

Professor ApreNDIZ 

COLEÇÃO

Abrindo Trilhas  
**Para os Saberes**

**ALEX SANDER BARROS QUEIROZ**

**PROPOSTAS E DISCUSSÕES PARA O ENSINO DE  
ASTRONOMIA DO 1° AO 5° ANO DO NÍVEL  
FUNDAMENTAL E NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E  
ADULTOS**

**EXPERIÊNCIAS**

***COLEÇÃO ABRINDO TRILHAS PARA OS SABERES***

**COORDENAÇÃO EDITORIAL**

Francisco Kennedy Silva dos Santos

**COMISSÃO ORGANIZADORA**

Ana Maria Fontenelle Catrib

César Nilton Maia Chaves

Débora Lúcia Lima Leite Mendes

Estefânia Maria Almeida Martins

Maria Gorete de Góis

Simone Trindade da Cunha

Professor ApreNDIZ 

COLEÇÃO

Abrindo Trilhas  
**Para os Saberes**

**ALEX SANDER BARROS QUEIROZ**

**PROPOSTAS E DISCUSSÕES PARA O ENSINO DE  
ASTRONOMIA DO 1° AO 5° ANO DO NÍVEL  
FUNDAMENTAL E NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E  
ADULTOS**

**FORTALEZA  
2009**

**Pré-Impressão, Impressão e Acabamento**

Gráfica e Editora Regadas Ltda

**Direção e Coordenação**

Raimundo Fernandes Filho

**Produção Gráfica**

**Arte e Diagramação**

Reginaldo H. Alexandre

**Tiragem**

3000 Exemplares

**Revisão**

Marilene Barbosa Pinheiro

C387p CEARÁ. Secretaria da Educação.

Propostas e discussões para o ensino de Astronomia do 1º ao 5º do nível fundamental e na educação de jovens e adultos / Secretaria da Educação; Elaboração Alex Sander Barros Queiroz. – Fortaleza: SEDUC, 2009.

87p. : il. - (Coleção Abrindo Trilhas para os Saberes)

ISBN: 978-85-62382-01-7

1. Educação – Adultos. 2. Astronomia. I. SEDUC.  
II. Título.

CDD 374.520

CDU: 37.013.83:521(813.1)

**COLEÇÃO**  
**ABRINDO TRILHAS PARA OS SABERES**

Esta coleção reúne o melhor do pensamento teórico e crítico sobre a formação do educador e seu trabalho, expondo um leque de questões de grande relevância para o debate sobre a Educação, por meio da diversidade de experiências dos autores que dela participam – professores da Secretaria da Educação (SEDUC).

Trabalhando com duas vertentes básicas, Experiências e Reflexões, os referidos autores focam diferentes temáticas, tais como: Ensinos - Gestão e Planejamento Educacional - Avaliação Educacional – Educação, Currículo e Ensino.

Esperamos, assim, contribuir para a reflexão dos profissionais da Educação e do público em geral, visto que, nesse campo, o questionamento é o primeiro passo na direção da melhoria da qualidade do ensino, o que oferta todos nós.

Francisco Kennedy Silva dos Santos  
Coordenador

Dedico este trabalho à minha esposa Ana Paula Maciel da Silva pela compreensão, amor e o incentivo para a sua efetiva realização.

Ao meu irmão Idalmir de Souza Queiroz Júnior, pelo incentivo a mim dedicado.

Aos meus pais, Idalmir de Souza Queiroz e Maria de Lourdes Barros Queiroz (*in memoriam*), por todo sacrifício, amor, educação e incentivo dedicados durante a minha vida.

Às minhas irmãs e amigos que me apoiaram para a conclusão deste trabalho.

À Karla Ronise Peixoto dos Santos pelo apoio e incentivo.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus pelo dom da paciência.

Aos professores, coordenadores e diretora da Escola Municipal Djalma Maranhão, em especial às professoras Ana Maria de Freitas, Ariadna de C. Barbosa, Linelva Teixeira dos Santos, Maria Luciene de Souza Lima, pelo apoio prestado durante a realização deste trabalho nesta instituição.

Aos professores, coordenador, diretor e alunos da Escola Estadual Professor Eliah Maia do Rego.

Ao professor Luiz Carlos Jafelice, pela inesgotável paciência, face ao desenvolvimento do presente trabalho.

À professora Francisca Elijane do Nascimento, pela revisão e acompanhamento deste trabalho.

*“Há pessoas estrelas, há pessoas cometas.  
Os cometas passam, apenas são  
lembrados pelas datas que passam e  
retornam.*

*As estrelas permanecem...*

*Importante é ser estrela: estar presente,  
marcar presença, estar junto, ser luz,  
calor e vida...*

*Amigo é ser estrela...*

*Podem passar os anos, podem surgir  
distâncias, mas a marca fica no  
coração...”*

*Autor desconhecido.*

## SUMÁRIO

PREFÁCIO .....	10
INTRODUÇÃO .....	14
1 ANÁLISE DOS PCN .....	16
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DO ENSINO DAS CIÊNCIAS NATURAIS NO BRASIL .....	16
1.2 CRÍTICA AOS PCN .....	22
2 DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICAS .....	33
2.1 VIAGEM AOS PLANETAS: UMA PRÁTICA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NOS 1 <sup>o</sup> AO 5 <sup>o</sup> ANOS DO ENSINO FUNDAMENTAL .....	37
2.2 CRATERAS LUNARES .....	40
3 AMPLIANDO OS HORIZONTES: A ASTRONOMIA E O ENSINO INTERDISCIPLINAR .....	42
4 RESULTADOS (LIVROS CONFECCIONADOS PELAS CRIANÇAS) .....	44
5 ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DA EDUCAÇÃO BÁSICA .....	52
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	55
BIBLIOGRAFIA.....	59
ANEXO A – VIAJANDO AOS PLANETAS .....	62
ANEXO B – VIAJANDO PELO SOL .....	74
ANEXO C – CRATERAS LUNARES .....	78
ANEXO D – DEUSES E DIAS .....	81
ANEXO E – AS ESTRELAS REPRESENTATIVAS DOS ESTADOS BRASILEIROS.....	84
ANEXO F – DEUSES E PLANETAS.....	85

## PREFÁCIO

É um prazer poder escrever uma apresentação para este livro de Alex Sander Barros Queiroz – o Alex, como é conhecido entre nós. É também uma oportunidade de congratular publicamente, o autor, por ter sua dissertação de mestrado selecionada para publicação na forma de livro. Esta é uma importante contribuição com que a *Secretaria de Educação do Governo do Estado do Ceará* (SEDUC) nos brinda. Aproveito e parablenizo a SEDUC pela promoção do *I Colóquio Abrindo Trilhas para os Saberes*, evento de onde saíram publicações relevantes envolvendo *Reflexões e Experiências* na área de Educação, em particular, este livro. Temos muita falta desse tipo de publicação e estas vêm em hora muito necessitada.

O autor foi meu orientando de mestrado junto ao *Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática* da *Universidade Federal do Rio Grande do Norte*. Ele defendeu sua dissertação em julho de 2005. Também foi meu assistente em uma assessoria que prestei durante dois anos junto à *Escola Municipal Djalma Maranhão*, em Natal, período em que o acompanhei de perto nos seus exercícios educacionais nessa escola.

Alex desenvolve e implementa um importante trabalho crítico e prático sobre ensino de Astronomia. Seu trabalho é particularmente urgente nestas épocas de exacerbação de um cientificismo oco, desconectado do humano e valorizador excessivo de uma única

racionalidade – a que fundamenta o pensamento científico ortodoxo e que, como o geógrafo brasileiro Milton Santos nos alerta, está reforçando a adoção de um pensamento único e causando aumento da competitividade, subtração da solidariedade e exclusões de toda ordem.

A educação que pode eventualmente mudar esse triste quadro não é aquela que prevalece atualmente. Esta mais serve para reproduzir o sistema bitolador, competitivo e excludente que aí está do que para questioná-lo e propor alternativas humanas, dignas e reais.

O autor critica limitações de orientações curriculares formais e de formação de professores. Com efeito, embora o autor reconheça avanços e ganhos advindos da publicação dos *Parâmetros Curriculares Nacionais* (PCN), ele faz uma crítica muito bem fundamentada à limitação das diretrizes constantes naqueles documentos. Como ele bem coloca: “Os PCN praticamente suprimem toda e qualquer atividade de ensino associada a conteúdos de Astronomia [para] os 1º e 2º ciclos do nível fundamental [...] [e isto é] uma omissão injustificável do ponto de vista pedagógico e do cognitivo”.

É pertinente enfatizar que essa crítica não é apenas teórica, mas principalmente prática e isto é o que faz a diferença na hora de se contra-argumentar em relação àquele tipo de orientação. Alex diz que espera “contribuir [através deste trabalho] e fornecer subsídios

teóricos e práticos para uma necessária revisão dos PCN, em particular os de 1º e 2º ciclos no tocante aos conteúdos de Astronomia.” Muitos de nós também aguardamos tal revisão!

O autor critica ainda o atual modelo de formação dos professores. Ele enfatiza que os “formadores de professores polivalentes”, independentemente de sua formação, “suprimem conteúdos de Astronomia de suas aulas ao formarem este tipo de professor”, o que deixa estes professores com lacunas de formação e inseguros para trabalhar com seus alunos temas daquela área. Ele conclui nos alertando: “Temos um problema sério e urgente que precisa ser responsabilmente encaminhado pelos professores formadores dos cursos de Magistério e de Pedagogia”. Perguntamos: será que isto será mesmo feito como se deve? Quando?

Mas Alex não fica só na crítica. Ele nos fornece exemplos de como podemos empreender mudanças na direção necessária, através de ações pedagógicas a um só tempo singelas, objetivas, eficazes e de amplo alcance, aplicáveis a qualquer nível de ensino.

Felizmente, esta merecida premiação, com a publicação deste livro, vem aumentar em muito a possibilidade de que a esperança de contribuição do autor, rumo às mudanças ansiadas, seja concretizada – que é também a nossa esperança e a de muitos educadores com essa índole – para benefício de todos comprometidos com uma educação transformadora. Fico feliz também em poder anunciar que este livro é publicado junto com outro livro que estamos concluindo,

sobre abordagens transdisciplinares, com visão antropológica, visando um ensino de Astronomia humanístico, que valoriza, sobretudo, as vivências culturais.

O presente trabalho mostra que é possível realizar-se um ensino diferenciado na direção das resistências necessárias às tendências atuais de padronização e empobrecimento que encontramos na educação científica e na educação de um modo geral. Alex nos exemplifica formas de se contextualizar um ensino interdisciplinar de uma forma humanista, na qual a Astronomia é usada como ponto de apoio para se encaminhar uma educação ambiental no sentido amplo do termo. É importante destacar, ainda, que o autor nos oferece práticas alternativas testadas em situações concretas de sala de aula, o que dá uma relevância maior às sugestões e discussões que ele faz. Alex formula sua proposta por uma vertente praticamente não explorada no ensino de Astronomia, embora o potencial desta – do ponto de vista pedagógico e humano – seja enorme e comporte uma aplicação efetiva na escola.

Assim, reitero: estão de parabéns a SEDUC, pela iniciativa, Alex – pela proposta educacional que faz e pela premiação – e todos os educadores que puderem adaptar e aplicar esta proposta para suas respectivas realidades escolares – na esperança de avançarmos rumo a uma real humanização da educação científica e a uma melhoria dos valores da sociedade.

Luiz Carlos Jafelice – UFRN, Natal.

## INTRODUÇÃO

Apesar de encontrarmos frequentemente na mídia o reconhecimento de que a Astronomia é a mais antiga das ciências e que ela sempre desperta muito interesse nas pessoas, o que se constata é um afastamento cada vez maior de seu ensino no contexto escolar.

A evolução do conhecimento, a história da ciência, a localização espaço-temporal dos acontecimentos astronômicos e suas influências para a sociedade ao longo dos tempos, entre outros aspectos, estão ausentes nos textos didáticos de Ciências. A observação do céu, a olho nu, sempre deu suporte à compreensão do homem como integrante da natureza além da simples contemplação desta.

Nesse sentido, os atuais Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para os 1º e 2º ciclos<sup>1</sup> do nível fundamental têm uma omissão injustificável dos pontos de vista pedagógico e cognitivo. Os PCN praticamente suprimem toda e qualquer atividade de ensino associada a conteúdos de Astronomia para esses ciclos.

---

<sup>1</sup> Estados e municípios reestruturaram o Ensino Fundamental a partir das séries iniciais, adotando como princípio norteador a flexibilização da seriação, o que abriria a possibilidade de o currículo ser trabalhado ao longo de um período de tempo maior e permitiria respeitar os diferentes ritmos de aprendizagem que os alunos apresentam. Desse modo, a seriação inicial deu lugar ao ciclo básico com a duração de dois anos. Os PCN adotam a proposta de estruturação por ciclos, mas atualmente a Educação Básica é constituída por 9 anos, iniciando-se o 1º ano aos 6 anos de idade.

A proposta deste trabalho é contribuir para uma reflexão sobre especificidades relativas ao ensino e aprendizagem de conteúdos de Astronomia para aqueles níveis de ensino, colaborando com exemplos concretos para a efetiva realização de um ensino interdisciplinar e contextualizado inserido no dia-a-dia escolar e preparando material didático-pedagógico que possa vir a ser disponibilizado para uso geral de eventuais interessados.

Para a realização deste trabalho, foram criadas duas atividades que contemplam o ensino e a difusão da Astronomia, através de práticas que envolvem os corpos celestes do nosso Sistema Solar.

Uma dessas atividades é apresentada de forma lúdica através da “contação de estória” e apresentação de um modelo que representa o Sistema Solar em escala de tamanhos e em distâncias a partir do Sol.

A outra atividade proposta consiste em simular o ataque de meteoritos que a Lua sofreu e sofre, através de um modelo que representa o solo lunar.

Com estas práticas, constatou-se uma grande aceitação das atividades propostas, tanto por parte dos alunos quanto por parte do corpo docente, pois é muito bem conhecido dos educadores e pesquisadores em educação científica que, não só as crianças, mas os jovens e adultos têm curiosidade e interesse enormes em qualquer assunto relacionado à Astronomia. E eles têm plenas condições de,

dentro das especificidades psicocognitivas próprias às suas faixas etárias e perfis, vivenciar aprendizagem significativa de muitos daqueles conteúdos.

Após a realização dessas atividades, possibilitou-se uma “realimentação”, através da produção de textos escritos pelas próprias crianças, onde se desenvolveu a contextualidade.

