

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Faculdade de Educação

CECIMIG

Sayonara Aparecida Soares Eleutério

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Avaliação da aplicação de um conjunto de atividades de caráter investigativo no
Ensino Fundamental

Bom Despacho

2015

Sayonara Aparecida Soares Eleutério

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Avaliação da aplicação de um conjunto de atividades de caráter investigativo no
Ensino Fundamental

Trabalho apresentado ao Curso de Especialização ENCI-UAB do CECIMIG FAE/UFMG como requisito parcial para a obtenção de título de Especialista em Ensino de Ciências por Investigação.

Orientadora: Rosilene Siray Bicalho

Bom Despacho

2015

E39r

Eleutério, Sayonara Aparecida Soares

Relato de experiência: avaliação da aplicação de um conjunto de atividades de caráter investigativo no ensino fundamental / Sayonara Aparecida Soares Eleutério. – Bom , 2015.

42 f.

Trabalho apresentado ao curso de especialização ENCI-UAB do CECIMIG FAE/UFMG como requisito parcial para a obtenção de título de Especialista em Ensino de Ciências por Investigação.

1. Astronomia – Estudo e ensino (Ensino Fundamental) 2.Sistema solar.

I. Rosilene Siray Bicalho II. Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Educação III. Título

CDD 523.2

Bibliotecária Responsável
Ericka Martin
CRB 6/2586

*Aos meus filhos: Luciana, Fabiana, Igor e Vitor –
razão da minha vida, incentivo para os meus estudos.*

*Ao meu marido, Raul, que tanto me incentiva na
busca pelo conhecimento e crescimento intelectual.*

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo refletir sobre a experiência obtida em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública, após a aplicação de um conjunto de atividades de caráter investigativo em uma proposta idealizada no conteúdo de Astronomia. Verificamos também a capacidade de aprendizagem nessa matéria a partir de um estudo direcionado. Nesse estudo, foram utilizadas: aplicação de questionário diagnóstico, tabulação dos resultados e observação dos alunos em sala e no trabalho de campo feito na visita à I Jornada Observacional em Bom Despacho/MG. Foi aplicado um questionário para avaliar o conhecimento prévio dos estudantes sobre o Sistema Sol-Terra-Lua. Por fim, há um relato escrito pelos estudantes após a culminância da palestra sobre o desenvolvimento desse estudo. Sendo assim, ao final deste trabalho tem-se um resultado que possibilita uma reflexão sobre as possíveis estratégias a serem aplicadas pelos educadores para o ensino da astronomia.

Palavras-Chave: Astronomia. Ensino de Ciências. Sistema Sol-Terra-Lua.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Vista frontal da Escola Est. Irmã Maria.....	9
Figura 2: Desfile Cívico da Fanfarra da escola no aniversário de Bom Despacho.....	9
Figura 3: O Sistema Solar Numa Representação Teatral.....	17
Figura 4: O Sistema Solar Numa Representação Teatral.....	18
Figura 5: Identificando os planetas que compõem o sistema Solar.....	23
Figura 6: Identificando aspectos da lua, observado do hemisfério sul da terra num período de 30 dias consecutivos.	25
Figura 7: Conceituando as fases da lua em representação esquemática e a lua e seus horários.....	25
Figura 8: Compreendendo as crateras, mares lunares e mapa conceitual da lua.....	27
Figura 9: O Sistema Solar Numa Representação Teatral realizada no Contra turno com doze alunos.....	29
Figura 10: I Jornada Observacional em Bom Despacho - MG promovida pelo CEAMIG (Centro de Estudos Astronômicos de Minas Gerais).....	31
Figura 11: Membros do CEAMIG e Sayonara Aparecida Soares Eleutério que promoveu a I Jornada Observacional em Bom Despacho em 06 de junho de 2015.....	32
Figura 12: Antônio Rosa na abertura da I Jornada Observacional em Bom Despacho.....	32

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	6
2 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA – CAMPO DE PESQUISA	8
3 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA ASTRONOMIA	10
4 A DIFICULDADE NA COMPREENSÃO DE CONCEITOS ASTRONÔMICOS E MÉTODOS DE ENSINO.....	14
5 COLETA DE DADOS E APLICAÇÃO DE QUESTIONARIO	19
5.1 Questionário Aplicado	19
6 RELATÓRIO DAS AULAS MINISTRADAS.....	20
6.1 06/06/2015 – Visita à I Jornada Observacional em Bom Despacho.....	29
7 ANÁLISE DOS RELATOS	33
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
REFERÊNCIAS.....	36
ANEXOS	37

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como objetivo relatar e refletir sobre a experiência obtida em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental, após a aplicação de um conjunto de atividades de caráter investigativo. A escolha pela avaliação da aplicação de um conjunto de atividades de caráter investigativo, tendo como tema norteador a Astronomia, justifica-se pelo fato de constar na proposta de ensino, onde os Parâmetros Curriculares Nacionais no ciclo de Ciências Naturais norteiam o eixo Terra e Universo desde o 1º Ciclo (1º, 2º e 3º anos) dos anos iniciais do ensino fundamental até os anos finais do ensino fundamental, ou seja 3º e 4º Ciclos, 8º e 9º anos. Além disso, outro motivo seria a dificuldade de abordagem por parte dos docentes que, na sua formação acadêmica, nos cursos de ciências, biologia e química, atuaram e estão atuando na atividade da docência, porém não estudaram astronomia em sua formação inicial, embora ensinem esse conteúdo. Esta também é a razão da minha dificuldade em abordar o assunto, visto que não estudei o conteúdo de astronomia na minha formação acadêmica e isso causa certa dificuldade de entendimento do assunto.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) – PCNs do Ensino Fundamental, “para os estudantes é difícil a superação de concepções intuitivas acerca da forma da Terra, sua espessura, seu diâmetro, sua localização e descrição de seus movimentos”.

Concepções intuitivas, segundo Oliveira (2005, p. 236) “as concepções acerca do mundo são construídas pelos alunos a partir do seu nascimento e o acompanham também em sala de aula, onde os conceitos científicos são inseridos sistematicamente no processo de ensino e aprendizagem”, ou seja, nossas ideias e pensamentos são construções elaboradas em nosso cérebro a partir da nossa experiência de vida que acontece desde o nosso nascimento em nossas relações no seio familiar, no convívio social, na interação com a natureza e as pessoas.

Oliveira (2005, p. 236) cita que, na visão de Pozo (1998), “tais concepções são caracterizadas como construções pessoais dos alunos que foram elaboradas de forma espontânea, com a interação desses alunos com o meio ambiente em que vivem e com as outras pessoas”.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) propõem:

[...] que a partir do quarto ciclo, é possível e desejável que se trabalhe com os estudantes o significado histórico da ruptura entre o modelo geocêntrico de Universo

e o modelo heliocêntrico do Sistema Solar para o pensamento ocidental. Relacionar as observações que os estudantes fazem do céu com os diferentes modelos é muito interessante. (p. 92)

Os estudantes podem detalhar mais seu próprio modelo de Sistema Solar, prestar maior atenção às escalas, aprofundando sua compreensão. Binóculos, lunetas, telescópios, simulações de órbitas planetárias por computador ou visitas a observatórios e planetários podem ser úteis neste nível (p. 93-94).

A partir da leitura e análise do estudo realizado preliminarmente no trabalho de pesquisa desenvolvido por Leite (2006) é possível perceber a importância de se ofertar aos estudantes, outros espaços, além do espaço formal, para aprendizagem da astronomia.

A articulação do processo de ensino-aprendizagem do conteúdo de astronomia mediado em outros espaços, além da sala de aula, como museus, observatórios e até mesmo em espaços abertos nos quais seja possível a visualização do firmamento e demonstrações, bem como corpos celestes, são valiosos na apreensão deste conhecimento pelos estudantes.

Pelo presente estudo, percebe-se que os estudantes avaliados têm dificuldades em conceituar corpos celestes, bem como fornecer explicações relacionadas ao Sistema Sol-Terra-Lua e, mais ainda, têm dificuldades em realizar demonstrações e representações de modelos que possam explicar fenômenos e conceitos. A possível explicação para essa falta de conhecimento da matéria é o ensino construído sobre uma base teórica e empírica de caráter rarefeito, reflexo também do desconhecimento do próprio docente, visto que inúmeras pesquisas apontam a falta de preparo do professor para lidar com o conteúdo da Astronomia.

