



CAMPUS V
PRÓ-REITORIA DE ENSINO MÉDIO, TÉCNICO E EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO FUNDAMENTOS DA EDUCAÇÃO:
PRÁTICAS PEDAGÓGICAS INTERDISCIPLINARES

LUIZ CARLOS CARNEIRO GENUINO

O USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE ASTRONOMIA
NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Campina Grande/PB
Agosto-2014

LUIZ CARLOS CARNEIRO GENUINO

**O USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE ASTRONOMIA
NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com a Secretaria de Educação do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

Orientadora: Prof^a D^{ra} Francisca Pereira Salvino.

Campina Grande/PB
Agosto-2014

G341u Genuino, Luiz Carlos Carneiro
O uso de tecnologias no ensino de astronomia na educação
básica [manuscrito] / Luiz Carlos Carneiro Genuino. - 2014.
53 p. : il. color.

Digitado.

Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação:
Práticas Pedagógicas Interdisciplinares) - Universidade Estadual
da Paraíba, Pró-Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação à
Distância, 2014.

"Orientação: Prof. Francisca Pereira Salvino, Departamento
de Educação"

1. Astronomia. 2. Tecnologia na Educação. 3. Ensino 4.
Aprendizagem. I. Título.

21. ed. CDD 520

LUIZ CARLOS CARNEIRO GENUINO

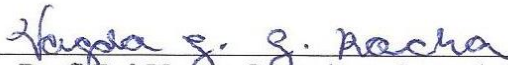
**O USO DE TECNOLOGIAS NO ENSINO DE ASTRONOMIA
NA EDUCAÇÃO BÁSICA**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares da Universidade Estadual da Paraíba, em convênio com a Secretaria de Educação do Estado da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de especialista.

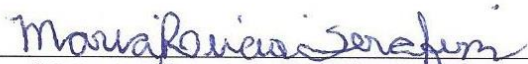
Aprovada em 30/08/2014.



Prof^a Dr^a Francisca Pereira Salvino / UEPB
Orientadora



Prof^a Dr^a Vagda Gonçalves Gutemberg Rocha / UEPB
Examinadora



Prof^a Ms. Maria Lúcia Serafim / UEPB
Examinadora

Campina Grande/PB
Agosto-2014

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, que me deu o dom da vida e me permite conviver com pessoas que são exemplos de homem, mulher, amor, dignidade, esperança, coragem, determinação e tantos outros atributos; que permitem tornar-me cada vez mais humano.

Aos meus PAIS, por sua coragem e dedicação à criação de seus filhos. Papai, Mamãe (*in memorium*): conseguimos! Sou feliz por ter o privilégio do amor de vocês. Amo-os muito!

À ALCICLEIDE, minha esposa e companheira: a você declaro meu amor, minha admiração e meu respeito. Sua confiança, seu apoio e sua compreensão incondicionais me aliviaram e me confortaram antes e durante o curso. Muito obrigado. Amo-te!

Aos meus filhos: CAIO, WILLGNEY e IANADYLLA. Sonho realizado, amor materializado, fonte de inspiração. Com vocês aprendo mais a cada dia e, por isso, sou muito feliz. Deus abençoe a todos e conceda as graças necessárias para serem pessoas realizadas, felizes e, sobretudo, dignas!

A minha orientadora, Professora Doutora FRANCISCA PEREIRA SALVINO. Antes de tudo, uma profissional que admiro e respeito, pela sabedoria, serenidade, confiança, segurança e pelo profissionalismo com que me orientou. Mais uma vez, obrigado!

Aos Professores Doutores: MARIA JOSÉ SILVA OLIVEIRA, SOCORRO PALITÓ, MARLENE MACARIO, FÁBIO MARQUES de SOUZA, ÂNGELA e DANIELA GOMES, com quem pude compartilhar conhecimentos e de quem pude receber ensinamentos valiosos. Suas generosidades merecem toda a minha admiração e todo o meu respeito. Muito obrigado!

Ao caríssimo Prof. Dr. RICARDO SOARES DA SILVA, sempre prestativos com informações e serviços. Obrigado a todos da coordenação!