## **1 ANÁLISE DOS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS – PCN**

Neste capítulo, serão tratadas a contextualização histórica do ensino de Ciências no Brasil e uma análise dos conteúdos programáticos relacionados com a Astronomia nas séries iniciais do nível fundamental da educação básica (1º e 2º ciclos, da 1ª à 4ª séries ou, atualmente, do 1º ao 5º ano).

### **1.1 Contextualização histórica do ensino das ciências naturais no Brasil<sup>2</sup>**

A educação em Ciências esteve sempre vinculada ao desenvolvimento científico do mundo e do País, tendo sua necessidade intensificada a partir do século XX, com os avanços tecnológicos apresentados durante a II Grande Guerra Mundial, em que ocorreram domínios de algumas nações sobre outras menos preparadas cientificamente.

---

<sup>2</sup> CARNEIRO (1998), BRASIL (1997), DELIZOICOV & ANGOTTI (1992) e RASILLCHIK (1987).

Segundo Krasillchik (1987) “um marco para datar o início do processo foi o progresso científico soviético, evidenciado pelo lançamento do *Sputnik*, em 1957”.

Durante essa fase, surgiram os embriões dos grandes projetos curriculares. Estes alteraram os programas das disciplinas científicas nos Estados Unidos.

Portanto, as nações procuraram desenvolver-se tecnologicamente e, para isso, era necessário que elas buscassem este desenvolvimento através das Ciências Naturais, propondo-se um ensino capaz de formar “pequenos cientistas” aptos a contribuir para o desenvolvimento industrial científico e tecnológico.

Esse desenvolvimento ocorreu, primeiramente, nos países europeus e norte-americano, através de livros-textos ou manuais de experimentos, para que pudessem atender às mudanças.

Portanto, movimentos começaram a se organizar, em nível internacional, formando-se a chamada primeira geração de projetos curriculares. Estes se originaram nas sociedades científicas, com o incentivo governamental, como é o caso do *Scholl Mathematics Study Group (SMSG)* em 1958.

No Brasil, os primeiros projetos de ensino eram traduções daqueles países, pois não existiam “manuais” para o ensino de Ciências no País. Porém, esses projetos possuíam dificuldades em sua adequação, pois os professores tinham insegurança quanto ao andamento das aulas práticas, devido à sua formação acadêmica.

Essas aulas de Ciências eram ministradas por professores a quem cabiam apenas a transmissão de conhecimentos adquiridos pela humanidade ao longo dos anos, tidos como incontestáveis, segundo o ensino tradicional e que competia à “autoridade” da sala de aula repassar, informando os avanços tecnológicos.

Os objetivos do ensino de Ciências Naturais daquele período e até do de muitos anos depois acompanharam os objetivos do método científico<sup>3</sup>, isto é, o de identificar problemas a partir de observações de um fato, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando fosse o caso. Nesse caso, o aluno era obrigado a “redescobrir” o que a ciência já conhecia, através de seus próprios esforços.

Surgiu no início dos anos 50, no estado de São Paulo, o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), um movimento para a melhoria do ensino de Ciências, formado por professores universitários que aspiravam à melhoria do ensino das Ciências, de modo que se aprimorasse a qualidade no nível superior e, como consequência, este influísse no processo de desenvolvimento nacional.

Ao mesmo tempo, o Ministério da Educação promovia cursos de capacitação, através da Campanha de Aperfeiçoamento do Ensino Secundário (CADES). Em geral, esses cursos eram para dar títulos a professores improvisados, pois eram raros os licenciados, ficando as

---

<sup>3</sup> **BRASIL (1997) e KRASILLCHIK (1987).**

aulas das disciplinas científicas a cargo de profissionais como médicos e engenheiros, entre outros (na maioria dos casos, infelizmente, isto continua a ocorrer até os dias de hoje).

Porém, o ensino das Ciências ainda não estava regulamentado em lei, surgindo, então, a obrigatoriedade do ensino de Ciências Naturais com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases nº 4.024 de 1961, em que se ministrava aula de Ciências apenas nas duas últimas séries do antigo curso ginasial (7<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> séries, 4<sup>o</sup> ciclo do nível fundamental ou, atualmente, 8<sup>o</sup> e 9<sup>o</sup> anos do ensino básico), sendo estendida para todas as séries ginasiais (da 5<sup>a</sup> à 8<sup>a</sup> série, 3<sup>o</sup> e 4<sup>o</sup> ciclos ou, atualmente, do 6<sup>o</sup> ao 9<sup>o</sup> ano do nível fundamental do ensino básico). Dez anos depois, com a Lei nº 5.692, estabeleceu-se a obrigatoriedade do ensino de Ciências Naturais nas oito séries do primeiro grau (da 1<sup>a</sup> à 8<sup>a</sup> série, do 1<sup>o</sup> ao 4<sup>o</sup> ciclo ou, atualmente, do 1<sup>o</sup> ao 9<sup>o</sup> ano do nível fundamental do ensino básico).

Contudo, a abordagem nas atividades desenvolvidas ainda era a da “redescoberta da ciência”, mas, agora, através da investigação, aproveitando-se ao máximo os conceitos intuitivos adquiridos pelas crianças em seu convívio com sua família, comunidade e escola. A partir desses conceitos, eram apresentados outros de modo a caracterizá-los como científicos ou, o mais próximo possível disto, de acordo com a série/idade dos alunos, assim como a humanidade tem feito para poder desenvolver a ciência.

O mundo, no período da década de 70, continuava agitado por convulsões sociais e econômicas, tendo como um dos sintomas mais nítidos do processo a crise energética.

As agressões ao ambiente, decorrentes do desenvolvimento industrial desenfreado, resultaram no crescimento do interesse pela educação ambiental e na agregação de um grande objetivo para o ensino das Ciências: o de fazer com que os alunos discutissem, também, as implicações sociais do desenvolvimento científico.

Vemos, com isso, a importância de as crianças estudarem aspectos relacionados com a Ciência Natural desde as suas séries iniciais, para que possam começar a despertar para a importância da natureza em seu dia-a-dia, de modo a interagir com ela de forma harmônica.

Entretanto, por muitos anos, o homem acreditou que a natureza estava à sua disposição, no momento em que precisava dela, utilizando-a sem discriminação. Porém, os recursos começaram a faltar, a natureza começou a se modificar de acordo com as alterações ocorridas e o homem está precisando rever seus conceitos para poder conviver de forma harmoniosa com a natureza.

Portanto, em face dessa necessidade de revisão de conceitos e procedimentos, os conteúdos relacionados ao ensino de Ciências Naturais apresentados na educação formal obtiveram relevância significativa, sendo estudados e acompanhados ao longo dos anos.

Na década de noventa surgiram novas orientações para o ensino, em particular o ensino das Ciências Naturais, sendo apresentado através dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Para a sua composição, os PCN foram organizados em blocos temáticos, que apresentam perspectivas de abordagem e dão organização aos conteúdos sem um padrão rígido para a sua configuração.

Estes podem ser mostrados sem sequências nos ciclos, possibilitando dar ênfase aos contextos locais e fazer conexão entre os diferentes blocos, áreas ou temas transversais. Esses blocos são: Ambiente, Ser humano e saúde, Recursos tecnológicos e Terra e universo.

O primeiro referencial para esses blocos é apresentado de acordo com os conteúdos teóricos das disciplinas científicas, como Astronomia, Física, Biologia, geociências e a Química.

O segundo referencial adotado contempla um conjunto de conceitos centrais, abordados de acordo com expectativas adotadas em cada disciplina científica. São os conceitos de energia, matéria, espaço, tempo, transformação, sistema, equilíbrio, variação, ciclo, fluxo, relação, interação e vida.

O terceiro referencial é o das explicações intuitivas acerca da Natureza e da Tecnologia, observando e aproveitando as indagações existentes nos alunos que se utilizam da observação, comparação, registro, análise, sistematização e interpretação para comunicar o seu

conhecimento, através da relação entre o aluno, o ambiente e o conhecimento adquirido.

Estes referenciais, atualmente, são necessários para a educação em uma sociedade que convive com a supervalorização do conhecimento científico e com a crescente intervenção da tecnologia no nosso cotidiano, porém, sem que deixemos de ter uma visão crítica do saber científico.

## **1.2 Crítica aos PCN**

Dos blocos temáticos propostos pelos PCN (Ambiente, Ser humano e saúde, Recursos tecnológicos e Terra e universo), os três primeiros são desenvolvidos ao longo de todo o Ensino Fundamental, em diferentes níveis para os distintos ciclos.

Sobre o quarto bloco, Terra e universo, mesmo estando presente nos dois primeiros ciclos do nível fundamental, durante a prática do ensino formal, os PCN praticamente suprimem toda e qualquer atividade de ensino associada a conteúdos de Astronomia para estes ciclos.

Quanto ao bloco temático Ambiente, o seu surgimento ocorreu pela necessidade de tratar-se melhor o tema nas escolas, devido aos problemas ambientais ocorridos ao longo de décadas, relacionando-os à sociedade e ao ambiente, onde o homem faz parte deste, devendo ser trabalhados seus valores para com o mesmo.

O tema transversal Meio Ambiente traz à discussão a respeito da relação entre os problemas ambientais e fatores econômicos, políticos, sociais e históricos. São

problemas que acarretam discussões sobre responsabilidades humanas voltadas ao bem-estar comum e ao desenvolvimento sustentado, na perspectiva da reversão da crise socioambiental planetária. (BRASIL, 1997, p.45).

Eis o que se tem com relação aos objetivos gerais de Ciências Naturais para o Ensino Fundamental:

[...] são concebidos para que o aluno desenvolva competências que lhe permitam compreender o mundo e atuar como indivíduo e como cidadão. O ensino de Ciências Naturais deverá então se organizar de forma que, ao final do Ensino Fundamental, os alunos tenham as seguintes capacidades:

- Compreender a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante e agente de transformação do mundo em que vive;
- Identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condição de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica;
- Formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar;
- Saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida;
- Saber combinar leituras, observações, experimentações, registros, etc., para coleta, organização, comunicação e discussão de fatos e informações;
- Valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento;
- Compreender a saúde como bem individual e comum que deve ser promovido pela ação coletiva;

- Compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, distinguindo usos corretos e necessários daqueles prejudiciais ao equilíbrio da natureza e ao homem. (BRASIL, 1997, p. 39-40).

Estes objetivos reforçam ainda mais a necessidade de o aluno compreender aspectos astronômicos, pois as relações entre fenômenos de caráter astronômico e influências em nosso cotidiano e, até mesmo, em períodos maiores (estações do ano ou o próprio calendário anual, as fases da Lua, entre outros), estão intimamente ligadas às mudanças ocorridas em nosso planeta ou em nossa cidade.

Com relação ao último item dos objetivos gerais de Ciências Naturais e, conforme descrito nos PCN (1997), temos que fazer os alunos atentarem para a crise planetária, na qual devemos rever conceitos voltados à Astronomia, chamando a atenção deles para os planetas do nosso Sistema Solar, destacando que o nosso é o único planeta que abriga vida do tipo e diversidade que temos aqui. Devemos explicitar que isto se deve às características do posicionamento e excentricidade da órbita da Terra em relação ao Sol, no que diz respeito ao intervalo de temperaturas aceitável para aquelas vidas e como isto está intimamente ligado à camada atmosférica atual. Enfatizar, por fim, a relativa fragilidade de todo esse conjunto de circunstâncias das quais a vida depende fortemente.

Pode ser levado em consideração o planeta Marte que possui características “parecidas” com as do nosso planeta, contudo, não é

possível concebê-lo como uma moradia, em substituição a Terra, nesses dias atuais.

Portanto, devemos saber como tratar o nosso planeta, respeitando-o, cuidando do meio ambiente, contextualizando os conteúdos habituais a serem abordados, de modo a lembrar a definição de Gaia, *Terra viva*, em que as nossas atitudes nela serão convertidas em mudanças, como, por exemplo, as climáticas, que podem ser percebidas em uma área como as ocorridas na região metropolitana de Natal/RN<sup>4</sup>.

É importante compreendermos, com nossos alunos, que o homem também faz parte da natureza e não, conforme se pensou por muitos séculos, que o homem poderia ser o senhor da natureza, podendo ajustá-la a seu modo e por seus interesses particulares, em geral, nada altruístas. Para isso, devemos perceber, entre outros vários exemplos, a atuação do clima local, que se nos apresenta através das estações do ano, de modo a nos adequarmos a ele.

Astronomicamente, as estações do ano são: primavera, verão, outono e inverno. A estas, geralmente, estão relacionadas, desde uma perspectiva antropológica e, portanto caracterizadas pelo clima<sup>5</sup>, as

---

<sup>4</sup> Está sendo tratada a região metropolitana de Natal, pois as escolas objeto desta pesquisa são dessa região. Porém, a observação se aplica igualmente para outras áreas e deve ser adaptada convenientemente sempre que uma proposta como esta for posta em prática em outras regiões.

<sup>5</sup> Alguns fatores que influenciam o clima, além da taxa de incidência de luz solar (que determina as estações de caráter astronômico propriamente ditas), são, principalmente: a duração da parte clara do dia (a qual, quanto maior for a latitude da região, mais vai variar ao longo do ano); condições geográficas (topografia,

estações das flores, do Sol, das frutas e das chuvas ou do frio. Contudo, para a posição local das escolas da região metropolitana de Natal (e isto vale também para todo o Rio Grande do Norte e grande parte das regiões Nordeste e Norte do Brasil), temos presentes apenas dois períodos climáticos característicos: o de chuvas e o de Sol (ou de estiagem, como as pessoas dessas regiões costumam se referir a este segundo período). As “outras estações” estão ausentes, devido à proximidade da região com a linha do Equador (no caso de Natal, cerca de 5° ao Sul).

É preciso levar em consideração também as condições locais, pois, em determinadas regiões do estado, por apresentarem relevos distintos e maior afastamento da zona litorânea, as condições climáticas podem apresentar-se distintas. Contudo, essas considerações devem ser tratadas através de aspectos astronômicos,

---

altitude, sujeição à ação de frentes frias, etc.); e condições ambientais (vegetação, eficiência na reflexão da luz solar, presença de grandes massas de água na região, ação dos ventos, etc.). É importante explicitar que, do ponto de vista antropológico, particularmente ao enfoque que entendemos ser fundamental considerar-se quando se trata de educação em astronomia em geral, chama-se “estação” à variação mais pronunciada e relativamente regular das condições climáticas ao longo do ano, em geral associadas a questões de subsistência das populações envolvidas, e não às estações conforme são definidas, de modo algo cartesiano e artificial para o fluir da vida nas comunidades humanas, por proposições astronômicas (cujo sentido se faz muito mais presente em regiões não tropicais de grande latitude). Assim, por exemplo, diz-se que em algumas regiões do Brasil existem apenas duas estações do ano: verão (associada à época de estiagem) e inverno (associada à época de chuvas), às vezes intercaladas, respectivamente, por “pequenos invernos” e “pequenos verões”. Este sentido antropológico, aliás, é aquele que a população no Rio Grande do Norte normalmente associa a, e entende por, “estações do ano”.

pois estão associadas à inclinação do eixo de rotação do planeta Terra em relação à eclíptica<sup>6</sup>.