Portanto, a partir da aplicação de técnicas de ensino diferenciadas, de caráter menor formal e mais figurativo, exemplificativo e ilustrativo, procurou-se verificar a evolução no conhecimento dos estudantes, conferindo efetividade, ou não, a tais métodos pedagógicos nesse ramo da ciência.

2 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA – CAMPO DE PESQUISA

Esta pesquisa realizou-se em uma Escola Estadual localizada na cidade de Bom Despacho/MG. A instituição consta com 18 (dezoito) turmas no total, sendo no vespertino - seis turmas do 7º ao 8º anos e no matutino - doze turmas do 9º ano ao 3º ano do Ensino Médio.

A Escola não requisita, no ato da matrícula e nem durante o ano, dados dos pais dos alunos sobre o nível socioeconômico. Os alunos que frequentam esta escola normalmente residem no próprio bairro e adjacências e os familiares são trabalhadores em vários setores como: comércio, do lar, siderúrgica, roças, indústrias, setor público e outros não levantados.

A infraestrutura física da escola possui dois pavimentos com a seguinte estrutura: 01 biblioteca com um acervo significativo de livros e revistas; 01 salão grande utilizado para reuniões com os pais e membros da escola, também serve como apresentação dos alunos em teatros, apresentações de trabalhos escolares, 01 laboratório de ciências, 02 secretarias, sala de direção e vice direção, banheiro para funcionários, 01 sala de reuniões semanais de módulo II, 01 sala de professores com escaninhos para utilização do professor e quadro negro utilizado para avisos, 01 sala pequena anexa a sala do professor para cafezinho, banheiros masculino e feminino para os professores, salas de aula na parte de cima no total de 05 e na parte de baixo, são 07 salas de aula, 01 sala de uso para atendimento ao aluno com material lúdico, 01 sala de supervisão, 02 salas de vídeo, banheiros feminino e masculino para os estudantes e 01 refeitório amplo e limpo para merenda escolar, 01 cozinha bem organizada e limpa com fogões e bancada, bem como vasilhames para o feitiço da merenda, 01 dispensa para guardar os mantimentos, 01 banheiro para as auxiliares de serviço, 01 pequena horta cultivada pelos auxiliares de serviço, 01 depósito para arquivo de livros e pastas, 01 garagem simples de uso dos funcionários, 01 laboratório de informática, 01 quadra de esportes descoberta.

Anualmente é feita a revisão do Projeto Político Pedagógico que norteia os trabalhos a serem desenvolvidos pela equipe de funcionários e comunidade escolar. Existe uma boa relação profissional entre os funcionários sustentada pelo trabalho em equipe e a boa relação com a comunidade escolar.

Figura 1: Vista frontal da Escola Est. Irmã Maria



Fonte: jornalfiquesabendo.com.br

Na questão família-escola existe uma relação que não satisfaz a instituição, visto que muitos pais são ausentes na vida escolar de seus filhos. Como por exemplo, participação em reuniões com os professores e/ou supervisores, apoio às atividades dos estudantes, seja em casa ou na escola, participação em colegiados ou reuniões da escola para fortalecimento da gestão institucional e outros aspectos que estão ligados à vida escolar dos estudantes e que repercutem na história escolar de seus filhos. Por um lado, inferimos que tal atitude indiferente e ausente dos pais pode advir do nível socioeconômico dos familiares que muitas das vezes têm pouca escolaridade e recebem mensalmente um salário baixo que inviabiliza o compromisso com os filhos em questões como: moradia, boa alimentação, aquisição de materiais para estudo, disponibilidade para participar de reuniões, visto que tem que trabalhar para o sustento. É importante salientar que não são todas as famílias que gozam desta situação, porém a maioria dos pais é ausente no sentido citado acima deixando de participar e conviver no processo educacional dos filhos. Os pais presentes fazem questão de participar de todas as chamadas que têm na escola, seja para reuniões, festas comemorativas, decisões da instituição que são repassadas a comunidade.

Figura 2: Desfile Cívico da Fanfara da escola no aniversário de Bom Despacho



Fonte: fernandocabral.blogspot.com

3 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DA ASTRONOMIA

Conforme bem expõe Nogueira (2009), a observação e o estudo dos astros abriram as portas do mundo da ciência para os seres humanos.

O estudo dos astros – ou seja, a astronomia – foi a atividade que abriu as portas do mundo da ciência para os seres humanos. No firmamento, os primeiros homens e mulheres, ainda na pré-história, perceberam a existência de mecanismos e ciclos específicos que se refletiam em suas atividades terrenas e eram marcados pela posição das estrelas. (Nogueira, 2009 p. 07)

Dessa forma, percebe-se que o homem, desde os mais remotos tempos, faz observações da natureza e do céu, não somente por seu fascínio natural, mas especialmente em razão de suas necessidades práticas. Com efeito, Nogueira (2009, p. 23-27) destaca diversas utilidades na observação e estudo do firmamento, a mais óbvia delas sendo a marcação do tempo, e a mais importante a “noção humana de causa e efeito às estações do ano”, o que causou verdadeira revolução na atividade agrícola.

Nesta direção os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998, p. 92) apontam que:

Alguns povos antepassados marcavam o início de cada estação do ano com admirável precisão. As mudanças de temperatura, a época das chuvas e a variação no desenvolvimento de plantas e nos hábitos dos animais eram relacionadas ao fato cíclico de algumas estrelas “sumirem” em algumas épocas do ano enquanto outras “surgiam”. Esses conhecimentos foram muito importantes para os primeiros povos agrícolas, pois sinalizando a chegada das estações, as colheitas podiam ser mais bem planejadas e mais eficientes. Ainda hoje, alguns povos, como é o caso de alguns índios brasileiros, se utilizam dessas observações, obviamente nomeando estrelas e seus conjuntos de acordo com suas convenções [...]

Neste aspecto, percebe-se a dificuldade dos estudantes na aula ministrada após a aplicação do questionário, ao serem interrogados sobre o conceito de astronomia, quando surgiu esta ciência e através de que povos. Normalmente os alunos não sabem definir o conceito, demonstrando às vezes perceber que está relacionado aos planetas. A ideia de quando e aonde surgiu fica mais abstrato ainda para os estudantes, pois me parece que o espaço, tempo vai ficando mais difícil para os estudantes assimilarem, visto que alguns estudiosos trazem relatos de que a astronomia é a ciência mais antiga que existe, tendo surgido há aproximadamente 13 mil anos na Mesopotâmia, hoje Iraque.

Os PCNs (BRASIL, 1998, p.92) dizem que “registrar a observação do céu é algo muito antigo. O monumento de Stonehenge, situado na Inglaterra e construído há cerca de

2500 anos a.C., revela um método sofisticado de calcular o calendário, assinalando solstícios e equinócios com precisão”.

A astronomia é, portanto, a mais antiga das ciências, que atualmente se subdivide nas mais diversas áreas do conhecimento. Conforme exposto por Nogueira (2009, p. 23):

Seus ramos mais importantes são a astrometria, que visa à determinação da posição e do movimento dos astros; a mecânica celeste, estudo do movimento dos corpos celestes e determinação de suas órbitas; a astronomia estelar, estudo da composição e do tamanho de sistemas estelares; a astrofísica, estudo das propriedades físicas dos corpos celestes; e a radioastronomia, que investiga o Universo por meio das ondas de rádio.

Sendo assim, a compreensão da astronomia, afora o conhecimento da matéria em si, é essencial para compreensão da história da humanidade, das diferentes fases pelas quais o ser humano passou ao longo de sua evolução.

Segundo Lima e Loureiro (2013, p. 26) “o conceito de investigação é muito polêmico”, chamando de investigação na abordagem apresentada no livro “Trilhas para Ensinar Ciências para crianças” aquelas atividades em que uma situação-problema é apresentada pela professora para desafiar as crianças na busca de uma solução e mesmo trazida para a sala de aula pela criança. [...] Uma atividade experimental pode ser investigativa desde que apresente um desafio, uma pergunta cujo modo de resolver não está proposto ou cujo resultado não está antecipado. Também existem investigações que não são, necessariamente, experimentais. Podemos investigar consultando livros e periódicos, conversando com especialistas ou outros, analisando dados já existentes e disponibilizados para consulta (Munford & Lima, 2007).

