na superfície refletiva das esferas. Tiveram-se melhores resultados após associar o conceito de insolação à dinâmica das esferas. Apontam-se possíveis problemas conceptivos desses futuros professores (considerar a distância Sol-Terra como fonte das estações climáticas; modelo geocêntrico de sistema Sol-Terra, dentre outros), e, a dissertação traz a sugestão de um modelo mais completo para ensinar as estações do ano, suportado pela inserção do conceito de insolação. Após as oficinas ministradas, na correção dos questionários, a maioria dos estudantes alteraram suas respostas equivocadas para a correta, o que denota o êxito dos estudos feitos. Contudo, de maneira geral, nota-se que esses alunos, futuros professores de ciências das

séries iniciais da educação básica, carecem de boas referências de Astronomia tanto para estudo quanto para a elaboração de suas aulas.
DESCRIÇÃO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA
Temas e conteúdos: estrutura e componentes do Sistema Solar; ciclo dia-noite e os movimentos da Terra; Estações no Ano, fases da Lua e eclipses; Evolução Estelar e observação do céu; História da Astronomia e evolução do pensamento científico.
Duração das atividades: cinco oficinas de astronomia, cuja duração não foi especificada. Em todas, procurou-se trabalhar em períodos de tempo variados, buscando facilitar a incorporação de atividades de observação do céu noturno.
Tipo de atividade: aulas expositivas com recurso multimídia. Atividades práticas com telescópio e kits didáticos.
Recursos e materiais didáticos: telescópio de 90 mm de abertura para realizar a observação de alguns astros. Kits didáticos de baixo custo, os quais permitem a visualização tridimensional de alguns fenômenos astronômicos tais como os eclipses, as fases da Lua, a representação do ciclo dia-noite, as estações do ano e a demonstração da insolação. Animação computadorizada para explicar o conceito de insolação. Pequeno experimento que consistia em uma placa de madeira com os pontos cardeais desenhados, simulando a superfície de um observador na Terra e um arco de cartolina sobre a placa que foi devidamente preso nas laterais com a ajuda de tachinhas de forma a simular a eclíptica. No arco fez-se um pequeno orifício e inseriu-se uma pequena lanterna para simular o Sol. O arco foi disposto de tal forma a variar sua movimentação no sentido Norte – Sul.
Autor do planejamento e agente da execução: o mestrando.
As produções dos alunos: respostas ao questionário sobre conhecimentos em astronomia (questões de múltipla escolha e desenhos). Correção do questionário. Desenhos explicativos sobre as estações do ano.
Interações entre os alunos: atividades em grupos e resposta individual ao questionário.
Outros participantes: -
Principal referencial teórico pedagógico: FREIRE,1991; CAMARGO, 2003.
Modelo Pedagógico: sociocultural.
OBSERVAÇÕES GERAIS
A falta de uma formação inicial adequada, principalmente no ensino de ciências, distancia o professor de uma (re)avaliação de sua prática.