Um dos exemplos encontrados nos PCN (1997) diz respeito ao conceito de fluxo de energia no ambiente, que só pode ser compreendido ao se reunirem noções de:

- fontes e transformação de energia;
- radiação solar diferenciada conforme latitude geográfica da região;
- fotossíntese e respiração celular;
- alimentação; dinâmica terrestre;
- transformação de energia provocada pelo homem. Como exemplo, a origem dos combustíveis fósseis, sua natureza e aos processos de extração e refino; e ao surgimento do homem na Terra. (BRASIL, 1997, p.46-47).

Essas noções descritas dizem respeito à Astronomia, quando se referem à energia, em que a nossa maior fonte energética é o Sol, dando origem aos ciclos da vida.

Então, para falarmos das fontes energéticas como o nosso alimento diário, temos que lembrar que esses alimentos provieram da terra, na qual surgiram devido à presença da luz solar, assim como à fotossíntese, fenômenos que estão relacionados, conforme descrito anteriormente, com a posição geográfica.

Outro exemplo citado nos PCN (1997) relaciona a luz com as plantas e os animais, em que aquela é a responsável pelas transformações, dependendo da sua presença ou ausência.

---

<sup>6</sup> Plano imaginário da órbita da Terra em torno do Sol.

Outro aspecto diz respeito à relação entre a água e os seres vivos, pois a água é responsável pelos diferentes processos metabólicos, porém, esta água possui um ciclo de evaporação e precipitação (chuva), pois a evaporação é influenciada pela incidência solar, ocasionando as nuvens responsáveis pelas chuvas.

Pode-se citar a existência, no planeta, de algumas regiões que possuem água no estado sólido, devido a pouca incidência de energia solar, como é o caso das regiões polares. Estas modificam o ambiente e a vida não apenas de seus habitantes, ao interferirem significativamente na sua própria sobrevivência, mas também têm implicações na dinâmica de toda a biosfera, através da influência nas circulações das correntes atmosféricas e marítimas, nas migrações dos animais, terrestres e aquáticos, entre outras consequências nessa rede de inter-relações que há na Terra. Esse exemplo mostra, por contraste, que em regiões próximas ao Equador, onde o clima é distinto, os animais são totalmente diferentes, os ciclos se manifestam de modo diverso, as pessoas se vestem e fazem coisas diferentes para sobreviverem.

Como dito anteriormente sobre o bloco temático Terra e universo, este não está presente nos PCN dos dois primeiros ciclos do nível fundamental. Portanto, fica suprimida ou, no mínimo, fortemente desestimulada a sua inclusão no planejamento escolar, assim como toda e qualquer atividade de ensino associada a conteúdos de Astronomia para esses ciclos.

Numa cultura que tende a encarar a diretriz como “norma” ou “lei”, esses conteúdos associados à Astronomia quase, invariavelmente, não são incluídos no planejamento escolar. Este quadro representa séria omissão e conseqüente distorção na educação formal inicial no Brasil.

Conforme mencionamos, é bem sabido dos educadores e pesquisadores em educação científica que a curiosidade e o interesse em assuntos relacionados à Astronomia são muito grandes, não só para crianças, mas também para jovens e adultos. E também é bem conhecido que mesmo aquelas já têm plenas condições de, dentro das particularidades psicocognitivas próprias às suas faixas etárias e perfis, vivenciar aprendizagem significativa daqueles conteúdos em geral.

Assim, o quadro referente ao ensino de Astronomia nos primeiros anos de escolaridade, que já era muito preocupante em face da quase absoluta falta de formação do professor no assunto, adicionada à ausência de textos e materiais adequados, torna-se gravíssimo com essa inacreditável e injustificável omissão dos PCN sobre tal ensino. De fato, essa omissão ainda oferece respaldo "oficial" para que aquele assunto seja sumariamente ignorado naqueles níveis de ensino, para grande prejuízo de todos.

Sabemos que o estudo da Astronomia inicia-se com a contemplação do céu, seja diurno através do Sol ou noturno através das estrelas (constelações). Com a Astronomia pode-se estudar, por

exemplo, a rotação da Terra: dia e noite, verificando os fusos horários, as marés, as variações no tempo do dia em diversas regiões e os dias e as noites polares.

Sobre a órbita da Terra pode-se verificar, ainda, o que representa o ano, as estações do ano e as datas de equinócios e solstícios, analisando os períodos onde ocorrem festas religiosas importantes em nossa cultura.

Com as fases da Lua, pode-se montar um calendário lunar, compará-lo com o calendário que utilizamos e relacioná-lo com o fenômeno das marés.

Pode-se entender os fenômenos dos eclipses do Sol e da Lua, devido à inclinação do plano da órbita desta em torno da Terra em relação ao plano da eclíptica<sup>7</sup>.

Sabemos, ainda, que muitos de nossos avanços científicos atuais também estão relacionados com a Astronomia. Com efeito, podemos citar as descobertas de novos planetas fora do nosso Sistema Solar, a especulação sobre exobiologia – que trata da eventual existência de alguma forma de vida fora da Terra –, as fotos dos telescópios espaciais – como é o caso do telescópio Hubble –, que apresentam as nebulosas, estrelas e galáxias em detalhes nunca

---

<sup>7</sup> Neste caso, adicionando-se à explicação a atuação do princípio da conservação do momento angular orbital da Lua em torno da Terra. Este, então, precisa ser, na medida do possível, “concretizado” através do exemplo do pião, pelo menos para a explicação daqueles fenômenos ser a mais “completa” possível nesta situação, embora não se pode tratar conceitualmente tal princípio no início da

antes vistos ou dos telescópios terrestres, que nos configuram objetos do Sistema Solar e refinam suas dinâmicas, entre inúmeros outros exemplos muito relevantes na composição da cultura contemporânea.

Portanto, a omissão dos PCN, no que diz respeito ao estudo da Astronomia, acarreta a omissão destes conteúdos – seja na sua forma pura e direta, seja na forma contextualizada e interdisciplinar genericamente recomendada nos PCN – para aquelas pessoas que utilizam os PCN como se fossem normas a serem seguidas à risca, amarras das quais não há o que fazer a não ser tentar tudo que for possível e impossível para adotá-las – apesar de os PCN serem apenas diretrizes e orientações gerais.

Em suma, aquela omissão tem implicações seriíssimas. De fato, pois conteúdos essenciais para a formação do estudante estarão definitivamente excluídos de sua educação formal, ainda mais quando se sabe que, infelizmente, uma porcentagem significativa dos estudantes terá sua última etapa de formação escolar nesses níveis de ensino.

Espera-se, assim, através deste trabalho, colaborar com análises, críticas e sugestões práticas na tentativa de reverter esse inaceitável quadro na educação brasileira, apresentando a importância do ensino da Astronomia para todos os níveis de escolaridade e, em particular, estes níveis iniciais.

---

escolaridade. Estas mesmas observações se aplicam quando da discussão do motivo da existência das estações do ano.

Espera-se, também, contribuir com nossas pesquisas, reflexões e exemplos concretos, e fornecer subsídios teóricos e práticos para uma necessária revisão dos PCN, em particular, os de 1º e 2º ciclos no tocante aos conteúdos de Astronomia.

Para isso, oferecemos material para que, na esperada reedição revista dos PCN (ou de outras orientações pedagógicas que, eventualmente, vierem a substituí-los), o gravíssimo erro da omissão de Astronomia seja sanado e tais conteúdos e suas múltiplas implicações sejam devidamente contemplados desde o início da educação formal no País.

Outro ponto que contribui para que este tema não seja abordado no ensino formal se deve à carência formativa dos professores, de modo geral, a qual é muito grande no que se refere a orientações e práticas de atividades de ensino de Astronomia que incorporem as recentes exigências das políticas educacionais públicas.

Tal carência é ainda maior para professores dos primeiros ciclos do nível fundamental e de Educação de Jovens e Adultos (EJA), pois uma porcentagem muito grande desses profissionais ainda corresponde aos que fizeram seus estudos até o nível médio de ensino profissionalizante, chamado ensino normal (antigo curso de magistério), em que os temas de ciências abordados o são segundo o enfoque tradicional do Ensino Médio.

Além disso, aqueles professores, em geral, tiveram como seus orientadores pessoas cujas formações não contemplaram o tema Astronomia, mesmo quando estes se formaram em alguma licenciatura da área de ciências exatas ou naturais. Por outro lado, alguns destes formadores são pedagogos e tampouco estudaram sobre o assunto em seu curso superior. Portanto, independentemente da formação dos professores formadores de professores polivalentes, aqueles suprimem conteúdos de Astronomia de suas aulas ao formarem este tipo de professor.

Visa-se, portanto, com este trabalho, suprir, no que for possível, essa deficiência através da produção de um material extraído da prática escolar real, redigido de maneira compreensível para favorecer imediata aplicação da proposta pelos eventuais interessados, sejam eles professores formadores em suas disciplinas em cursos superiores, sejam eles os próprios professores dos primeiros ciclos do nível fundamental e de EJA em exercício.

## **2 DESENVOLVIMENTO DE PRÁTICAS**

O estudo da Astronomia há muito tempo chama a atenção das pessoas para a simples contemplação do céu ou para a regência de suas vidas através de coisas do firmamento. Alguns, através do plantio e colheita, outros para verificarem o posicionamento de construções, incluindo-se os templos ou, ainda, para saber as horas, as estações do ano, as festas pagãs de solstícios ou equinócios, etc.

Com o intuito de recuperar e reavivar esses sentimentos e experiências, pretende-se proporcionar, através destes trabalhos, uma reaproximação dos alunos, professores e comunidade dos conteúdos de Astronomia.

Nestes trabalhos, abordam-se assuntos relacionados com o tema Astronomia, buscando-se resgatar e respeitar os conhecimentos prévios dos alunos. Constatam-se que os assuntos que mais chamam a atenção destes são as estrelas, os planetas, o Sol e a Lua.

Inicia-se a abordagem do tema através de uma “aula” lúdica, com a apresentação de modelos que representem a situação a ser descrita e fazendo-se uma breve análise daqueles conhecimentos espontâneos.

Em um primeiro momento, abordou-se o Sistema Solar e, em um outro momento, as crateras lunares, os quais foram trabalhados para se aproveitar uma elaboração e aprofundamento interdisciplinares realizados dentro de uma perspectiva contextualizada. Assim, são explorados, por exemplo, elementos de antropologia, folclore, pluralidade cultural, ética e cidadania, meio ambiente e Astronomia, sempre se iniciando pelo contexto da cultura local.

Os alunos são estimulados a levarem essas discussões 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, a fim de serem compartilhados e organizados em sala de aula.

Estas atividades servem para que as crianças tenham um contato maior ou, talvez, o primeiro contato com a Astronomia em sala de aula, da forma mais concreta possível, para que esta seja compreensível e inesquecível.

Buscou-se desenvolver, portanto, uma abordagem compatível com a realidade das crianças, para ser incorporada em textos didáticos, materiais instrucionais e aulas de Ciências, propondo-se uma metodologia que incorpore as recentes exigências das políticas educacionais públicas desde o seu planejamento até a sua execução no Ensino Fundamental.

Para tanto, faz-se necessário suprir, no que for possível, a deficiência encontrada para se tratar este tema em sala de aula com os alunos e também para estimular a observação do céu a olho nu.

Esperamos assim, através deste projeto e da divulgação dos resultados obtidos, colaborar na tentativa de reverter aquele inaceitável quadro na educação brasileira acima discutido.

A filosofia norteadora dos trabalhos que desenvolvemos é fundamentada na adoção de uma abordagem problematizadora e no uso de uma variedade de práticas pedagógicas centradas no aluno.

Tais trabalhos têm sido aplicados junto a alunos de várias escolas de Natal, inclusive estudantes do curso de formação superior Instituto Kennedy – que forma futuros professores de 1º e 2º ciclos –

e, em particular, junto a professores e alunos da Escola Municipal Djalma Maranhão.

Em um primeiro momento, as experiências didático-pedagógicas já realizadas foram organizadas, sistematizadas e avaliadas, com o intuito de aperfeiçoar a presente proposta.

Nesse sentido, eventuais problemas ou inconsistências identificados foram analisados visando-se à reformulação das práticas para as aplicações futuras, assim como os resultados bem-sucedidos foram estruturados de modo a já irem compondo um material didático-pedagógico para divulgação entre potenciais interessados.

Podemos resumir da seguinte forma as principais ações que compõem os procedimentos metodológicos adotados:

- Apresentar um tema relacionado com a Astronomia no primeiro e segundo ciclos do nível fundamental, segundo a perspectiva dos PCN, ou seja, relações interdisciplinares e contextualizadas.
- Verificar qual a influência de atividades práticas realizadas em sala de aula para o ensino e aprendizagem dos alunos dos ciclos especificados.
- Detalhar as atividades aplicadas em sala com propostas de utilização por parte dos professores interessados, de modo a garantir a sua

acessibilidade e realização, de forma contextualizada em cada caso.

## **2.1 Viagem aos planetas: uma prática para o ensino de Astronomia do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental**

Nessa prática<sup>8</sup> busca-se representar o Sistema Solar através da localização dos planetas em relação ao Sol e de seus tamanhos relativos, para que sejam possíveis a visualização e a comparação entre os corpos celestes e também de suas formas geométricas, que neste caso são esféricas.

Na exposição a seguir, em um primeiro momento discutimos, acompanhamos e avaliamos o desenvolvimento da atividade aplicada, através da “contação” de “estória”, em que fazemos uma viagem imaginária pelo Sistema Solar, e da posterior produção de materiais desenvolvidos pelos próprios alunos em sua prática escolar, para que sejam observadas possíveis falhas na comunicação ou mudanças que deveriam ocorrer para se adequar a outras necessidades.

---

<sup>8</sup> Esta prática foi originada dentro da disciplina de Prática de Ensino de Física, ministrada pela professora Auta Stella de Medeiros Germano, em 2001. A idéia original foi da dupla de estudantes Ricardo Rodrigues da Silva e o autor desta dissertação e a aplicação da prática foi deste autor. Os primeiros desenvolvimentos da prática foram fruto das discussões entre os envolvidos ocorridas no âmbito daquela disciplina, com a supervisão, em paralelo, do professor Luiz Carlos Jafelice, enquanto orientador daqueles estudantes em nível de iniciação científica. Depois, tal prática continuou a ser aprimorada como parte do trabalho de mestrado do autor desta dissertação.