No que diz respeito à aprendizagem, sobretudo no aspecto investigativo, a partir de Lima, Loureiro & Munford, pode-se inferir a possibilidade de experiências significativas e possivelmente construtoras de conhecimento pelos estudantes nesta proposta de pesquisa quando se aproximou os estudantes para além do livro didático, de outros elementos que serviram de estratégias para compor o conteúdo numa proposta investigativa tais como: utilização do globo terrestre, bonecos e animais de plástico para manuseio no globo terrestre, moeda simulando um disco, bolinha para representar uma esfera, banners com figuras dos planetas e do sol, vela e isqueiro para uma atividade de simulação proposta por Nogueira cuja intenção foi demonstrar o “que os astrônomos criaram categorizando as estrelas, baseada na cor, ou no espectro” (NOGUEIRA, 2009, p. 103) nesse sentido demonstrar que tipo de estrela é nosso sol, orientações para que os estudantes comesçassem a observar mais o céu tanto de dia

quanto de noite, verificando os objetos astronômicos e seus posicionamentos diários e aspectos de suas formas.

Nessa direção, refletimos que a ciência da Astronomia é por excelência um tema investigativo, haja vista que o homem sempre usou da observação da natureza, dos seres, do céu e dos fenômenos, para adquirir conhecimento e explicar o Universo. Os seres humanos só conhecem e sabem o que sabem sobre Astronomia devido aos frutos colhidos nas observações do céu em tempos remotos, pelas invenções que puderam melhorar e esclarecer muitos fenômenos e conceitos científicos. Consideramos investigação neste contexto, pelos modelos e experiências a que os homens se submeteram para averiguar e investigar sobre o Universo.

Para os estudantes deve-se, além de proporcionar-lhes informações sobre conceitos e fenômenos na Astronomia e aspectos históricos da evolução desta ciência são primordiais lhes despertar o desejo da curiosidade na observação cotidiana do céu, neste sentido chamando-lhes atenção para a constelação do Cruzeiro-do-Sul que é nossa referência no hemisfério sul e de outras estrelas e planetas mais próximos à órbita da Terra. Ensinando-lhes a diferenciar a olho descoberto o que é um planeta e o que é uma estrela. Direcioná-los no sentido de começarem a observar a lua todos os dias, inclusive de dia, pois a partir das concepções intuitivas dos estudantes nas suas respostas no questionário, pudemos perceber que o avanço neste assunto pode-se dar nas observações constantes, nas reflexões e discussões acerca do que é visto por eles. Há um relato de um aluno que diz: *“que a lua existe para que haja a noite, de dia temos o sol e a lua ilumina a noite e a gente dorme”*. Em outro relato, o aluno diz: *“que só tem lua a noite. E que a lua se parece com um queijo e a noite fica mais bonita com a lua.”*

Alguns estudantes citam a Lua e o Sol conceituando-os “como uma luz”. E a maioria dos estudantes disse que a forma da Terra “é redonda”. Interessante que os estudantes não dizem que a Terra tem a forma esférica. A partir destas considerações pontuadas pelos alunos percebemos que a mudança conceitual nestes aspectos tem que acontecer gradativamente construídas a partir de estratégias que visem à apropriação destes conhecimentos pela oportunidade de informações postas a eles, seja através de filmes, representações de modelos do sistema Sol-Terra-Lua, observações através de lunetas e telescópios, visitas a espaços destinados a observações astronômicas e palestras com especialistas para promoção destes conhecimentos bem como a partir de projetos interdisciplinares no qual os conteúdos de matemática, artes, história podem aumentar as possibilidades de aprendizagem a medida que facilita e complementa as noções neste assunto de astronomia.

A partir destas informações e observações da rotina diária do céu precedida de diálogos, momentos de interação com discussão a respeito dos corpos celestes e seus fenômenos é que vamos mudando paradigmas e reconstruindo conceitos permitindo-nos entender alguns fenômenos da natureza, como a influência da lua nas marés, a inclinação do eixo da terra determinando as estações do ano, a definição de conceitos que estão relacionados à vida, como o que é o Sol, a Lua, as estrelas, qual formato tem o nosso planeta, onde estamos no nosso planeta, o que é um meteoro, um asteroide, um eclipse.

Certamente que este conteúdo de astronomia fica mais fácil do estudante compreender na medida em que podemos aproveitar da situação quando acontece um fenômeno, para poder explicar conceitualmente como, por que e quando acontece tal fenômeno. Neste sentido podemos usar estratégias para incorporar em nossos planejamentos de aula questionamentos a partir de uma situação em que vai acontecer um eclipse lunar ou solar. Ou, a ameaça de um asteroide orbitando e passando próxima a Terra e também quando algum meteoro de tamanho significativo atravessa a atmosfera e cai na superfície terrestre sendo noticiado pela mídia. Estes fenômenos quando abordados e aprofundados em sala de aula podem mudar paradigmas e oportunizar a aprendizagem também pela oportunidade de visualizar o fenômeno a olho nu do nosso hemisfério. Neste sentido ressalto a fala no relato de um aluno após a visualização do planeta Saturno, Vênus e Júpiter no telescópio newtoniano na I Jornada Observacional em Bom Despacho quando disse “nunca mais vou esquecer a forma esférica dos planetas, agora entendo quando explicam que os planetas têm a forma esférica”, ” eu vi no telescópio como é o planeta e vi também as estrelas” “são diferentes”.

Um exemplo dos mais evidentes é a mudança de paradigma ocorrida a partir da aceitação da Teoria Heliocêntrica em detrimento da Teoria Geocêntrica. Tratou-se de modificar a concepção a Terra como centro do Universo, trazendo consequências filosóficas, religiosas e políticas.

Nas palavras de Nogueira (2009, p. 97):

Até então, o único “mundo” era a Terra, cercada pelos astros. Mas, subitamente ao colocar o Sol no centro do sistema planetário, Copérnico apresentou uma nova e assustadora perspectiva: a Terra não era “o” mundo, mas apenas “um” mundo – um planeta, dos vários que giravam ao redor do Sol.

4 A DIFICULDADE NA COMPREENSÃO DE CONCEITOS ASTRONÔMICOS E MÉTODOS DE ENSINO

*“O que eu ouço, eu esqueço
O que eu vejo, eu lembro
O que eu faço, eu entendo!”*

Confúcio

Nessa epígrafe de Confúcio, podemos perceber como a atividade investigativa pode ser explicada. Os estudantes, a partir da exploração de todos os sentidos, podem colaborar com o efeito e o resultado de suas aprendizagens. Se o estudante exercita a visão; olhando, observando, assistindo a um fenômeno ou filme; se escuta; abrindo seus ouvidos para os sons da natureza, para a explicação do professor, para a palestra proferida, para o som produzido no efeito de um vídeo mostrando um meteorito caindo na terra; se sente o cheiro de uma flor desabrochando em uma determinada época do ano, o cheiro da água da chuva caindo sobre a terra, se pode se deliciar com várias variedades de frutas e hortaliças que são produzidas em diferentes épocas do ano; se pode submeter a tratamentos cirúrgicos dos mais simples aos mais complexos, se pode falar e expressar o som pelas palavras, pela linguagem, logo pode indagar, questionar, argumentar, contrapor; se pode usar as mãos para construir artefatos rudimentares e ultra modernos, se pode ir ao espaço orbitando ao redor da terra, se pode manipular objetos que poderão aumentar sua visão e permitir-lhe ver o que não pode ser visto pelo olho humano; se pode enviar sondas espaciais para além da via láctea explorando os mais longínquos espaços estelares procurando por vida fora da Terra, então o homem pode muito. Com o uso dos seus sentidos o homem foi descobrindo este Universo belo e misterioso que ainda é inexplicável em toda sua totalidade, se é que existe.

Os planetas que compõem o sistema solar são, respectivamente: Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno, ou seja, oito planetas. Desde o ano de 2006 a União Astronômica Internacional (IAU) reclassificou plutão, dando a ele o *status* de planeta-anão.

Neste aspecto os estudantes demonstraram que não sabem quais planetas compõem nosso sistema solar e nem como estão posicionados em relação ao sol, poucos sabiam que

Plutão foi rebaixado a planeta-anão. Sobre a dimensão dos planetas e distância em relação ao sol é mais acentuada ainda a falta da noção conceitual na questão.