A ESCOLA ESTADUAL DE MONTADAS, em especial aos amigos de profissão, que me deram oportunidade de vivenciar exemplos de valorização pessoal e profissional e esperança de que todas as escolas públicas ofereçam uma educação mais justa, humana, democrática e profissional, em que crianças, jovens e adultos, ricos ou pobres sejam todos privilegiados.

Enfim, agradeço a todos que não mencionei aqui, mas que, ao lerem estes agradecimentos, saberão que deram motivos para serem incluídos nesta lista. Muitos me ajudaram direta e indiretamente. Sintam-se homenageados e confortados com meus sinceros agradecimentos.

Ensinar é uma prática social, uma ação cultural, pois se concretiza na interação entre professores e alunos, refletindo a cultura e os contextos sociais a que pertence. (Freire, 1974).

RESUMO

Este trabalho registra e analisa os processos de ensino e aprendizagem decorrentes de sete aulas de Astronomia em que foram realizadas com utilização de tecnologias digitais e manuais como apoio didático, numa turma do 1º ano do Ensino Médio, da Escola Estadual de Montadas-PB. Para tanto, recorre-se a procedimentos quanti/qualitativos, conforme os procedimentos da pesquisa-ação, segundo os quais foram aplicados questionários antes e após as aulas no intuito de identificar os conhecimentos prévios dos educandos acerca dos assuntos a serem estudados, orientar o planejamento e identificar as aprendizagens subsequentes. As aulas aconteceram no período de oito a trinta de julho, no turno noturno. Dentre as tecnologias utilizadas, destacam-se a apresentação e análise de vídeos; pesquisas através da internet; simulações do cosmos através *software Stellarium* para compreensão dos fenômenos astronômicos mais complexos; oficinas para montagem e utilização de equipamentos. Como referencial teórico recorre-se a livros, artigos, teses e dissertações de autores como COX (2008, p.24), BRETONES (2006, p. 15), MARINHO (2010, p. 197), SETZER (1998), (MEDEIROS; MEDEIROS, 2002, p. 78), GIORDAN (2005), (SILVA, 2005, p. 63) e outros, cujos estudos abordam fundamentos teórico-metodológicos acerca da inserção das tecnologias no ensino de Astronomia, que possibilitem aprendizagens mais significativas e de melhor qualidade. Da experiência realizada com os alunos destacam-se os seguintes acontecimentos e resultados: evoluções no manuseio dos computadores e do *Software Stellarium*; aumento de trabalhos coletivos; maior entusiasmo; recorrência às atividades avaliativas durante todo o processo, que possibilitaram identificar os conhecimentos prévios, as dificuldades, os avanços e as aprendizagens tanto dos alunos quanto do professor mediador. Conclui-se que a utilização das tecnologias no ensino de Astronomia é viável, tanto no aprender quanto no ensinar, na busca de conhecimentos mais significativos.

Palavras-chave: Astronomia. Tecnologia na Educação. Ensino. Aprendizagem.

ABSTRACT

This paper reports and analyzes the processes of teaching and learning resulting seven astronomy lectures that were performed with use of digital technologies as teaching manuals and support, a class of the first year of High School, State School-Assembled PB. To this end, we resort to quantitative / qualitative procedures, according to the procedures of action research, according to which questionnaires were administered before and after school in order to identify students' prior knowledge of the subjects to be studied, guide planning and identify subsequent learning. The classes took place in eight to July 30, the night shift. Among the technologies used, we highlight the presentation and analysis of videos; research via the internet; simulations of the cosmos through *Stellarium* software for more complex understanding of astronomical phenomena; workshops for assembly and use of equipment. As a theoretical framework we resort to books, articles, theses and dissertations by authors such as COX (2008, p.24), Bretones (2006, p. 15th), SEA (2010, p. 197), SETZER (1998), (MEDEIROS, MEDEIROS, 2002, p 78), GIORDAN (2005) (Silva, 2005, p 63), and others, whose studies addressing theoretical and methodological foundations about the integration of technology in teaching astronomy, enabling more meaningful learning and better quality. The experiment carried out with students include the following events and outcomes: trends in the management of computers and software Stellarium; increase collective works; greater enthusiasm; recurrence for evaluation activities throughout the process that made it possible to identify prior knowledge, difficulties, progress and learning of both students and the facilitator. We conclude that the use of technology in teaching Astronomy is feasible, both in learning and in teaching, in search of more meaningful knowledge.