Esta atividade visa estimular e explorar a imaginação e a fantasia associadas a informações factuais adequadas, na forma e no conteúdo, às faixas etárias em questão.

Em um segundo momento, são redigidas orientações de maneira compreensível para facilitar a reprodução dessa atividade para ulterior desenvolvimento da proposta.

Enfim, visa-se suprir as necessidades dos professores quanto ao efetivo encaminhamento em sala de aula de habilidades, competências e conteúdos, particularmente associados à Astronomia, porém, segundo a perspectiva de atender a interdisciplinaridade e a contextualização.

Portanto, inicia-se a prática, citada anteriormente, perguntando-se às crianças quantos planetas existem em nosso Sistema Solar e pedindo-se para estas dizerem qual deles representa o planeta Terra, conforme elas “viram” no livro didático adotado pela escola e também através de pesquisas que elas tenham feito, seja em casa ou na biblioteca escolar ou até mesmo com outras pessoas.

Continua-se perguntando a diferença entre uma estrela e um planeta, até que possa surgir algum entendimento relativo (compatível com cada faixa etária) de que uma estrela emite luz e calor, ao passo que um planeta não.

As respostas devem surgir das próprias crianças, fazendo com que delas aflorem os conhecimentos adquiridos, mas, caso não seja respondido o esperado, elas serão estimuladas a chegarem à resposta

e, por fim, será respondida ou afirmada pelo apresentador da atividade.

Após essas perguntas prévias, inicia-se a “viagem pelo Sistema Solar”, sendo abordados os meios de transporte utilizados para isso, resgatando o conhecimento de mundo que elas já possuem, para chegar à conclusão de que, para viajar pelo espaço, é necessário uma nave espacial, apresentando, assim, um foguetinho que deverá sair da escola rumo ao espaço, podendo ser trabalhados aspectos como localização, posição, deslocamento, etc.

Faz-se uma contagem regressiva, em que as crianças fecham seus olhos para iniciarem a contação da “estória”, fazendo-se inclusive o barulho do foguetinho ao sair da Terra.

Nessa “viagem”, as crianças conhecem algumas características dos nove planetas do Sistema Solar, inclusive da Lua terrestre, compreendendo ainda por que Mercúrio é muito quente e Vênus é muito brilhante no céu noturno. Apresenta-se, posteriormente, a posição de Vênus, para que as crianças possam vê-lo, de fato, no céu, em algum outro momento – pois em geral, a possibilidade de avistamento de tal astro não coincide com o horário de realização da referida prática –, e mostrar para seus amigos e familiares o que é aquele astro que costumam chamar de estrela-d’alva ou Vésper, conforme o caso.

Aproveita-se para dizer que Marte apresenta-se como um planeta vermelho e, caso ele esteja visível, orienta-se onde eles

poderão buscá-lo no céu noturno, naquela época. Fala-se sobre as luas de Júpiter e as descobertas de Galileu Galilei, com a construção do telescópio, e de seu país de origem, Itália, mostrando-se, se possível, a localização deste no globo terrestre e relacionando-a com a localização do Brasil e “da escola” nesse mesmo globo. Mostram-se os anéis de Saturno, Urano e Netuno e discute-se porque Plutão é tão frio.

Após essa viagem, retorna-se para a Terra, falando-se da importância da conservação do nosso planeta, pois é o único do Sistema Solar que abriga vida igual à nossa, sendo necessário, por isso, respeitá-lo, conservando e cuidando do nosso meio ambiente. Procura-se também lembrar alguns mitos sobre a Lua terrestre, sobre quem “mora” por lá (alusão a São Jorge e ao dragão, à Nossa Senhora e ao Menino Jesus, ao “coelho” ou ao “Elvis” etc., dependendo da cultura), o que ocorre durante as fases lunares.

## **2.2 Crateras lunares**

Para iniciar este trabalho, tem-se a apresentação das crateras lunares, mostrando-se um mapa lunar, perguntando-se a causa destas. Após o estímulo das respostas, é mostrado como as crianças executarão a atividade prática de simulação das crateras lunares.

Assim, a turma é dividida em pequenos subgrupos de cinco alunos, em média. É fornecido para cada subgrupo um quilograma de gesso em pó, uma tampa (parte superior) de uma caixa de sapatos e um recipiente no qual será misturado o gesso à água, de modo que a

massa produzida não fique muito aquosa nem muito endurecida. Desse procedimento em diante, devem-se realizar todas as etapas com bastante rapidez, para que o gesso não endureça antes de encerrar-se a atividade.

Acondiciona-se a massa na tampa de caixa de sapato, simulando a superfície lunar. Com a sobra de massa de gesso embebido em água, produzem-se pequenas bolinhas para simular os meteoritos que atingirão o “solo lunar”.

Nessa prática, é necessário que as crianças joguem “os meteoritos” no “solo lunar” com força. Após um certo momento, aparecerão irregularidades na superfície produzida, representando as crateras lunares verdadeiras provenientes dos ataques que a Lua sofreu e sofre devido aos meteoritos reais.

Assim, as crianças podem entender, desde uma perspectiva um pouco mais concreta, fundamentada em princípios físicos relativamente similares, como é o ataque sofrido pela Lua devido aos meteoritos. Enfatizamos, então, que isso é tão drástico lá, por ela não possuir a proteção natural que existe no planeta Terra, a atmosfera e, por isso, o solo lunar é daquela forma que aparece nas fotografias ou que podemos apreciar a olho nu, principalmente quando é lua cheia.

Esta atividade proporciona às crianças envolvidas um momento de descontração e convívio em grupo, propiciando aos participantes um trabalho com artes manuais.

Após este momento da prática da confecção das crateras lunares, podem ser trabalhados outros temas que contenham aspectos relacionados com a Lua.

### **3 AMPLIANDO OS HORIZONTES: A ASTRONOMIA E O ENSINO INTERDISCIPLINAR**

Com a finalização das atividades práticas, podem ser estudados os ritmos do dia (dia e noite), quando contemplamos uma estrela, o Sol, durante o dia e as outras estrelas, durante a noite. Também podem ser estudados ritmos maiores como o do mês, através da contemplação da Lua que, em alguns momentos, aparece durante o dia e, em outros, durante a noite e, com isso, pode ser produzido um calendário lunar.

Observando-se a Lua durante um período de três meses consecutivos, pode-se perceber o ciclo das fases lunares. Várias habilidades, competências e conteúdos podem ser trabalhados, então: a passagem, registro e medida do tempo; a elaboração do desenho da Lua em cada dia, relacionando suas formas umas com as outras e com outras formas similares, presentes em nosso cotidiano (ensino de matemática); a organização espacial dos desenhos, necessária à montagem do calendário lunar; as relações espaciais várias, entre o Sol e a Lua, ou entre a Lua e conjuntos de estrelas, etc.

Alguns pontos relacionados ao folclore podem ser, particularmente explorados, como a atuação da lua cheia levando à agitação dos insetos, à presença do lobisomem, além de se poder aprofundar algumas lendas indígenas como a do Curupira, da Mãe D'água, do Caipora, entre outras.

Podem-se estudar as fases lunares e sua origem (devido à parte iluminada pela luz proveniente do Sol), podendo-se entender a relação de alguns aspectos religiosos cristãos com tais fases, como o período da quaresma (cujos quarenta dias correspondem ao calendário lunar e não ao calendário civil), assim como as festas juninas que, embora se fundamentem em aspectos solsticiais, na verdade são iniciadas na noite do dia anterior ao respectivo santo que dizem festejar, pois tal procedimento é o habitual dentro de tradições que seguem um calendário lunar<sup>9</sup>.

Pode ser estimulada, como já mencionamos, a associação entre as figuras que os diversos povos enxergam na Lua (coelho, São Jorge e o dragão, Nossa Senhora e o Menino Jesus, “Elvis”, etc.), devido às manchas lunares, com a origem de tais figuras ou manchas que são as crateras e sua maior ou menor frequência de incidência sobre o solo lunar conforme é visível da Terra.

---

<sup>9</sup> Em calendários lunares, o “novo dia” começa a ser contado a partir do início do anoitecer do dia anterior. Posteriormente, por sistematização de caráter reducionista, ficou formalizado como sendo “seis da noite” o “início do novo dia”. A “missa das seis da noite” também se associa a estes resquícios, normalmente ignorados, da influência de tradições lunares anteriores à era cristã, nas culturas em geral, e na cultura ocidental, em particular.

Devido à presença da Lua, tem-se o surgimento das marés<sup>10</sup>, quando podem ser abordados aspectos como a vida nos mangues, os tipos de peixes encontrados devido a determinados tipos de marés, relação com a subsistência de pescadores e suas famílias, conhecimentos daqueles sobre tais fenômenos, relações com questões econômicas e sociais outras em geral.

Como vemos, portanto, através da prática da viagem aos planetas, os professores podem ensinar, por exemplo, as formas geométricas, as diferentes temperaturas, os meios de transporte, localizações temporais e espaciais. Além disso, com a participação ativa e criativa dos professores, tal prática possibilita desdobramentos naturais para incluir o ensino de muitos outros conteúdos e competências e habilidades associadas, de modo interdisciplinar e contextualizado, conforme exemplificamos em alguns casos.

#### **4 RESULTADOS: LIVROS E DESENHOS CONFECCIONADOS PELAS CRIANÇAS**

Após a realização da atividade “viagem aos planetas”, os alunos confeccionaram livrinhos sobre a “estória” apresentada. Um exemplo é o livrinho escrito pela aluna Juliana do 2º ciclo (FIG. 1 a

---

<sup>10</sup> Embora o Sol também cause marés, o efeito da Lua é cerca de duas vezes maior que o do Sol na produção deste fenômeno e, portanto, muito mais

7), mostrando os aspectos observados por ela, através de um panorama que parte do 3º planeta, descrevendo características dos outros planetas, retornando à Terra, dando ênfase à natureza, à necessidade de preservarmos e respeitarmos.

Os alunos do 1º ciclo, os quais ainda possuem dificuldades na escrita, realizaram a atividade através de um livrinho coletivo, em que houve a participação de todos na leitura e na representação gráfica (Fig. 8 a 11), cabendo a cada aluno a confecção de uma figura.

Analisando os desenhos realizados pelos alunos observamos que a atividade lúdica desenvolvida propiciou, do ponto de vista didático-pedagógico, uma aprendizagem significativa acerca do conteúdo abordado. Percebemos ainda a importância de, desde cedo, o aluno compreender o Sistema Solar, a existência dos planetas e suas características, tendo em vista que este conhecimento desencadeia seu interesse pela preservação do nosso planeta, uma vez que este é o único que abriga vida igual à nossa.

Foi constatada, também, em outras atividades, tanto da rotina escolar como extraescolar, a participação maciça dos alunos ao serem abordados temas como a Astronomia, visto que cada criança estava disposta a falar sobre seus conhecimentos aprendidos na escola ou em contato com seus familiares e amigos, surgindo temas

---

perceptível pelas pessoas.

“científicos” e mitos, como por exemplo, a presença de São Jorge, seu cavalo e o dragão como moradores da Lua.

Eis o depoimento de uma professora do 2º ciclo da Escola Djalma Maranhão:

“Os alunos não se concentram, não prestam atenção às aulas, mas com a prática eles se entusiasmaram.”

E alguns comentários das crianças:

“É muito engraçada a viagem; foi legal”

“Gostei do foguetinho. Gostei de fazer o barulhinho do foguetinho”.

“Quem vive na Lua é São Jorge”.

Com esta atividade, além de se propiciar conhecimentos sobre Astronomia, desperta-se nos alunos a consciência de que, preservando e respeitando a natureza, contribuímos para a preservação e qualidade da vida existente nela. Isso porque a atividade favorece que o aluno perceba que também é parte integrante da natureza, agora por outro caminho, que não aquele das abordagens ecológicas habituais, por um caminho que vai “do macro para o micro”, digamos. Ou seja, um caminho que vai do Sistema Solar para o planeta Terra (com toda sua peculiaridade e fragilidade realçadas com aquela prática), prosseguindo na “viagem” para sua cidade, sua escola, sua casa, seus conhecidos, sua família e para si mesmo e o aluno se percebe como elo participante dessa cadeia

maior, como parte integrante da natureza, agora concebida em um sentido mais amplo, cósmico, por assim dizer.

Essa tomada de consciência colabora no desenvolvimento de sua cidadania, favorecendo, então, que ele passe a atuar como agente de transformação no meio em que vive, atendendo, assim, os objetivos propostos pelos PCN.

A partir dos desenhos e escritos das crianças, pode-se constatar que uma criança possui algum conhecimento científico referente à origem do universo, apresentado por uma explosão, mas as outras crianças apresentaram duas concepções: científica e bíblica. Apesar de este tema não ter sido tratado na apresentação “viagem aos planetas”, pode-se perceber que ele foi tratado em sala de aula pela professora.

Com relação à prática desenvolvida, quando se pede para desenhar o Sistema Solar, estavam representados os planetas e as estrelas (neste caso alguns representaram o Sol como sendo uma estrela, mas a maioria colocou-a como sendo um astro distinto), entre outros objetos celestes.

A maioria dos alunos não desenharam os planetas em escala de seus tamanhos ou distâncias relativos, mas eles perceberam a existência de outros planetas além da Terra.

Algumas dessas crianças representaram duas Terras, a Terra que elas moram e outra no espaço, totalizando 13% das representações.

Sobre a atividade **crateras lunares** também houve grande participação dos alunos, pois eles mesmos puderam descontraí-los e encontraram “liberdade” para realizá-la, uma vez que esta foi feita na quadra da escola.

Nessa atividade, os alunos ficaram ansiosos para iniciar suas tarefas, mas souberam aguardar as explicações de como eles deveriam proceder (Fig. 12).

Conforme os comentários dos alunos do 2º ciclo da Escola Zuleide Fernandes, pôde-se perceber a alegria da realização de uma aula diferente em um ambiente fora da sala de aula:

“Aprendi que a Lua tem crateras” (Fábio).

“Adorei esta brincadeira, foi legal, foi lindo sobre o que eu aprendi” (Luana).

“Na Lua é engraçado, pois tem muitos buracos e espaçonaves e crateras para brincar de corrida de carros”.

“Muito legal! Gostei muito de fazer os buracos na Lua! É engraçado!”.