Canalle (2009, pp. 132 e 133) trouxe o seguinte conceito para o planeta Terra:

O terceiro planeta do Sistema Solar, pela ordem de afastamento do Sol. Seu diâmetro equatorial equivale a 12.756 quilômetros, enquanto o diâmetro polar é de 12.723 quilômetros. Assim sendo, a Terra não é uma esfera perfeita. O movimento de rotação se realiza em 23 horas, 56 minutos e 4 segundos, e o movimento de translação ao redor do Sol em 365 dias, 5 horas, 48 minutos e 46 segundos. Apresenta-se envolto numa massa gasosa (atmosfera). Possui uma lua e é o único do Sistema Solar, até onde se sabe, a ter vida.

Leite (2006, p. 82), diz que muitas dúvidas sobre a Terra surgem, mesmo que nem sempre explícitas, principalmente sobre a sua forma (plana ou esférica). Existem várias questões inerentes a esta noção, como: se a terra é redonda, porque não rolamos? Se a terra gira em torno de si, porque não somos atirados para fora? Como é possível ficar de cabeça para baixo e não cairmos?

Os estudantes fazem confusão com os movimentos que a terra realiza, dessa forma invertem o conceito de rotação e translação. Sobre a lua demonstram ter muita curiosidade de compreender este corpo astronômico e “saber como surgiu a lua” relatando oralmente este desejo. No aspecto da representação com o corpo sobre o sistema Sol-Terra-Lua é mais significativa ainda as dificuldades dos estudantes na assimilação destes fenômenos.

Nestas questões reside a importância de se trabalhar, no ensino da astronomia, com modelos e representações com objetos ou expressão corporal, e também por meio de vídeos e filmes que possam facilitar a aprendizagem do aluno, que passa a visualizar na prática os conceitos ensinados na teoria.

De fato, normalmente os estudantes têm dificuldades em compreender e descrever o tamanho, à distância e o movimento dos planetas do Sistema Solar. Isso ocorre por várias razões, dentre elas a abordagem desta unidade nos livros didáticos, que costumam trazer figuras esquemáticas fora de escala. Tabelas com as distâncias dos planetas em relação ao sol com números enormes dificultam a compreensão dos estudantes, além de trazer nessas figuras esquemáticas planetas sendo representados enfileirados, uns ao lado do outro, causando a impressão que os planetas giram ao redor do outro desta forma.

Assim bem destacou Leite (2006, p. 90):

No livro didático, normalmente estão presentes algumas imagens de cada um dos astros e, na maioria dos casos, há uma imagem representativa do Sistema Solar como um todo. É claro que se trata de um esquema fora de escala, já que seria muito

difícil fazer essa representação num espaço físico tão pequeno. Nessas representações é bastante comum a formação de uma imagem equivocada, sem as devidas proporções.

Portanto, cabe ao professor ter o cuidado e o conhecimento necessários para fazer as adaptações e explorar o conteúdo de forma a esclarecer as dúvidas e questões que surgem no ensino da Astronomia, já que a representação gráfica fica prejudicada no pequeno espaço físico dos livros.

Os livros didáticos encontram o empecilho de trazer imagens que possam efetivamente traduzir as distâncias entre os corpos celestes, e destes com o Sol, bem como os diâmetros dos planetas. A compensar, muitos livros didáticos hoje em dia sugerem *links* e *sites* que possam completar o texto dos livros nas informações que querem transmitir aos estudantes.

Leite (2006), em sua tese realiza uma oficina com os professores com o objetivo de verificar os conhecimentos prévios e, a partir desta análise, propor atividades empíricas na Astronomia. Os professores demonstraram dificuldades em vários conceitos e fenômenos, porém, a partir da experiência proporcionada com as atividades do curso foi possível abandonar conceitos ingênuos e assimilar novos conceitos.

Assim como Leite, ao posicionar sobre as dificuldades dos professores em vários conceitos e fenômenos ao realizar sua pesquisa, posso dizer que essa dificuldade permeou toda a minha pesquisa na minha perspectiva na qual procurei amenizar nos estudos em outros espaços, como espaço TIM da UFMG numa observação através do telescópio de uma estrela a olho nu, porém no telescópio era um aglomerado de estrelas e numa sessão intitulada “um pedacinho de vidro” com acompanhamento de um estudante de física que explanou sobre o firmamento, as constelações do hemisfério sul e em outro espaço numa palestra no Museu Gerdau do CEAMIG, Centro de Estudos Astronômicos de Minas Gerais, pude assistir e aprender sobre as pesquisas desenvolvidas pelo CEAMIG no aspecto da astronomia e vimos através do telescópio Júpiter e duas luas deste planeta e também Saturno. Estas experiências foram muito úteis na minha pesquisa e na minha formação profissional, pois me propiciou noções conceituais da mais alta significância além de ter tido o prazer e a satisfação de enxergar em tão longa distância corpos astronômicos do sistema solar. Posso dizer que estas experiências vividas representaram uma marca indelével e propiciadora de ações geradoras de momentos significativos para os estudantes, ou seja, se para mim a experiência resultou mudança de pensamento conceitual, de aprendizagem e de alegria, quanto dirá para o aluno que é servido “de um banquete” a gosto do professor.

Canalle (1994), por sua vez, nos propõe uma representação teatral para resolver essa dificuldade visual.

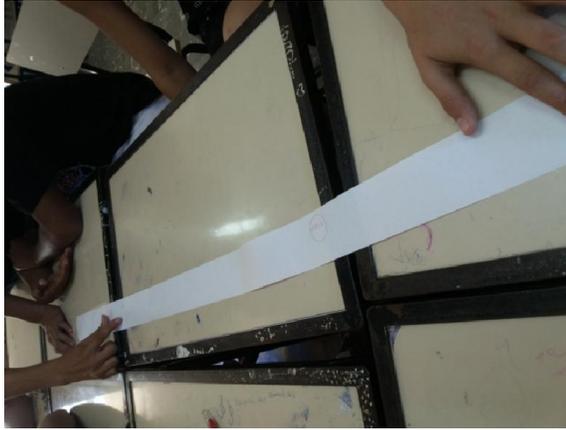
Essa representação parte do princípio que as figuras esquemáticas que abordam o sistema solar, que quase sempre é constituída pelo sol e pelos planetas são totalmente fora de escala. É impossível, a partir dela, determinar a diferença de diâmetro entre o sol e os planetas ou mesmo a distância que eles guardam entre si (CANALLE, 1994, p. 27-32).

Ainda, segundo Canalle (1994):

[...] outro problema implícito nessas figuras esquemáticas é que elas costumam representar os planetas enfileirados, um ao lado do outro. Além de não dar nenhuma ideia dos movimentos dos planetas, a figura permite que as pessoas pensem que os planetas giram ao redor do sol desta forma, um ao lado do outro, sempre em fila.

Esta proposta de Canalle foi realizada com os estudantes no contra turno. Foi importante para o processo de construção dos conceitos pelos alunos e também no aspecto empírico, pois a atividade possibilitou refletir sobre as distâncias dos planetas ao sol por meio de uma escala. E as dimensões dos planetas na forma de disco. Nesta atividade percebi uma dedicação e uma resposta mais positiva na segunda atividade que foram às dimensões dos planetas na forma de disco. Talvez por ser mais fácil e os estudantes terem a tarefa de somente recortar os discos a partir da folha imprimida com os modelos e colorirem. Observaram e expressaram oralmente a surpresa na dimensão dos discos que representavam os planetas. Nessa atividade foi possível aproveitar para explorar quais e quantos planetas fazem parte do sistema solar, qual o maior e o menor, como estão posicionados em relação ao sol. Já a primeira atividade, os estudantes tinham que fazer conversão de escala e percebi que apenas uma aluna apresentava um pouco mais de facilidade para esta competência, eles utilizaram a régua e foram fazendo as transformações matemáticas na medida em que iam compondo na fita os planetas distanciando do sol.

Figura 3: O Sistema Solar Numa Representação Teatral



Fonte: Fotos da autora.

Figura 4: O Sistema Solar Numa Representação Teatral



Fonte: Fotos da autora.

5 COLETA DE DADOS E APLICAÇÃO DE QUESTIONARIO

O questionário, composto por oito questões, foi aplicado para estudantes do 8º ano do Ensino Fundamental antes das aulas específicas de astronomia, para verificar o conhecimento prévio dos alunos.