Após esta prática, a professora executou outras atividades, também de cunho didático-pedagógico, relacionadas à Lua e aos seus mitos.

A partir das representações das crianças sobre essas atividades, constatou-se que em todas estava representada a Lua com suas crateras, sendo que 10% delas indicavam a existência de um habitante na Lua.



FIGURA 1 – Capa do livrinho.

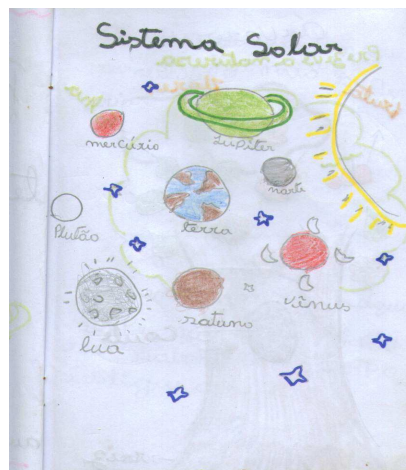


FIGURA 2 – Descrição dos planetas do Sistema Solar.



FIGURA 3 – Aspectos de elementos do planeta Terra, demonstrando conhecimentos adquiridos anteriormente.

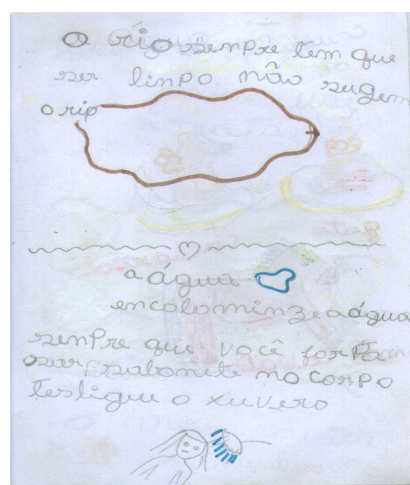


FIGURA 4 – A aluna chama a atenção para o uso indiscriminado da água.



FIGURA 5 – Nesta página, é apresentado o cuidado que todos devem ter em relação aos animais.

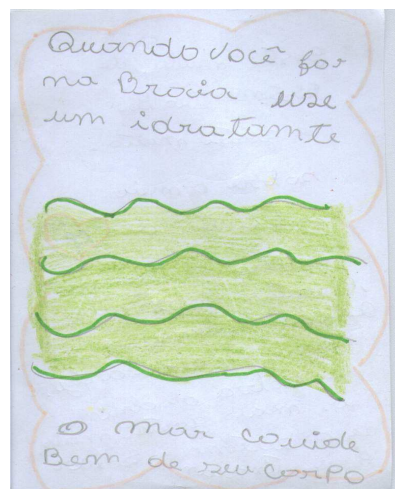


FIGURA 6 – Precauções ao tomar banho, em consequência dos raios ultravioletas

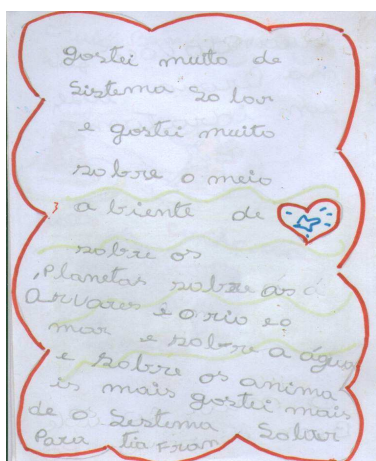


FIGURA 7 – Nesta última página, a aluna apresenta os aspectos vistos na prática aplicada.

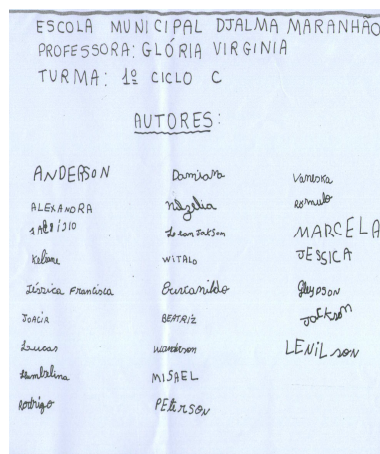


FIGURA 8 – Descrição dos autores do livrinho coletivo.

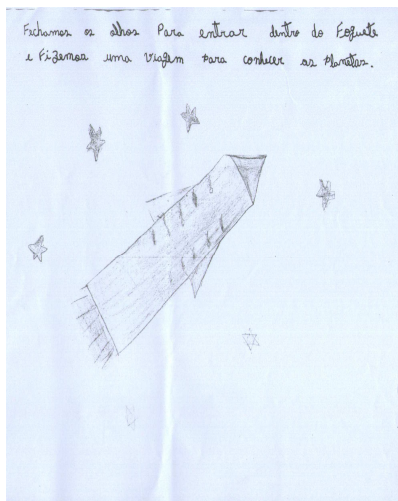


FIGURA 9 – Apresentação planeta do Sistema Solar.

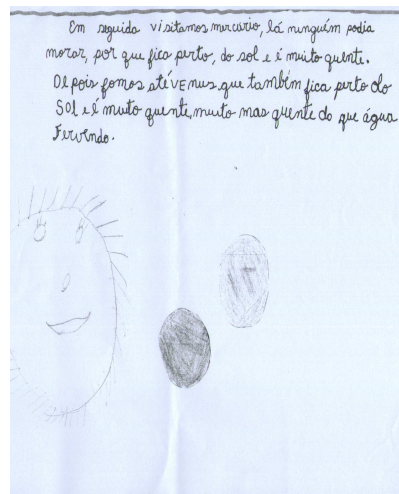


FIGURA 10 – Apresentação do primeiro do foguetinho SANDER.

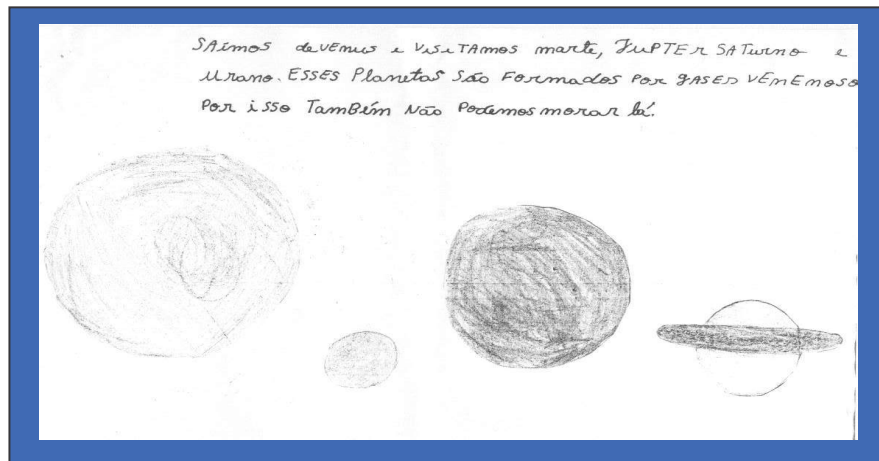


FIGURA 11 – Apresentação de outros planetas.



FIGURA 12 – Confeção das crateras lunares.

## **5 ANÁLISE QUANTITATIVA DE LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO FUNDAMENTAL DA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Nas coleções adotadas pelas escolas trabalhadas, foram encontrados conteúdos voltados para a Astronomia, abordados de forma significativa e lúdica, envolvendo temas relacionados com orientação espacial e temporal, como por exemplo, os ritmos do dia e diferenças entre estrelas e planetas, entre outros.

Essas coleções fornecem orientações didático-pedagógicas ao professor sobre o andamento das aulas para melhorar o ensino a ser aplicado, aumentando ainda mais o sucesso nas discussões em sala de aula. Exploram os temas através da contextualização histórica para o ensino da Astronomia, inclusive com a história aeroespacial e incentivam os debates e as observações do céu a olho nu.

A coleção **Ciências: vivência e construção** (NIGRO & CAMPOS, 2004) procura resgatar os conhecimentos prévios dos alunos, incentivando-os à escrita desses conhecimentos e de suas observações relacionadas com o céu. Ao final de cada capítulo, é retomado o assunto explanado através de um mapa conceitual.

Os autores apresentam o ensino de Astronomia na 1ª série, com 18,5% das páginas do livro voltados para a Astronomia e a 4ª com 7,5%.

Na coleção **Ciências: paratodos** (PÓVOA, GALLO & VENDRAMIM, 2004), inicia-se o estudo da Astronomia com perguntas para resgatar os conhecimentos prévios dos alunos, fazendo com que eles realizem tarefas de observação para serem executadas no convívio familiar/vizinhança, compartilhando com os outros alunos. Em outros momentos, os autores buscam dar importância à ciência através de modelos científicos para a origem da Terra e do Universo, mas dando-lhes outros modelos através dos mitos cosmogônicos.

Para essa coleção, tem-se a 1ª série com 6,4% das páginas do livro relacionados à Astronomia e a 3ª série com 12,6%.

Os autores da coleção **Ciências: descobrindo o ambiente** (OLIVEIRA, 2000) fazem referência à Astronomia, apresentando mitos sobre o criacionismo, incentivando a escrita de observações relacionadas com o céu, resgatando os conhecimentos prévios dos alunos.

As séries que abordam os conteúdos de Astronomia são a 1<sup>a</sup>, com 9,9% das páginas do livro sobre o assunto, a 2<sup>a</sup> com 8,4% e a 4<sup>a</sup> com 35,5%.

Foi constatado que os livros adotados por essas escolas possuem em seus conteúdos programáticos temas referentes à Astronomia, seja a simples contemplação do céu, através de observações a olho nu, como faziam as antigas civilizações, seja através de aparelhos ópticos como um binóculo, luneta ou telescópio.

Não deixa de ser surpreendente que, apesar de os PCN desses níveis de ensino serem omissos quanto à inclusão da Astronomia, conforme já criticamos e discutimos anteriormente, e, apesar de os PCN servirem de orientação, às vezes sendo encarados quase como lei, para muitos educadores, a abordagem da Astronomia persiste de maneira maior que a esperada, em princípio.

Está além do escopo deste trabalho procurarmos identificar os motivos desse estado de coisas. Pode representar apenas uma certa inércia, ainda, dos tempos pré-PCN, quando a Astronomia era mais livremente abordada nesses textos (embora, na prática, muito omitida na sala de aula, propriamente dita e, como sempre, em grande parte devido à má formação do professor no assunto). Contudo, encontrar-se mais Astronomia do que se esperaria à primeira vista, inclusive com elementos envolvendo concepções míticas e religiosas, pode também indicar uma resistência natural dos educadores, autores de livros, por reconhecerem a demanda e a receptividade naturais que

tais assuntos desencadeiam junto às crianças daquelas faixas etárias, as quais são, afinal, seu público último.

Para finalizar, convém mencionar outro aspecto desse problema. A formação do professor, dito polivalente, ainda é muito incipiente quanto a conteúdos de ciências em geral, e de Astronomia em particular. E a experiência mostra que um professor com lacunas de formação tem muita insegurança em abordar com seus alunos temas dessas áreas nas quais ele se sente mais deficiente.

É importante enfatizar que, nem mesmo o amparo ao livro didático, que sabemos ser muito maior do que deveria, resolve o problema da omissão daqueles temas quando se trata de assuntos de Astronomia. Isso ocorre, por um lado, porque o professor não teve formação básica mínima nesses assuntos e, por outro lado, porque tais assuntos exigem, em geral, uma razoável experiência prática, de caráter observacional, para poderem ser desenvolvidos com a devida competência. Temos um problema sério e urgente que precisa ser responsabilmente encaminhado pelos professores formadores dos cursos de magistério e de Pedagogia.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Iniciou-se esse trabalho com um panorama sobre as diretrizes mencionadas pelos PCN e seus objetivos gerais e específicos para cada ciclo. Percebemos que, embora nada seja mencionado acerca da Astronomia nesses ciclos iniciais, os conteúdos citados para outras

áreas de conhecimento englobam de forma significativa esse assunto. Porém, quando isso ocorre, em geral, é de modo indireto, isto é, sem explicitar o teor da correlação entre tais conteúdos e a Astronomia ou o grau em que essa correlação pode ser explorada pedagogicamente. Isso se dá, provavelmente, porque a visão necessária para perceber as conexões inerentes de certos assuntos com Astronomia e a presença naturalmente contextualizada desta em nosso dia-a-dia ainda não faça parte do ensino tradicional, nem daqueles que compuseram a atual proposta dos PCN.

Nas intervenções e práticas em sala de aula, verificou-se a grande aceitação, por parte dos alunos dessas séries do ensino regular e da Educação de Jovens e Adultos, professores, familiares e colegas, dos assuntos relacionados com a Astronomia. Ao aplicarmos atividades como “Viagem aos Planetas” e “Crateras Lunares”, os alunos procuravam participar ao máximo, respondendo às questões levantadas, procurando-nos após a prática para outras questões e mantendo o interesse, mesmo após cessar nosso contato direto com eles, através das atividades, tarefas e comentários feitos às suas professoras, conforme estas, repetidamente, nos relataram em encontros de avaliação posteriores.

E mais: aquele tipo de intervenção ultrapassou o ambiente estritamente escolar e se revelou uma colaboração importante para a integração entre escola e comunidade. De fato, o mesmo entusiasmo foi percebido quando atribuímos tarefas para serem realizadas nas

residências dos alunos, onde houve uma participação maciça da comunidade extraescolar, fosse no processo de realizar as observações do céu, fosse na coleta de informações e conhecimentos através das entrevistas dos familiares ou amigos dos alunos.

Pode-se confirmar também, mais uma vez, que muitos professores têm dificuldades acerca dos assuntos trabalhados. Isso se deve a uma soma de fatores. O primeiro é devido à falta de conhecimento, por eles não terem estudado esses assuntos durante suas formações e, também, não terem feito as práticas observacionais mínimas necessárias. Outro fator é a falta de materiais instrucionais acessíveis, compreensíveis, aplicáveis e confiáveis. E ainda outro fator é a falta de apoio didático-pedagógico de quem conheça melhor o assunto e, ao mesmo tempo, esteja envolvido com as questões da educação básica, que possa auxiliá-los, em serviço, a incorporarem em seu fazer profissional as atuais exigências das políticas educacionais.

As atuais mudanças nas orientações e padrões educacionais exigem uma atualização permanente do professorado no que se refere às condições e metodologias aplicadas ao ensino de Astronomia, entre outras atualizações igualmente importantes. Por outra perspectiva, os cursos de formação de profissionais para o magistério nos primeiros ciclos do Ensino Fundamental têm respondido muito pouco a esses anseios, no que se refere aos conhecimentos em Ciências e, em particular, em Astronomia, infelizmente.

O que ocorre, de fato, é que esses cursos não estão passando por reformulações e atualizações. Eles continuam adotando métodos reprodutivistas e formando profissionais que não possuem autonomia intelectual nem clareza conceitual suficientes para começar a acreditar numa prática de ensino mais coerente com os contextos imediatos dos seus alunos, para experimentar novas propostas de ensino e criar abordagens didaticamente mais efetivas.

A Astronomia, na verdade, ao agregar de modo integrado muitas áreas de conhecimento, tem uma vantagem intrínseca em todo esse processo e pode colaborar muito nessa necessária atualização do professor e estímulo à iniciativa e criatividade. Tal vantagem deveria ser mais bem explorada na educação em geral. Muito se ganha, do ponto de vista pedagógico e na formação do cidadão, quando logramos nos valer do potencial naturalmente interdisciplinar da Astronomia.

Com o desenvolvimento e a aplicação das atividades que descrevemos acima, visamos contribuir para a efetiva realização de um ensino interdisciplinar e contextualizado, suprindo, no que for possível, parte da deficiência observada, pelo menos. Nesse sentido, produzimos materiais extraídos da prática escolar real e redigidos de maneira compreensível, para favorecer sua imediata aplicação, por parte de eventuais interessados.

Esperamos, ainda, entre outros objetivos, que o presente trabalho tenha também fornecido subsídios para que seja percebível a

inaceitável omissão dos PCN em relação ao ensino de Astronomia nos 1º e 2º ciclos (do 1º ao 5º ano) do nível fundamental da educação básica. Que sirva também para nos estimular, como educadores, a tomarmos providências decisivas a fim de reverter essa grave distorção, quando de uma possível e, já necessária, revisão dos PCN.

## **BIBLIOGRAFIA**

ABRÃO, Bernadette Siqueira; COSCODAI, Mirtes Ugeda. Dicionário de mitologia. São Paulo: Nova Cultural, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

\_\_\_\_\_. NBR 6024: informação e documentação: numeração progressiva das seções de um documento escrito: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. NBR 6027: informação e documentação: sumário: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. NBR 6028: informação e documentação: resumo: apresentação. Rio de Janeiro, 2003.

\_\_\_\_\_. NBR 10520: informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

\_\_\_\_\_. NBR 14724: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: 1ª a 4ª Série. Brasília: MEC/SEF, 1997. 10 v.

CARNEIRO, Moacir Alves. LDB fácil: leitura crítico-compreensiva: artigo a artigo. 5ª ed atual. Petrópolis: Vozes, 1998.

Ciência Hoje das Crianças. Rio de Janeiro: Instituto Ciência Hoje, ano 12, nº 18, 1999.

Ciência Hoje na Escola, 7: tempo & espaço. 2ª edição. Rio de Janeiro: SBPC, 2001.

- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. Metodologia do ensino de Ciências. 2ª ed. rev. São Paulo: Cortez, 1992.
- FORD, Harry. O jovem astrônomo. Portugal: Livraria Civilização Editora, 1998.
- Guia Prático de Ciências: como o Universo funciona. São Paulo: Globo, 1994.
- KRASILLCHIK, Myriam. O Professor e o Currículo das Ciências. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.
- NIGRO, Rogério G.; CAMPOS, Maria Cristina da C. Ciências: vivência e construção. 2ª ed. São Paulo: Ática, 2004.
- OLIVEIRA, Nyelda Rocha de; et al. Ciências: descobrindo o ambiente. Belo Horizonte: Formato, 2000.
- PÓVOA, Mara Sílvia N.; GALLO, Mônica V.; VENDRAMIM, Sônia. Ciências: paratodos. São Paulo: Scipione, 2004.
- SAINT-EXUPÉRY, Antoinei. O pequeno príncipe. 48ª ed. Rio de Janeiro: Agir, 2002.
- Viagens Espaciais: a conquista do céu. Revista Recreio. São Paulo: Abril.
- CHERMAN, Alexandre. A Astronomia da bandeira brasileira. Disponível em <<http://www.uol.com.br/cienciahoje/che/bandeira.htm>> Acesso em: 24 jan. 2005.
- JAFELICE, Luiz C. Notas de Astronomia para professores de pré-escola ao 2o. Grau. Natal: UFRN - Depto. de Física (apostila), 1997.
- \_\_\_\_\_. Teaching astronomy from an anthropological Perspective. In: International conference on teaching astronomy, 6./2000, Vilanova I la Geltrú. Atas. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 2002.
- \_\_\_\_\_. Nós e os céus: um enfoque antropológico para o ensino de Astronomia. In: Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física, 8./2002, Águas de Lindóia. Atas. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2002. Disponível em: <[http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/viii/PDFs/CO19\\_1.pdf](http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/viii/PDFs/CO19_1.pdf)>. Acesso em: 24 jan. 2005.
- MOTHE-DINIZ, Thais; ROCHA, Jaime F. V.. O Sistema Solar Revisto. Disponível em:

[http://www.santadoroteia.com.br/site\\_observatorio/OSistemaSolarRevisto.pdf](http://www.santadoroteia.com.br/site_observatorio/OSistemaSolarRevisto.pdf)> Acesso em: 16 dez. 2008.

QUEIROZ, Alex S. B.; JAFELICE, Luiz C. Ensino de Astronomia no 1º e 2º ciclos do nível fundamental e na educação de jovens e adultos: exemplos e discussões. In: Martin, Vera A. F. et al. (Eds.). Reunião Anual da Sociedade Astronômica Brasileira, 29., 2003, São Pedro. Boletim da Sociedade Astronômica Brasileira Vol. 23, No.1, p. 82. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 2003.

\_\_\_\_\_. Ensino de Astronomia nos 1º e 2º ciclos do nível fundamental e na educação de jovens e adultos: exemplos e discussões. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 15., Curitiba: Anais da Sociedade Brasileira de Física, 2003. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xv/trabalhos/trabupload/R419721.pdf>> Acesso em: 24 jan. 2005.

QUEIROZ, Alex S. B. et al. Astronomia no Ensino Fundamental e na educação de jovens e adultos: formação continuada; resgate de conhecimentos populares e intercâmbio internacional. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 14., Natal: Sociedade Brasileira de Física, 2001. Disponível em: [http://www.dfte.ufrn.br/cgibin/temp/surf\\_pass.cgi?template=main.htm&cfil=xivres.htm](http://www.dfte.ufrn.br/cgibin/temp/surf_pass.cgi?template=main.htm&cfil=xivres.htm) - top.

\_\_\_\_\_. Concepções prévias em Astronomia: onde estamos na Terra? In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 15., Curitiba: Anais da Sociedade Brasileira de Física, 2003. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xv/trabalhos/trabupload/R419731.pdf>> Acesso em: 24 jan. 2005.

\_\_\_\_\_. Representação simbólica, arqueoastronomia e ensino de Astronomia. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 15., Curitiba: Anais da Sociedade Brasileira de Física, 2003. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xv/trabalhos/trabupload/R419741.pdf>> Acesso em: 24 jan 2005.

\_\_\_\_\_. Viagem aos planetas: uma prática para o ensino de Astronomia nos 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 15., Curitiba: Anais da Sociedade

Brasileira de Física, 2003. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xv/trabalhos/trabupload/R419711.pdf>> Acesso em: 24 jan 2005.

\_\_\_\_\_. Symbolic representation, archaeoastronomy and astronomy teaching. In: Reunião anual da Sociedade Astronômica Brasileira, 28., Atas. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 2002.

SONOO, Rosa T. A origem dos dias da semana. Disponível em <<http://www.sonoo.com.br/Diasdasemana.html>> Acesso em: 26 mai. 2005.

Wikipédia Dias da semana (nomes). Disponível em <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Dias\\_da\\_Semana\\_\(nomes\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Dias_da_Semana_(nomes))> Acesso em: 26 mai. 2005.

Zênite: disponível em <<http://www.zênite.nu/>> Acesso em: 24 jan. 2005.

## ANEXOS

### Anexo A – Viagem aos planetas

#### Material utilizado:

- 1 bola de festas gigante e de cor amarela para representar o Sol;
- 2 bolas de isopor de 145 mm de diâmetro para representar os planetas Urano e Netuno;
- 2 bolas de isopor de 245 mm de diâmetro para representar os planetas Júpiter e Saturno;
- 1 placa de isopor de 10 mm ou 15 mm de espessura para confeccionar os três anéis de Saturno (daqui também se confecciona a “nave espacial”, *vide* abaixo);
- Argila para confeccionar os planetas Mercúrio, Vênus, Terra e Marte e também para as luas da Terra e as quatro luas de Júpiter (estes podem ser substituídos por pedras, ou se utilizar

a placa de isopor ou, ainda, bola de isopor de 20 mm de diâmetro. Mas, neste caso, os planetas ficam muito leves, suscetíveis ao vento, o que pode interferir na prática);

- 1 rolo de fio de náilon de 0,5 mm<sup>2</sup> de diâmetro para pendurar os planetas;
- 1 fita crepe de 16 mm de largura para segurar o fio de náilon, quando a sala for lajeada, ou cordão, quando não houver laje;
- 1m de arame para prender à esfera de isopor e amarrar o náilon;
- Tintas para tecido:
  - Amarela para Mercúrio, Vênus e uma faixa dos anéis de Saturno;
  - Azul para a Terra e Netuno;
  - Vermelha para Marte, Júpiter e uma faixa dos anéis de Saturno;
  - Verde para Saturno e uma faixa de seus anéis;
  - Chumbo para Urano e as luas da Terra e Júpiter;
- Gliter (pode ser colorido, para ser colocado sobre os planetas ao terminar de pintar os planetas);
- Uma “nave espacial” ou um “foguetinho”, de uns 2 cm de comprimento, construído de isopor e pintado ao gosto de quem o fez, para simular o meio de transporte pelo qual se fará a “viagem espacial”.

#### **Desenvolvimento da prática:**

Previamente à realização da prática, é necessário que o(a) responsável tenha instalado o “Sistema Solar” no local.

Inicia-se com a apresentação da(s) pessoa(s) que levará(ão) as crianças a fazerem a viagem.

Pergunta-se quantos planetas existem em nosso Sistema Solar, pedindo-se para as crianças dizerem qual deles representa o planeta Terra.

Continua perguntando-se às crianças:

– Vocês sabem qual a diferença entre uma estrela e um planeta? [Resposta esperada ou fornecida posteriormente pelo(a) professor(a), após os alunos terem tempo de se manifestar (não nesses termos, necessariamente, mas com essa ideia): um planeta não emite luz, nem calor. Uma estrela emite.]

– Para iniciar a viagem temos que sair daqui andando ou em um meio de transporte, por exemplo: pegar um ônibus, um barco, um avião. Então, qual o meio de transporte que devemos usar para ir ao espaço?

Sempre, após cada pergunta, dar tempo suficiente para que os alunos possam se manifestar, no ritmo apropriado para *eles*. Só depois o(a) professor(a) interfere, junta as respostas dadas, tratando de aproveitar todas ou adaptando-as, quando necessário, para resumir a resposta para a turma.

Após as respostas, deve-se mostrar o foguetinho ou navezinha espacial.

– Muito bem, devemos utilizar uma nave espacial. E de onde sairemos? [Respostas possíveis, ou posteriormente introduzidas pelo(a) professor(a) dependendo de seus interesses em trabalhar este ou aquele aspecto: Escola; Bairro; Cidade; Estado; Brasil; Continente americano; Planeta Terra; etc. – *o professor pode trabalhar com os alunos, em sala de aula, sobre localização, posição geográfica, etc.*]

Fala-se que o planeta Terra é o terceiro planeta, a partir do Sol, e coloca-se o foguetinho sobre o planeta. Os alunos devem “entrar” no foguetinho para iniciar a viagem; então, eles devem fechar os olhos e imaginar a entrada.

Inicia-se a contagem regressiva: 10... 9... 8... 7... 6... 5... 4... 3... 2... 1... Ignição... (as crianças, ainda de olhos fechados, fazem o barulhinho de saída do foguetinho do planeta). Elas podem abrir os olhos agora. Pede-se, então, para elas fazerem silêncio, pois no espaço não se ouve barulho.

– Estamos saindo do planeta Terra. Vamos em direção ao Sol? Não, pois, se nós formos para lá, vamos nos queimar e também derreterá nossa nave espacial. Mas nós podemos olhar para o Sol? Não! Se nós olharmos, poderemos ficar cegos, mesmo de óculos escuros, pois os óculos não protegem nossos olhos. Para fazermos isso, temos que utilizar um protetor especial. E mais, quando formos para a praia, devemos utilizar um bloqueador solar, pois sem ele nós podemos estragar nossa pele, além de sofrermos doenças graves.

*Saindo da órbita do planeta Terra em direção ao planeta Mercúrio.*

– Então, vamos visitar o primeiro planeta mais perto do Sol, o planeta Mercúrio. Será que lá (*enquanto se desloca o foguetinho em direção a ele*) nós podemos morar?

Neste momento, inicia-se a viagem com o foguetinho. Primeiro ao planeta Mercúrio. Depois, a cada momento em que citarmos o nome do próximo planeta, a nave espacial deve se deslocar para este planeta. Os comentários e perguntas estão colocados aqui em sequência, pois servirão de orientação e referência. As perguntas não são de retórica, espera-se que *os alunos* respondam de fato. Contudo, naturalmente, o processo deve se dar na forma de *diálogo*, sempre determinando tempo para que primeiro os alunos se manifestem, antes de se dar respostas ou aprofundar os comentários).

– Não, lá é muito quente, pois está muito próximo ao Sol. Alguém gosta de morar dentro de um forno? Em Mercúrio é muito mais quente que um forno quente.

– Vamos sair daqui rapidinho, pois a nossa nave está esquentando rápido. Vamos, então, para o planeta Vênus? Será que neste planeta nós podemos morar? Este está um pouco mais afastado do Sol.

– Não, pois, mesmo estando um pouco longe do Sol, ele tem uma atmosfera venenosa, nós não conseguiríamos respirar. Vocês sabem o que é atmosfera?

– É o ar que nós respiramos. Vamos respirar então... (*respirando expressivamente para demonstrar*). O ar fica em volta do planeta. Outros planetas também têm um tipo de ar que fica em volta deles, mas é um ar muito diferente do nosso; não dá pra respirar aqueles “ares” dos outros planetas.