5.1 Questionário Aplicado

Este questionário teve como objetivo geral compreender como os estudantes descrevem, através da escrita, o que entendem sobre o sistema Sol Terra Lua. Veja abaixo as perguntas do questionário e seus respectivos objetivos específicos:

- 1) Qual a localização do Planeta Terra? Objetivo: Descrever a localização do planeta Terra no Sistema Solar.
- 2) Onde você está localizado no Planeta Terra? Objetivo: Identificar a localização dos seres-vivos na Crosta ou superfície Terrestre.
- 3) Qual a forma do Planeta Terra? Objetivo: Refletir sobre a forma esférica do planeta Terra.
- 4) O Planeta Terra se movimenta? Em caso positivo quais seriam os movimentos? Objetivo: Identificar os movimentos de rotação e translação do planeta Terra.
- 5) Quais corpos celestes estão próximos a Terra? Objetivo: Compreender quais corpos celestes estão próximos a Terra
- 6) Por que muitos cientistas dizem que a Terra é o único planeta habitado? Objetivo: Compreender os fatores que possibilitam a vida na Terra.
- 7) O que é o Sol? Objetivo: Conceituar o Sol
- 8) O que é a Lua? Objetivo: Conceituar a Lua

6 RELATÓRIODAS AULAS MINISTRADAS

Para desenvolvimento do trabalho, foram ministradas 10 aulas (50 minutos/cada) com os alunos, entre 15/05/2015 a 25/05/2015 e uma palestra com os profissionais do CEAMIG – Centro de Estudos Astronômicos de Minas Gerais. Abaixo um relatório resumido sobre os temas abordados em cada aula:

Data: 15/05/2015 – 1ª aula

Assunto: Apresentação inicial e aplicação do primeiro teste

Resumo: Aplicou-se o teste (compreendido de 8 questões, conforme anexo), sendo que, o mesmo foi respondido individualmente. A amostra foi de 25 alunos.

Descrição: Esta fase preliminar foi muito importante neste estudo, pois, a partir das concepções intuitivas dos estudantes, podemos perceber como eles pensam e compreendem o tema.

Data: 19/05/2015 – 2ª aula

Assunto: Astronomia – Planeta Terra

Resumo: Estudo do tema com uso do globo geográfico, bonecos e animais de material de plástico a fim de proporcionar aos alunos oportunidade de manipulá-los para conseguir diferenciar o posicionamento dos objetos no globo. A aula ministrada teve os seguintes objetivos: 1) conceituar astronomia; 2) conhecer o surgimento da astronomia no mundo; 3) identificar a localização do planeta terra e sua composição; 4) apontar a localização dos seres vivos no planeta terra; 5) compreender qual a forma do planeta terra.

Descrição: Os estudantes engajaram bastante nesta atividade. Foi feita uma exposição com os objetos selecionados para o uso nesta aula; neste sentido os alunos foram convidados a manipular os objetos explicando sobre o tópico estudado. Alguns alunos se aproximaram da mesa e começaram a manipular os animais e bonecos no globo geográfico. Foi pedido para um estudante que localizasse o hemisfério sul e depois o Brasil e para outro estudante pedi para localizar o Japão. O aluno localizou rapidamente o Brasil, já o outro aluno demonstrou dificuldade em localizar o Japão, porém localizaram a partir da ajuda de outros colegas. Aproveitando a forma

arredondada do globo geográfico aproveitamos para refletir sobre a forma esférica da Terra ligeiramente achatada nos polos. No questionário diagnóstico, nesta questão, foi respondido, por unanimidade, que a terra tem a forma arredondada, o que não está totalmente errado, porém a forma arredondada não implica esférica. Neste sentido aproveitei para explicar-lhes que a Terra tem a forma esférica ligeiramente achatada devido a uma diferença do diâmetro equatorial para o diâmetro polar. O diâmetro equatorial da Terra é maior que o diâmetro polar. E que a forma esférica da Terra implica que a Terra não é oca. Diferente do globo geográfico que pode lhes passar a impressão de uma Terra cujo interior é composto de ar.

Data: 20/05/2015 – 3ª aula

Assunto: Identificando o sistema solar

Resumo: Estudo do tema com uso do globo geográfico, folha A3 com os conceitos de Sol, Lua, Planeta, asteroide, cometa e meteoro, uso de vela e isqueiro, banner com ilustração dos planetas que compõe o sistema solar. A aula ministrada teve os seguintes objetivos: 1) compreender o movimento de rotação e translação da terra; 2) identificar os corpos celestes próximos a terra; 3) conceituar: Sol, Lua, Planeta, asteroide, cometa e meteoro; 4) conhecer os planetas que compõe o sistema solar.

Descrição: Os estudantes fizeram demonstração através do globo geográfico do movimento de rotação da Terra, quando ela gira em torno dela mesma provocando os dias e as noites. E o movimento do globo geográfico em torno de um estudante. O globo representou a Terra e o estudante o sol. Nessa representação os estudantes simularam o movimento de translação da terra ao redor do sol provocando o ano terrestre.

A atividade proposta por Salvador Nogueira, no capítulo 2, pág. 104, para demonstrar o tipo de estrela é nosso sol seguindo a categorização das estrelas por tipos, baseada na cor ou nos espectros. Na atividade, acendi uma vela e expliquei para os alunos que segundo a explicação de Salvador Nogueira o nosso sol é uma estrela do tipo G cuja temperatura na sua superfície é de 4.400 graus Celsius a 5.700 graus Celsius do tipo branco-amarelada. Mostrando a vela acesa para os estudantes provoqueei-lhes no sentido de responderem quais as cores que enxergavam no pavio aceso da vela? Daí foi colocado a eles que a “porção inferior da chama, mais quente, é azul e a porção

mais fria é avermelhada. No meio, a tonalidade predominante é amarela”. A partir desta experiência com a vela foi relatado a eles que “as estrelas de menor massa e, portanto, mais frias, são as vermelhas. As de maior massa são chamadas de gigantes azuis e são muito mais quentes. No meio, há estrelas branco-amareladas, como o nosso sol”. No questionário diagnóstico os estudantes responderam que o sol é uma bola de fogo.

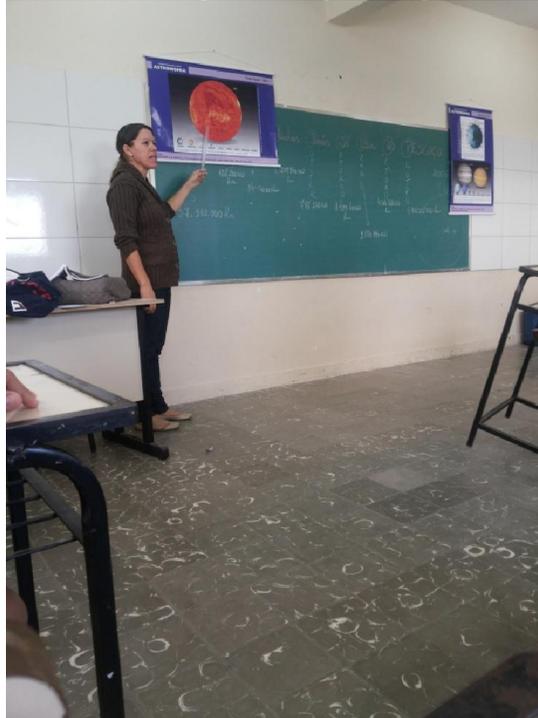
Data: 21/05/2015 – 4ª aula

Assunto: Os planetas do Sistema Solar

Resumo: O estudo do tema com uso do globo geográfico, dois banners. A aula ministrada teve os seguintes objetivos: 1) identificar, na ilustração, os planetas que compõe o sistema solar; 2) estudar a comparação entre os volumes do sol e dos planetas em uma mesma escala; 3) compreender a diferença de tamanho dos planetas em uma mesma escala.