– Nós podemos ver este planeta, Vênus, lá da Terra. É muito bonito. Alguns o conhecem como estrela-d'alva, outros o conhecem como estrela Vésper. Depois do Sol e da Lua, Vênus é o corpo mais brilhante do céu. Algumas vezes aparece logo após o Sol se pôr (por isso ganha o nome de estrela Vésper; a palavra Vésper vem de vespertino, quer dizer período da tarde). Outras vezes, Vênus aparece antes de o Sol nascer (por isso nessas vezes ele é chamado de estrela-d'alva que quer dizer estrela da alvorada, isto é, do amanhecer, quando começa a ficar de dia). Mas esses nomes estrela-d'alva e estrela Vésper são nomes que as pessoas dão porque, quando a gente vê o planeta Vênus lá da Terra, ele brilha bastante e parece uma estrela, mas na verdade ele não é uma estrela, Vênus é um planeta.

– Agora, vamos para o terceiro planeta? Qual é o nome dele? Muito bem, o planeta Terra. Este nós já conhecemos. Mas, o que é aquilo próximo ao planeta? É a Lua. A Lua é um satélite

natural do planeta, a nossa Lua foi feita igual a Terra, mas é menor que ela. Existem outros planetas que também possuem luas.

– Vocês sabem o que é satélite? É um corpo que gira em volta de um planeta.

– Vamos aproveitar que estamos de volta a Terra e ver como nos orientamos nela. Vocês sabem onde o Sol nasce? E onde se põe? A direção onde o Sol nasce nós chamamos de *leste* e a direção onde ele se põe nós chamamos de *oeste*. A essas posições chamamos de pontos cardeais, mas faltam dois outros pontos cardeais que são o sul e o norte. Os pontos cardeais são quatro: leste, oeste, sul e norte. *(Mostra-se para as crianças como elas podem encontrar esses pontos. Se o planeta Vênus estiver visível, informa-se a hora e a posição em que as crianças podem vê-lo; pode-se pedir isso como uma tarefa para elas trazerem no outro dia. Se Vênus não estiver fácil de localizar, pode-se usar o nascer e pôr do Sol para achar os pontos cardeais. Também o nascer e pôr da Lua servirá para tal localização básica dos pontos cardeais. Em qualquer um desses casos, primeiro é preciso que o(a) professor(a) descubra as direções cardeais na escola, isto é, como a escola está orientada em relação aos pontos cardeais. Depois, junto com as crianças, no pátio da escola, determina-se a direção em que o Sol nasce ou se põe em relação à escola; isso deve ser feito com elas em um momento perto do começo da aula, se for turma do matutino ou do noturno ou perto do final da aula, se for turma do vespertino. Aí, então, faz-se as*

*crianças ou adultos apontarem o braço esquerdo para o lado em que o Sol nasce ou o braço direito para o lado em que o Sol se põe. Em qualquer um dos casos, o outro braço tem que apontar para a direção oposta; dessa forma a criança terá: à sua esquerda, a direção leste; à sua direita, a direção oeste; à sua frente, a direção sul e, às suas costas, a direção norte. Esse momento e esses exercícios podem ser aproveitados e adaptados para o(a) professor(a) trabalhar questões de lateralidade com seus alunos. Posteriormente, visando à fixação desses novos conhecimentos, tais exercícios podem, inclusive, ser integrados em alguma atividade lúdico-corporal em aula de educação física também. Nesse caso, o(a) professor(a) deve conversar com o(a) colega que leciona educação física para, então juntos, prepararem atividades afeitas aos objetivos almejados, isto é, às habilidades e competências que se pretende trabalhar com elas.*

– Mas vamos nos concentrar de novo na Lua. Será que nós podemos morar lá? Não, pois na Lua não tem atmosfera, então nós não conseguiríamos respirar lá. (Se as crianças falarem sobre a viagem à Lua, comenta-se algo, dizendo que quem foi lá usava roupas especiais, nas quais eles levavam, dentro de tubos, o próprio ar para respirar e que eram trajes incômodos; mas não se fala muito sobre tal assunto – ida do homem à Lua –, pelo menos não neste momento, para não perdermos o sentido da apresentação.)

– Mas as pessoas dizem que tem uma pessoa que mora lá. Vocês sabem quem é? Isso mesmo, São Jorge. Também tem o dragão. E, é claro, também o cavalo de São Jorge.

– Então, vamos continuar nossa viagem para o quarto planeta. Qual é o nome dele? Isso mesmo é o planeta Marte. É um planeta vermelho. Neste daqui também não podemos morar, pois a sua atmosfera é venenosa e nós não poderíamos respirar nele.

– Vamos continuar nossa viagem, então. Nosso próximo planeta é bastante distante da Terra e é grandão. É o planeta Júpiter. Nesse planeta, nós também não poderíamos morar, pois a sua atmosfera também é venenosa.

– Observem! Os quatro primeiros planetas são pequenos, sabem por quê? Eles são formados de rocha, iguais ao planeta Terra. Ao passo que Júpiter é feito de gás, gás venenoso.

– Vocês sabem o que são aqueles corpos ao redor de Júpiter? São luas. Essas são conhecidas como luas galileanas, porque foram vistas pela primeira vez por Galileu Galilei. Ele nasceu e viveu na Itália, há mais de 350 anos. Ele apontou o seu telescópio para Júpiter e viu essas quatro luas. Júpiter tem muito mais que quatro luas, mas essas são as maiores e mais fáceis de se ver com telescópios não muito potentes. Por isso tudo, essas quatro ficaram sendo as luas mais importantes desse planeta.

– Bom! O próximo planeta é Saturno. Nossa, ele também é grandão! Ele também é feito de gás. E o que são aquelas coisas ao

redor dele? Ah! São anéis. Os anéis de Saturno são formados de gelo e poeira. Este é um planeta muito bonito e diferente, por isso ele costuma aparecer muito em fotografias por aí.

*Seguindo em direção a Urano.*

– E aquele ali (apontando para Urano)? Aquele é Urano, também é feito de gás, mas com menor quantidade que Júpiter e Saturno.

– E este outro (apontando para Netuno)? Qual é? Este é Netuno. Ele é azul, da cor um pouco parecida à da Terra, mas o azul da Terra é devido às águas e ao ar que existe lá e o azul de Netuno é devido ao gás que fica em volta do planeta.

– Bem! Vamos terminar nossa viagem por aqui. Falta algum planeta para a gente visitar? *(Se disserem sim! Pergunta-se: onde está o último planeta? (costumo deixar Plutão bem escondidinho). Se disserem não, conta-se quantos planetas já visitaram e descobre-se que falta o nono planeta. Então se pergunta: onde está o último planeta?)*

– Estão vendo aquele ali? Sim! É Plutão<sup>11</sup>.

– Vocês sabem por que ele é pequeno? Isso mesmo. Ele é feito de rocha, igual a Terra.

– Será que nós podemos morar lá? Muito bem! Não podemos morar em Plutão, pois é muito gelado, por estar muito

---

<sup>11</sup> Em 2006, a União Astronômica Internacional reclassificou Plutão como planeta anão.

afastado do Sol. Alguém gosta de morar dentro da geladeira? Em Plutão é muito mais gelado que dentro de uma fria geladeira.

*Retornando para a Terra e continuando a conversa.*

– Vamos voltar para a Terra agora! Nós vimos que o único planeta em que podemos morar aqui no Sistema Solar é a Terra. Mas o que existe de especial no planeta Terra? Certo. Existem pessoas, animais, plantas, etc... (pode-se continuar a conversa retornando para a Terra, tão “lentamente” quanto for conveniente pelo rumo e tipo de conversa que estiver se desenvolvendo).

– Tudo isso é bom? Então nós devemos cuidar do nosso planeta. Mas como?

– Não jogando lixo no chão e sim na lixeira.

– Não maltratando os animais. Cuidando das plantas, pois são elas que produzem o ar que nós respiramos.

– No almoço, servir-nos do suficiente para nossa alimentação e não deixando comida no prato, logo após o almoço; se deixarmos comida no prato é porque nos servimos demais, além do que queríamos e estaremos jogando no lixo a comida que poderíamos deixar para outra pessoa.

– Não desperdiçando água, pois, se desperdiçarmos, ela acabará. Como desperdiçamos a água? Quem escova os dentes todos os dias? Logo após as refeições, antes de dormir e ao acordar? Mas, cuidado! Não devemos deixar a torneira ligada, sem uso, enquanto escovamos os dentes.

– Quem toma banho todos os dias? Quem passa cinco horas no banho? Ah! Você precisa deixar de desperdiçar água.

Tudo isso é importante e especial, mas o que mais existe de especial na Terra também? Isso mesmo! Nós. Opa! As pessoas lá devem estar preocupadas conosco, pois já faz tempo que saímos na nossa viagem espacial. Mas nós já chegamos de volta a Terra.

– Vamos descer (*faz-se o barulhinho dos motores*). Agora vamos fechar nossos olhos para sairmos da nave espacial.

– Pronto! Estamos de volta a Terra. Podem abrir os olhos novamente.

– Vocês gostaram da viagem? Então qual o nome desse planeta (apontando para Mercúrio)? E esse (apontando para Vênus)? (E assim por diante, até chegar a Plutão).

Agora é a nossa vez de sermos os planetas. Vamos fazer a dança dos planetas. (*Faz-se o modelo solar com as crianças: os nove planetas, o Sol e as luas (as da Terra e as galileanas de Júpiter; se houver muitos alunos, colocam-se mais luas)*).

## **Anexo B – Viajando pelo sol** <sup>12</sup>

### **Desenvolvimento da atividade**<sup>13</sup>:

Com esta atividade você pode aprofundar o conhecimento sobre o Sistema Solar.

Divida a turma em três grupos, sendo que cada um ficará responsável pela pesquisa de dados sobre três planetas, listando suas características.

Todos os grupos poderão se encarregar de colher informações sobre o Sol, abrindo uma espécie de painel sobre o Sistema Solar.

A partir disso, você e seus alunos poderão estabelecer as relações entre os nove planetas, buscando as semelhanças e diferenças entre eles.

Cada grupo poderá apresentar as características da forma que achar melhor, com painéis, desenhos, dramatização, jogral, etc.

Uma sugestão é fazer um quadro com um inventário dos planetas, cruzando informações como cor (espectro da luz visível), diâmetro, distância com relação ao Sol, temperatura mínima e máxima, períodos de rotação e translação, se tem fases, número de satélites, características do solo e da atmosfera, etc.

Ao final do levantamento, você pode ainda sugerir uma brincadeira a ser realizada na hora do recreio ou durante a aula de

---

<sup>12</sup> Escrito por: João Batista Garcia Canalle, Instituto de Física, UERJ.

<sup>13</sup> A prática foi proposta para ser utilizada nas turmas de 4ª série (segundo ano do 2º ciclo ou atualmente 5º ano do ensino fundamental).

educação física, combinando previamente com o professor desta disciplina. A brincadeira pode ser realizada com a turma toda.

Dez alunos são escolhidos – ou sorteados –, sendo que cada um estará representando um desses corpos celestes: o Sol e os nove planetas do Sistema Solar. O uso de bambolês pode designar os planetas que têm anéis.

Os alunos distribuem-se pelo pátio, reproduzindo o Sistema Solar, com os nove planetas ao redor do Sol. Não será possível utilizar uma escala real, mas outras informações podem ser trabalhadas pelo grupo de alunos, tais como a direção de cada um dos planetas nos movimentos de translação e rotação; quais os planetas internos e externos; onde fica o cinturão de asteroides, que poderá ser representado por outro grupo de alunos. Podem-se incluir outros astros, como cometas, meteoritos, satélites.

O posicionamento da Lua com relação à Terra e ao Sol poderá servir como ponto de partida para estudo das fases da Lua e dos eclipses.

### **Móvil do Sistema Solar:**

#### **Material necessário para cada grupo:**

- Papelão ou papel cartão;
- Papel branco;
- Tesoura (sem pontas e sempre com o cuidado de acompanhamento de um adulto quando envolver objetos pontudos ou potencialmente perigosos);

- Linha de náilon ou de costura;
- Palito de dentes.

**Construção do móbile:**

Peça aos alunos que providenciem o material para a montagem do móbile.

Tire cópias das folhas com os modelos dos planetas e distribua-as entre os grupos, conforme a figura 13. Peça para os alunos decalcarem no papel branco os planetas e os anéis, no tamanho em que estão indicados no modelo, porque aí temos deles uma representação em escala. Os alunos irão desenhar a parte que representa a superfície solar, onde serão pendurados os planetas. Depois, pelo esquema, peça aos alunos para montarem o móbile, de acordo com a figura 14.

Para unir a Terra à Lua, use o palito de dentes.

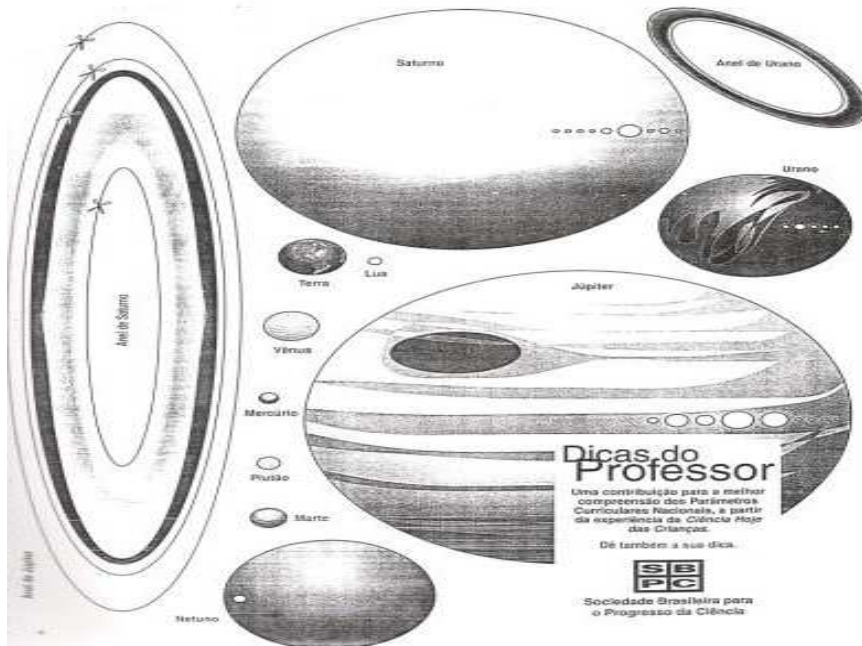


FIGURA 13 – Modelo dos planetas

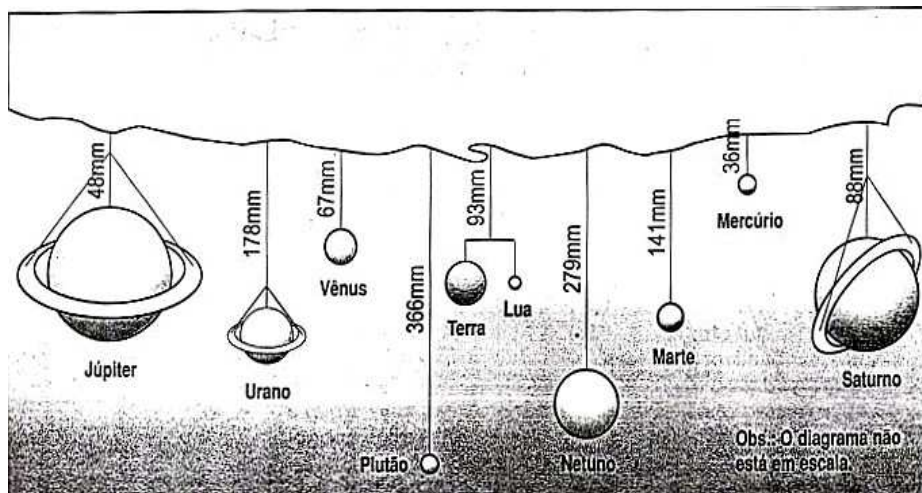


FIGURA 14 – Móbile do Sistema Solar

## **Anexo C – Crateras Lunares<sup>14</sup>:**

As crateras da Lua originaram-se do impacto de meteoritos que atingiram sua superfície em alta velocidade e explodiram. A energia liberada por essas explosões criou crateras vinte vezes maiores que os próprios meteoritos. Isso aconteceu porque o meteorito e a superfície viraram líquidos no momento da explosão. Faça suas próprias crateras com gesso.

A seguir, damos duas sugestões de experiências para “reproduzir” crateras lunares e depois, explicitamos uma prática dessas feita em escolas.

### **Atividade 1<sup>15</sup>:**

#### **Material necessário:**

- Gesso;
- Água;
- Bacia;
- Colher;
- Bandeja;
- Folhas de jornal.

#### **Desenvolvimento da atividade:**

---

<sup>14</sup> Deve-se aproveitar a oportunidade e tratar em sala de aula sobre a incidência de meteoritos na atmosfera terrestre, cuja taxa está em torno de 200 unidades por dia, conhecidos popularmente por “estrelas cadentes”.

<sup>15</sup> Adaptada de sugestão extraída do Guia Prático de Ciências.

1. Coloque cerca de duas xícaras de gesso numa bacia. Adicione água aos poucos e bata, até que a mistura componha uma massa. Derrame um pouco na bandeja e coloque-a no chão, sobre folhas de jornal.
2. Raspe com colher a mistura de gesso que sobrou. Antes que ele se solidifique na colher, arremesse a mistura na bandeja. Como a cratera se compara, em tamanho, com a colherada original de gesso? Quando você tiver acabado, ponha o jornal e o gesso numa caixa.

### **Atividade 2<sup>16</sup>:**

#### **Material necessário:**

- Pedras;
- Tabuleiro
- Papel transparente;
- Papel de alumínio;
- Água;
- Jarro;
- Papel;
- Colher.

#### **Desenvolvimento da atividade:**

1. Para recriar a paisagem lunar, comece por escolher algumas pedras (meteoritos) e embrulhe-as em papel transparente para ficarem redondas.

---

<sup>16</sup> Adaptada de sugestão extraída do livro O Jovem Astrônomo.

2. Deite o gesso num tabuleiro forrado com papel alumínio, para que o gesso não se agarre ao tabuleiro, espalhe-o bem e alise a superfície.
3. Coloque a água pouco a pouco sobre o pó de gesso, mas rapidamente para que o gesso não endureça antes de acabar. Se ficar pouco espesso, junta-se mais pó.
4. Espere que o gesso fique espesso, mas sem endurecer completamente. Depois, deixe cair as pedras, da altura do peito para o tabuleiro. Repita esta operação várias vezes.

### **Atividade 3<sup>17</sup>:**

#### **Material necessário para cada grupo de 6 crianças:**

- 1 kg de gesso em pó;
- Balde com água;
- A tampa de uma caixa de sapato;
- Uma garrafa pet (sem a parte superior);
- Folha de jornal.

#### **Desenvolvimento da atividade:**

1. Coloque o gesso numa garrafa pet. Adicione água aos poucos e mexa, até que a mistura componha uma massa não muito aquosa.

---

<sup>17</sup> Esta atividade foi aplicada nas escolas municipais Djalma Maranhão e Zuleide Fernandes.

Derrame a mistura na tampa da caixa de sapato e coloque-a no chão, sobre folhas de jornal.

2. Raspe a mistura de gesso que sobrou – mas rapidamente para que o gesso não se solidifique – fazendo pequenas bolinhas e arremesse, com força, sobre a mistura.

Após o “ataque” sobre o modelo do solo lunar, deixe-o descansar por algumas horas e observe o resultado. Deve estar parecido com o “solo lunar” confeccionado pelos alunos da escola Zuleide Fernandes (FIG. 15).



FIGURA 15 – Representação do “solo lunar” após o ataque

#### **Anexo D – Deuses e Dias<sup>18</sup>:**

Em diversas línguas os nomes de pelo menos alguns dias da semana ainda têm relação com o nome dos sete deuses associados

---

<sup>18</sup> Adaptado da Revista Ciência Hoje na Escola, 2001, p. 12.

aos sete astros especiais<sup>19</sup> reverenciados pelos povos de antigamente (QUADRO 1).

Este material serve como subsídio para os professores trabalharem em sala de aula a origem dos nomes dos dias da semana, aproveitando para fazer uma integração interdisciplinar com o estudo de outros idiomas.

<b>Indicação dos astros, referente aos dias</b>	<b>Espanhol</b>	<b>Francês</b>	<b>Inglês</b>	<b>Português</b>
Lua	Lunes	Lundi	Monday	Segunda-feira
Marte	Martes	Mardi	Tuesday	Terça-feira
Mercúrio	Miércoles	Mercredi	Wednesday	Quarta-feira
Júpiter	Jueves	Jeudi	Thursday	Quinta-feira
Vênus	Viernes	Vendredi	Friday	Sexta-feira
Saturno	Sábado	Samedi	Saturday	Sábado
Sol	Domingo	Dimanche	Sunday	Domingo

QUADRO 1 – Origem dos dias da semana

<sup>19</sup> Os gregos consideravam os sete astros especiais (pois se destacavam, pelo “comportamento”, das estrelas) como sendo: Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter, Saturno e os dois astros mais brilhantes do céu: o Sol e a Lua. Hoje sabemos que o Sol e a Lua não são planetas, mas é preciso ter em conta que a perspectiva da época era geocêntrica. Desta forma, a Terra não era um planeta a mais, e sim o local especialíssimo onde vivemos, o centro do universo. É preciso lembrar também que os outros planetas do sistema Solar, que hoje sabemos existirem, não são visíveis a olho nu e, portanto, eram desconhecidos na antiguidade.

Os professores devem notar, porém, e chamar a atenção de seus alunos para isto, que há algo relativamente estranho na tabela acima. Primeiro, que quatro dos termos em inglês destoam em comparação com os respectivos termos em espanhol e em francês. Segundo, que cinco dos termos em português são muito diferentes de todos os demais. Por que essas diferenças?

Na língua inglesa<sup>20</sup>, a diferença dos nomes de quatro dentre os sete dias da semana se deve à influência da mitologia nórdica sobre os idiomas anglo-saxões, dos quais o inglês se origina. Assim, “Tuesday” (terça-feira) se origina de “Tyr”, deus germânico original da guerra e patrono da justiça, precursor de “Odin”, que era o maior dos deuses vikings; “Wednesday” (quarta-feira) provém de “Odin”, que em inglês foi derivado da forma “wôdanes dag”, do antigo saxão, e “vôdnes dag”, do anglo-saxão; “Thursday” (quinta-feira), é derivado de “Thor”, que é o deus nórdico do trovão e “Friday” (sexta-feira), que é originado de Freya, deusa-mãe, é a deusa do sexo, do amor, da música, das flores, da magia.

Mas por que os dias da semana ficaram tão diferentes na língua portuguesa? A esta pergunta, Sonoo nos dá a seguinte resposta:

Os portugueses, os antigos lusitanos, tinham o costume de fazerem comércio na praça, nas ruas. Os lusitanos eram ambulantes e estipulavam a região onde iam fazer "feira" na ordem de segunda região, terceira região e assim por diante. A segunda-feira não ficou a

---

<sup>20</sup>

Fonte: Wikipédia.

primeira-feira por eles dedicarem o primeiro dia da semana ao Deus do Sol.

A palavra "feira" vem do latim que significa "dia da festa", o dia em que eles vendiam mercadorias em lugar público. Atualmente ainda pode se ver essa tradição portuguesa no Brasil e em Portugal: segunda-feira nesse bairro, terça-feira naquele bairro e assim vai.

Sonoo nos conta também que inclusive em chinês e em japonês há dois dias da semana nomeados em homenagem aos astros e, como se esperaria, são os dois astros mais notáveis e importantes para os seres humanos, ao longo da história da humanidade; esses dias são: “nichi-youbi” (domingo), que é o dia do Sol, e “getsu-youbi” (segunda-feira), que é o dia da Lua.

### **Anexo E – As estrelas representativas dos estados brasileiros<sup>21</sup>:**

Pode-se trabalhar de modo interdisciplinar os estados brasileiros e a indicação das estrelas referentes a cada um deles, conforme consta na bandeira nacional, assim como apresentar o céu no momento da proclamação da república, trabalhando também história (FIG 16).

Podem se desenvolver práticas muito ricas e naturalmente interdisciplinares a partir desses conteúdos. Maiores informações podem ser obtidas dos *sites* da Revista *Ciência Hoje* na Escola e do Zênite.

---

<sup>21</sup> Escrito por Cherman.

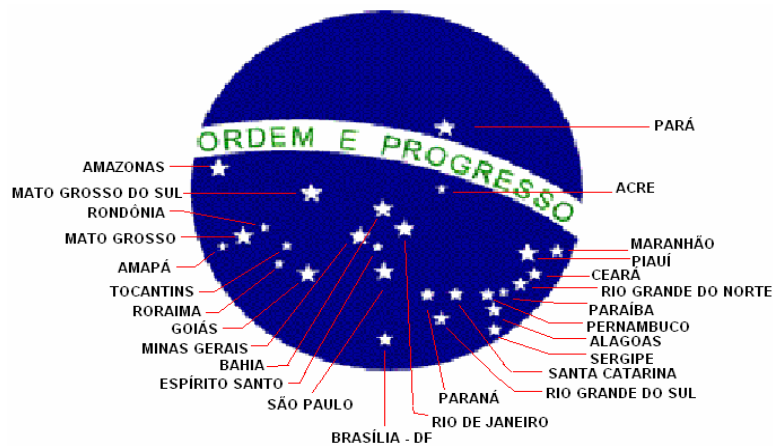


FIGURA 16 – Indicação das estrelas da Bandeira Nacional com os estados brasileiros e o Distrito Federal.

### Anexo F – Deuses e planetas<sup>22</sup>:

O nome de cada planeta do nosso Sistema Solar tem sua origem nos deuses gregos (e também romanos). Descrevemos neste anexo o nome dos nove planetas e suas relações com esses deuses.

- **Mercúrio:** nome latino de Hermes, uma das doze divindades do Olimpo. Filho de Júpiter e Maia, nasceu no monte Cilene. Logo após o nascimento, revelou extraordinária inteligência.
- **Vênus:** nome latino de Afrodite. Deusa do amor e da beleza. Uma das doze divindades olímpicas. Logo após seu nascimento (ocorrido por intervenção de Saturno; vide abaixo, no verbete sobre Urano) a deusa foi levada pelos

<sup>22</sup> Extraído do Dicionário de Mitologia.

ventos para a ilha de Citera e depois para Chipre. Sendo adornada com belas vestes e joias sendo conduzida para o Olimpo.

- **Terra:** nome latino de Gaia. Surgiu do Caos. Sem princípio masculino, concebeu o Céu, as montanhas e o mar, unindo-se posteriormente ao Céu. Pouco a pouco a Terra, símbolo de fecundidade, passou a ser considerada como a mãe do universo e dos deuses.
- **Marte:** nome latino de Ares. Deus da guerra. Uma das doze divindades olímpicas. Filho de Júpiter e Juno. De caráter brutal, amante da luta e semeador de desentendimentos entre os deuses e os mortais, Marte era desprezado pelos próprios olímpicos. Marte golpeava ao acaso, personificava a carnificina, o assassinato sem sentido, a violência gratuita.
- **Júpiter:** nome latino de Zeus, a maior divindade do Olimpo. Filho de Saturno e Cibele. Para evitar que o pai o devorasse, como havia feito com os outros irmãos, sua mãe o escondeu numa gruta situada, segundo a versão mais corrente, no monte Ida, em Creta. Tratado e protegido, cresceu e adquiriu toda a sua força divina, destronando o seu pai e os Titãs (Titãs eram os filhos do Céu (Urano) e da Terra).
- **Saturno:** nome latino de Cronos. Filho do Céu e da Terra, é o mais jovem dos Titãs. A pedido da Terra, mutilou o pai e ocupou seu lugar no trono do universo.

- **Urano:** nome grego do Céu, esposo da Terra. Com esta teve os Titãs (Ceo, Crio, Saturno, Hipérion, Lápeto e Oceano), os ciclopes e os Hecatônquiros. Detestava os filhos e, logo após o seu nascimento, escondia-os no seio da Terra, condenando-os a viver ali para sempre. Saturno, seu filho mais jovem, cortou-lhe os testículos e lançou-os ao mar. Com as gotas de sangue fecundou novamente a Terra e com os testículos jogados ao mar surgiu uma espuma da qual nasceu Vênus.
- **Netuno:** nome latino de Poseidon. Uma das doze divindades olímpicas. Filho de Saturno e Cibele. Netuno obteve a supremacia sobre o reino do mar, comandando as ondas, as tempestades, fazia brotar as fontes através de seu tridente. Seu poder estendia-se também às águas correntes e aos lagos. Vivia num palácio nas profundezas do mar. Percorria seu vasto domínio num carro puxado por cavalos brancos, empunhando seu tridente. Era venerado pela ilha de Atlântida.
- **Plutão:** nome latino de Hades. Também era uma das divindades olímpicas. Filho de Saturno e Cibele. Plutão obteve a supremacia das profundezas subterrâneas, os infernos. Reinava sobre os mortos. Presidia o tribunal destinado a julgar as almas. Estas, se condenadas, eram atiradas ao Tártaro e, se absolvidas, aos campos ou à ilha dos Bem-Aventurados.