Descrição: Nessa aula os estudantes puderam visualizar os banners confeccionados a partir das figuras 2.7, p. 114 (da inclinação do eixo terrestre); figura 2.14, p. 126 (Comparação do tamanho dos planetas) e figura 2.15, p. 127 (Comparação entre os volumes do sol e dos planetas numa mesma escala) do livro Explorando o Ensino de Astronomia, v. 11 de Salvador Nogueira. Nas respostas dos estudantes no questionário percebemos que alguns não citam todos os planetas que compõem o sistema solar, já outros estudantes descrevem nove planetas incluindo plutão que foi rebaixado a planeta anão em 2006 pela União Astronômica Internacional (IAU)(p. 138, Coleção explorando o universo). Outras dificuldades foram observadas em sala de aula, tais como: a dimensão e distância dos planetas em relação ao sol. Embora nesse aspecto da dimensão e distância dos planetas percebe-se que são conceitos mais difíceis para os estudantes assimilarem se analisarmos como se dá a mediação destes conceitos pelo professor, se é priorizado na escola o eixo Terra e Universo desde os anos iniciais do ensino fundamental, também a cultura na qual o aluno está inserido, tendo oportunidades ou não de experimentar fora do espaço formal aprendizagens neste sentido. Ainda podemos reforçar aqui a questão colocada por Canalle e Leite sobre a apresentação destes conceitos nos livros didáticos fora de escala, colocando os planetas enfileirados trazendo a impressão que eles orbitam o sol nesta sequência.

Figura 5: Identificando os planetas que compõem o sistema Solar



Fonte: Fotos da autora

Data: 24/05/2015 – 5ª aula

Assunto: Satélite natural da Terra – A Lua

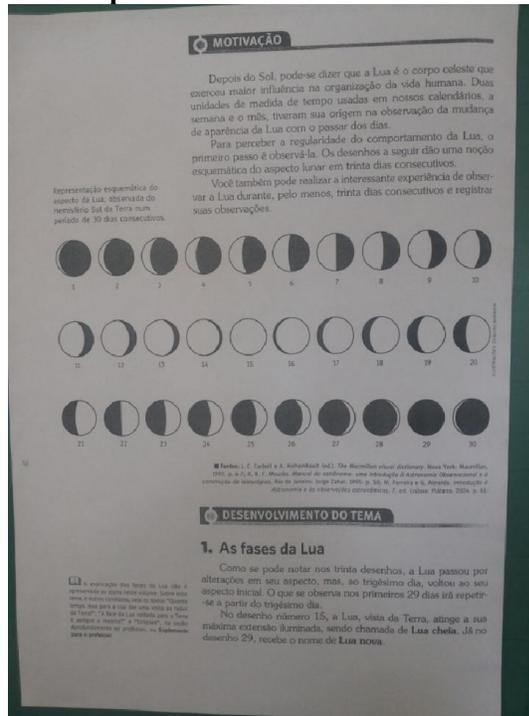
Resumo: O estudo do tema com uso de folha A3 com ilustrações e informações sobre o sol e a velocidade da luz no espaço, globo terrestre, uma bolinha e uma moeda. A aula ministrada teve os seguintes objetivos: 1) compreender o conceito de Lua; 2) apontar as fases da Lua; 3) conceituar as fases da Lua; 4) identificar a Lua e seus horários; 5) compreender as crateras e mares lunares; 6) assimilar mapa conceitual da Lua; 7) aprender sobre a velocidade da luz no espaço.

Descrição: Em todos os temas apresentados aos estudantes em relação ao sistema Sol Terra Lua percebe-se que o mais polêmico e que apresentou maior grau de dificuldade pelos estudantes foi a Lua. Também foi um tema que demonstraram bastante interesse assim como o Sol. Ao interrogá-los se têm o costume de observar o céu, olhar para cima – para o firmamento para refletir sobre a forma da lua, as mudanças de fase, o movimento aparente do sol, o eclipse solar ou lunar, sobre o aparecimento das estrelas e planetas no céu; a maioria dos alunos diz não observar. Vejamos algumas respostas dadas sobre o que é a lua pelos estudantes:

- E1: “É só pedra”
E2: “Um planeta”
E3: “é tipo um meteoro”
E4: “è uma luz que ilumina a noite”
E5: “tem forma de um queijo e as vezes ta redondo e se passa a noite”
E6: “è claridade”
E7: “Asteróide ou meteoro”
E8: “Um asteróide”
E9: “e tipo o sol que dinoiti ilumina a terra”
E10: “uma bola”

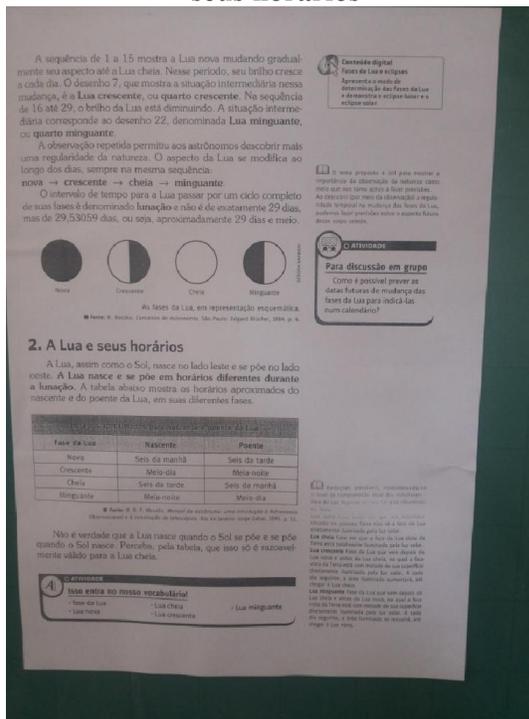
Através das figuras 6 e 7 (abaixo), coladas no quadro negro, fomos dialogando e discutindo sobre a Lua, inicialmente explicando a uma pergunta dos alunos do surgimento da lua – a explicação dada está no livro explorando o ensino de astronomia p. 116. Em seguida falamos sobre o que é a lua, suas fases, horários que aparecem e desaparecem no céu, sobre a definição de crateras e mares lunares. Sobre a Lua utilizamos a explicação da hipótese mais aceita para o seu surgimento do livro de Salvador Nogueira e os demais conceitos foi utilizado o livro Ciências naturais Aprendendo com o cotidiano de Eduardo Leite do Canto do 7º ano p. 230-35. No encerramento da aula um aluno perguntou-me se a luz do sol chegava até Marte – como estava terminando a aula disse que no outro dia falaríamos sobre o assunto. Sobre esta pergunta desse aluno, não estava no meu objetivo falar sobre a velocidade da luz no espaço, porém, além de gostar da pergunta do aluno e vale destacar que eu não sabia a resposta; busquei pesquisar para respondê-lo, gosto muito quando os alunos começam a questionar sobre o que não é falado, demonstra interesse, curiosidade do aluno. E sabemos que a curiosidade é um requisito essencial na proposta investigativa. É muito comum os autores dizerem que uma proposta interrogativa deve partir de uma dúvida, da curiosidade do sujeito sobre algo.

Figura 6: Identificando aspectos da lua, observado do hemisfério sul da terra num período de 30 dias consecutivos



Fonte: Fotos da autora

Figura 7: Conceituando as fases da lua em representação esquemática e a lua e seus horários



Fonte: Fotos da autora

Data: 25/05/2015 – 6ª aula

Assunto: Satélite natural da Terra – A Lua (continuação)

Resumo: O estudo do tema com uso de folhas A4 impressas com sugestões de filmes e um artigo no qual tratava a respeito da velocidade da luz e informações a respeito do sol. A aula ministrada teve os seguintes objetivos: 1) identificar as constelações do zodíaco; 2) compreender mapa conceitual da Lua; 3) compreender a velocidade da luz no espaço; 4) incentivar a leitura de livros e filmes sobre astronomia.

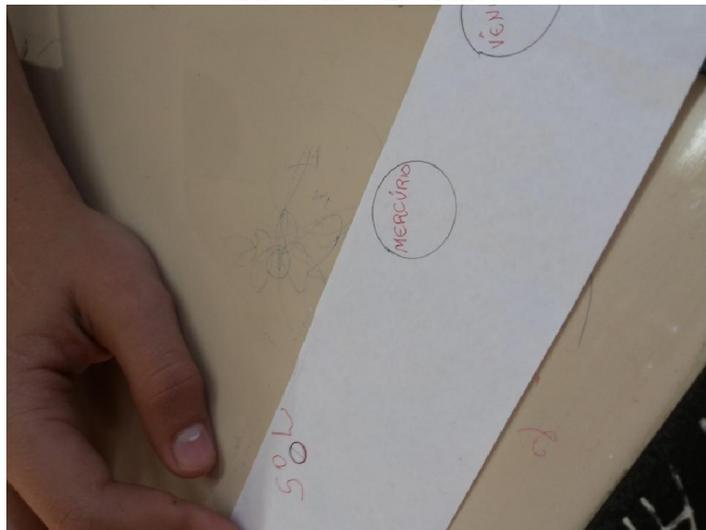
Descrição: Nesta aula iniciamos abordando a pergunta do aluno na aula anterior. Segundo Marcelo Gleiser, no seu livro “A Ilha do Conhecimento”, “somos criaturas da luz” somos “um planeta banhado pela luz solar”. (GLEISER, 2014, p. 199). A luz do sol viaja no vácuo a uma velocidade de 300 mil quilômetros por segundo, demorando oito minutos para chegar a Terra e treze minutos aproximadamente para chegar a Marte. Aqui aproveitei para enfatizar aos alunos que toda a luz natural é proveniente do sol e que os planetas e os satélites naturais, ou seja, as luas não emitem luz e sim refletem a luz do sol bem como os planetas. Nessa aula falamos sobre as constelações do Zodíaco que frequentemente é confundido com horóscopo. O livro de Eduardo Leite do Canto na página 17 apresenta o Zodíaco como um conjunto de 12 constelações usadas como pontos de referência pelos astrônomos, porém na palestra do CEAMIG os alunos aprenderam que não são 12 constelações e sim 13 com a de Ofiúco. Para finalizar este tema sobre a lua aprofundamos utilizando o Mapa Conceitual para organização de ideias deste livro de Eduardo Leite do Canto p. 235. Nessa direção retomamos todos os conceitos vistos anteriormente sobre a lua e fomos dialogando sobre os tópicos deste mapa. Para finalizar apresentei algumas sugestões de filmes e revistas e também de sítios do livro de Salvador Nogueira p. 96 e 97. Os próprios estudantes localizaram estas sugestões no livro quando estavam manuseando-o e notando o interesse deles, imprimi cópias para deixá-los com eles para que pudessem buscar pelas referências sugeridas. Nesta pesquisa pude perceber como é importante buscar bibliografias mais específicas para ler e aprofundar no conteúdo de astronomia. Trabalhar só com o livro didático é muito pouco para ampliar o olhar neste conteúdo.

milhões e bilhões de quilômetros de distância em relação ao sol. Daí fazer um exercício mental com os alunos tentando mostrar que esta distância astronômica que não podemos ver e nem traçar mentalmente em nosso pensamento, pode então ser transformada de modo a podermos relacionar com a distância real. Saliento aqui que o eixo Terra e Universo é um conteúdo riquíssimo para projetos interdisciplinares. A Matemática, por exemplo, nesta fase e em todas, é potencialmente utilizada. Seja na forma dos planetas, dimensão, volume, distância. A Geografia e a Ciência, juntamente com a Matemática, História e Artes são conteúdos que podem proporcionar aprendizagens e trabalhos significativos para os estudantes. Para realizar essa atividade da representação teatral os alunos tiveram que medir, fazer contas, somar e subtrair. Adotamos a escala de 10 milhões de quilômetros para cada 1 cm de papel, mercúrio por exemplo, arredondando a distância média dele em relação ao sol está a 58 milhões de quilômetros em relação ao sol, na escala adotada está a 5,8 cm de distância do sol. Em seguida Vênus que está a 108 milhões de quilômetros do sol na escala está a 10,8 cm do sol, a Terra 150 milhões de quilômetros e 15,0 cm do sol... os alunos não precisaram fazer esta conversão, pois não foi intenção aprofundar nos conhecimentos matemáticos, então a tabela sugerida na atividade foi exposta na mesa para os alunos olharem. Desta forma à medida que verificavam as distâncias dos planetas em relação ao sol, com a tira de papel esticada e o sol construído por eles e posicionado como indicado na figura bem no início da fita, foram posicionando os planetas a princípio utilizando a régua, depois começaram a fazer contas subtraindo as distâncias dos planetas para continuarem realizando a atividade. O espaço da sala tornou-se pequeno para a realização desta atividade e os estudantes tiveram que sair para o pátio para terminar de posicionar os planetas na tira de papel. Eles ficaram surpresos como os planetas vão distanciando bastante uns dos outros. Esta atividade também proporcionou lembrar os alunos os planetas que compõem o sistema solar. Neste caso da representação teatral, Plutão entrou “por razões históricas” segundo o autor. Os alunos já sabiam que Plutão não é considerado planeta desde 2006.

A 2ª atividade teve como objetivo trabalhar a dimensão dos planetas através do recorte de discos de oito planetas e de Plutão – o planeta anão. Os estudantes gostaram muito desta atividade. Ao recortar os discos eles fazem comparação do tamanho de um planeta para outro, conseguem perceber a dimensão do planeta pelo olhar e pelo

manuseio através do recorte dos discos. É uma atividade que trabalha muito com a memória e com o raciocínio lógico-matemático que sabemos ser um domínio conceptual dos sujeitos. Além de outras habilidades que são trabalhadas como, por exemplo, a coordenação motora fina e as relações sociais nas discussões que vão estabelecendo na medida em que dialogam sobre o tema.

Figura 9: O Sistema Solar Numa Representação Teatral realizada no Contra turno com doze alunos.



Fonte: Fotos da autora

6.1 06/06/2015 – Visita à I Jornada Observacional em Bom Despacho

Foi organizada a I Jornada Observacional em Bom Despacho tendo como palestrantes convidados pesquisadores do Centro de Estudos Astronômicos de Minas Gerais (CEAMIG).

Foi encaminhado e-mail a todas as escolas e a Faculdade UNIPAC de Bom Despacho, convidando para o evento. Na manhã do dia 06/06/15 os pesquisadores do CEAMIG visitaram a rádio da cidade e convidaram toda a comunidade bom-despachense para participarem do evento.

Os participantes tiveram a oportunidade de visualizar, através do telescópio newtoniano, as constelações observáveis e alguns planetas do sistema solar. Os estudantes e os visitantes puderam observar o telescópio espacial Hubble que é um satélite astronômico artificial não tripulado que na sua órbita ao redor da Terra estava passando por Bom Despacho no horário aproximado de 18hs15min, foi um fenômeno rápido que permitiu a visualização a

olho nu. Para isto antes do evento acontecer sobre a passagem do Hubble, os participantes foram preparados para tal acontecimento.

Assim que o Sol se pôs, ainda na penumbra os participantes foram se posicionando e observando a oeste o planeta Vênus a olho nu e depois no telescópio. Foi o primeiro planeta a ser visualizado pelos participantes que ficaram deslumbrados, entretanto com certa indignação, pois o planeta não pode ser visto como uma esfera e sim como uma meia lua ou formato de foice.

Mudando de direção a partir da rosa dos ventos construída no chão com giz para este evento, os palestrantes conduziam os participantes nas visualizações sempre apontando e dizendo o sentido através dos pontos cardeais. Assim, olhando para o céu no nosso ponto de vista, pudemos ver Júpiter e dois satélites que orbitam em sua volta, ou seja, duas luas de Júpiter. “coisa mais linda de se ver”!

Finalmente, vimos o planeta Saturno e um esboço de um anel ao seu redor. Saturno na explicação dos palestrantes estava ainda um pouco distante da órbita da terra, estava aproximando, portanto a imagem vista deste planeta foi de um corpo menor. Apesar de que conceitualmente Saturno é menor que Júpiter.

Os estudantes puderam visualizar uma estrela, porém as atividades já se encerravam e não houve explicação e nem comentários nesse momento.

Na cidade de Bom Despacho não temos um espaço público destinado a observação astronômica e as escolas nesta cidade não têm equipamentos destinados ao uso observacional do céu. Portanto este evento pôde ser significativo na medida em que proporcionou a todos os participantes em especial os estudantes do 8º ano a oportunidade de estarem presente em um evento de grande magnitude para a cidade. No qual os palestrantes são membros de um Centro de Estudos de Astronomia dedicando ao assunto e a pesquisa neste sentido, onde pôde neste evento, oportunizar o conhecimento sobre o sistema Sol, Terra e Lua e a visualização através do telescópio newtoniano de alguns planetas, além de explicações valiosas e significativas para o ensino/aprendizagem dos estudantes.

Do total de alunos frequentes na turma, em torno de 25 alunos, somente 11 estudantes foram a I Jornada Observacional. Foi feita uma carta de solicitação aos pais e /ou responsáveis para que seus filhos fossem levados através de um ônibus cedido pela Secretaria Municipal de Educação.

Na semana seguinte a esta Jornada Observacional foi feito pelos estudantes um relato da experiência vivenciada desde a preparação com as aulas na escola até culminância coma palestra e as observações através dos telescópios newtonianos pelo CEAMIG.

Figura 10: I Jornada Observacional em Bom Despacho – MG promovida pelo CEAMIG(Centro de Estudos Astronômicos de Minas Gerais)



Fonte: Foto da autora

Figura 11: Membros do CEAMIG e Sayonara Aparecida Soares Eleutério que promoveu al Jornada Observacional em Bom Despacho em 06 de junho de 2015



Fonte: Foto da autora

Figura 12: Antônio Rosa na abertura da I Jornada Observacional em Bom Despacho



Fonte: Foto da autora

7 ANÁLISE DOS RELATOS

Como podemos constatar apesar de ter sido solicitado um relato de todo o processo, os estudantes enfatizaram a vivência da participação na I Jornada Observacional.

Apesar de onze estudantes da escola terem participado da I Jornada Observacional, somente nove estudantes fizeram o relato dos quais, três do sexo feminino que estão com a designação F1, F2 e F3 e seis do sexo masculino com a designação M1 a M6.

Os relatos a seguir estão descritos na forma que os estudantes redigiram a fim de manter a fidedignidade.

Aluno F1: *“obigado por tudo que vocês porposionaram para nos e se pudessem trazer a oficina de telescopio para ca e nos fazecimos deichariam. A gente ficar com os telescopios”.*

Aluno F2: *“Obriga pelo dia em que agente feis que foi muito legal e a aula da Ausiane que foi muito interesente”.*

Aluno F3: *“CEAMIG, obrigado por vocês virem aqui para passar um pouco de sua sabedoria para nós. Ter mostrado os telescópios e mostrar os planetas e as estrelas. Queria visitar vocês em Belo Horizonte para aprosfunldar um pouco mais na astronomia. Obrigado CEAMIG, que volta quando quizer.”*

Aluno M1: *“Obrigado a vocês que teve a gentileza di vim aqui explicar a gente mais direitinho sobre Astronomia.”*

Aluno M2: *“Eu gostaria de agradecer pelo passeio, pelas palestras e por todos as explicações que vocês deram para nós sobre as constelações, os planetas, o espaço. Eu agradeço muito pelo passeio. Foi o melhor passeio escolar que eu tive graças a vocês. Muito obrigado.”*

Aluno M3: *“Querida agradecer, pelo um pouco mais de conhecimento e ver os planetas, foi muito bom! Obrigado”*

Aluno M4: *“Estou aqui para agradecer por tudo que vocês fez ensinou e falou com agente muito obrigado por tudo”*

Aluno M5: *“valeu Por tu nós dado uma aula sobre a astronomia que é muito legal, e quero que voltem Pra nós da mais sobre Astromia.*

Obrigado Por tudo!”

Aluno M6: *“Obrigado CEAMIG quero agradecer a oportunidade de vocês terem dado a chance de eu, meus amigos e a todos que estavam ali para ver essa grande observação. Foi incrível eu nunca tinha visto os corpos celestes, foi bem legal.”*

Através dos relatos dos estudantes podemos inferir as dificuldades na escrita, contudo podemos perceber que o evento pode despertar o prazer pela aquisição de informação e a construção do conhecimento. Na observação através dos telescópios, os estudantes puderam confirmar alguns conceitos estudados sobre o sistema solar, tais como: forma dos planetas e satélites naturais, distância dos planetas em relação a Terra, neste sentido confirmaram através do telescópio o planeta Vênus no ocaso do sol, Júpiter e duas luas e Saturno com um anel.

Os estudantes demonstraram gostar da palestra aferida pela professora do Centro que explicou o tema sistema Sol-Terra-Lua. Consideramos que este estudo foi significativo, visto que todo o desenvolvimento do trabalho na escola campo de pesquisa e na I Jornada Observacional se fez com elementos que despertam a curiosidade e pode levar o conhecimento aos estudantes. Neste sentido utilizamos materiais que os estudantes demonstraram gostar, tais como: globo terrestre, banners, vela utilizada em uma experiência sobre o sol, objetos utilizados na representação teatral do sistema solar que foram bobina, canetinhas, régua e os materiais que mais lhes despertaram a curiosidade e atenção foi o telescópio newtoniano. Os estudantes ficaram felizes, contentes e não queriam ir embora para casa. Pediram para ficar ali vendo e observando o universo.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se que os alunos têm dificuldades no entendimento do Sistema Sol-Terra-Lua, que podem estar relacionadas às práticas pedagógicas adotadas e aplicadas na escola, que não priorizam os conteúdos de Astronomia e/ou não estão preparados para se aprofundarem no ensino desta ciência.

Consequentemente, o professor que priorizar este conteúdo de ensino, utilizando-se de um método pedagógico que não se limite ao mero formalismo de aulas expositivas e leituras de livros, poderá contribuir de forma significativa para o aprendizado do estudante.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p.
- BRECHT, Bertolt. **Teatro completo em 12 volumes**. Vida de Galileu. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1991.
- CANALLE, Joao Batista Garcia. **O sistema solar numa representacao teatral**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 11, no 1, 1994, p. 27-32.
- CANTO, Eduardo Leite do. **Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano**. 4. Ed. São Paulo: Moderna, 2012, p. 230-235.
- DAMINELI, Augusto e STEINER, João. (Orgs). **Fascínio do Universo**. São Paulo: Odysseus, 2010.
- GLEISER, Marcelo. **A Ilha do Conhecimento: os limites da ciência e a busca por sentido**. 1Ed. Rio de Janeiro: Record, 2014.
- HAWKING, Stephen William. **Uma breve história do tempo**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2015, 256 p.
- LAKOMY, Ana Maria. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. 2. Ed. rev. e atual. Curitiba: Ibpx, 2008. 93 p.
- LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro & LOUREIRO, Mairy Barbosa. **Trilhas para ensinar ciências para crianças**. 1. Ed. Belo Horizonte: Fino Traço, 2013. 268 p.
- LEITE, Cristina. **Formação do professor de Ciências em Astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade**. 2006. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-05062007-110016/>>. Acesso em: 2015-06-15.
- NOGUEIRA, Salvador e CANALLE, João Batista Garcia. **Astronomia: ensino fundamental e médio**. Brasília: MEC, SEB; MCT; AEB, 2009. 232p. il. – (Coleção Explorando o ensino: v. 11)
- OLIVEIRA, Silmara Sartoreto. **Concepções alternativas e ensino de biologia: como utilizar estratégias diferenciadas na formação inicial de licenciados***. Educar, Curitiba, n. 26, p. 233-250, 2005. Editora UFPR. Dissertação de Mestrado. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n26/n26a16.pdf> Acesso em: 12 Novembro de 2015.

ANEXOS



Manipulação de objetos no globo terrestre pelos estudantes.





Interação dos estudantes nas aulas expositivas



Antônio Rosa no chão fazendo os pontos cardeais com giz branco. Em pé, Prof.ª Alcione Caetano e Igor – membros componentes do CEAMIG



Almoço com os membros do CEAMIG e convidados presentes, Fabiana Eleutério, Denise Aparecida dos Santos Sousa (Coordenadora do Polo UAB de Bom Despacho) e Felipe Cunha Azevedo, membro da Secretaria da Cultura de Bom Despacho/MG.



Palestra com Prof.^a Alcione Caetano sobre o Sistema Sol – Terra – Lua



Palestra aos estudantes sobre Pesquisas desenvolvidas no CEAMIG



Telescópios posicionados para visualização de alguns planetas pelos estudantes. Vênus, Júpiter e duas luas, saturno.



Aluna sorteada cujo prêmio foi uma amostra de uma estrela com poeira do meteorito de Bendegó



Foto com membros do CEAMIG, a Diretora da Escola Estadual Irmã Maria no Fundo, a Sr.ªAldelaine Pereira Franco Oliveira, alunos do 8º ano da Escola Irmã Maria e Fabiana Eleutério, convidada para participar da palestra