Keywords: Astronomy. Technology in Education. Education. Learning.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CD – Compact Disc

DVD – Disco Digital Versátil

EREA – Encontro Regional de Ensino de Astronomia

FURNe – Fundação Universidade Regional do Nordeste

IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IFPB – Instituto Federal da Paraíba

LCD – Liquid Cristal Display

OVA – Objetos Virtuais de Aprendizagem

PB – Paraíba

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PROINFO – Programa Nacional de Informática na Educação

PVC – Poly Vinyl chloride

SEED – Secretaria de Educação a Distância

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

UEPB – Universidade Estadual da Paraíba

UFMG – Universidade de Campina Grande

UFPB – Universidade Federal da Paraíba

LISTA DE FIGURAS, GRÁFICOS E TABELAS

Figura 1 – Interface do programa Stellarium (versão 0.10.1), visão do céu noturno voltado ao sul.....	21
Figura 2 – Interface do programa Stellarium com visão do céu diurno voltado ao lado leste e visualização do Sol e da Lua.....	21
Figura 3 – Representação gráfica de algumas constelações com o Stellarium.....	22
Gráfico 1 – Alunos em curso e desistentes.....	27
Gráfico 2 – Classificação da turma quanto à identidade de sexo.....	27
Gráfico 3 – Alunos novatos e repetentes na série.....	28
Gráfico 4 – Faixa etária dos alunos.....	28
Tabela – Cronograma das aulas.....	30
Gráfico 5 – Avaliação inicial do conhecimento prévio dos alunos.....	33
Gráfico 6 – Avaliação da aprendizagem dos alunos.....	37
Gráfico 7 – Avaliação da prática docente.....	38

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 A FORMAÇÃO DOCENTE E OS RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO DA CIÊNCIA ASTRONOMIA	14
1.1 A Astronomia na cultural humana	14
1.2 Utilização de recursos tecnológicos na educação básica	16
1.3 Propriedades do <i>software Stellarium</i>	20
1.3.1 Descrição e imagem de algumas telas do <i>software Stellarium</i>	21
1.4 Formação docente na Ciência Astronomia	22
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	24
2.1 Opções metodológicas	24
2.2 Contextualização da escola e dos protagonistas da pesquisa	25
2.3 Instrumentos de coletas de dados	29
3 RESULTADOS OBTIDOS	33
3.1 Questionário inicial e avaliação das aulas	33
3.2 Resultados da aprendizagem	36
3.4 Resultados da prática docente	37
CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	40
APÊNDICES	42
ANEXOS	48

INTRODUÇÃO

O currículo escolar não oferece um espaço adequado para a ciência Astronomia. Os conteúdos relacionados nos livros são maus explicados, deixando professores e alunos confusos. Uma provável solução para esse problema é o uso das tecnologias como apoio, pois a pesquisa é fundamental nos conceitos relativos à Astronomia. Ainda é preciso uma boa formação do professor para identificar os eventuais erros dos livros didáticos e orientar os alunos a formarem as concepções aceitas pela comunidade científica.

O desenvolvimento tecnológico avança cada vez mais e com ele as mídias, tendo como maior destaque o computador. Para que benefícios sociais e educacionais sejam alcançados, tendo as tecnologias como apoio didático, o professor deve desenvolver técnicas metodológicas que motivem o aprender e o ensinar. As tecnologias, no ensino de Astronomia, são peças fundamentais para caracterização e determinação dos fenômenos astronômicos, a exemplo do *software Stellarium*, da internet e do computador que são ferramentas-chave para o processamento dos dados observados.

O *Stellarium* é um *software* de astronomia para visualização do céu, nos moldes de um planetário. Com excelente qualidade técnica e gráfica, o programa é capaz de simular o céu diurno, noturno e os crepúsculos de forma muito realista. É capaz ainda de simular planetas, luas, estrelas, eclipses e tudo em tempo real, fornecendo informações detalhadas de milhares de corpos celestes. Ele oferece uma opção de Telescópio e com isso podemos escolher o modelo do telescópio para utilizar e selecionar um corpo-celeste para visualizá-lo.

Ao fazer uso dessas tecnologias, espera-se que os alunos utilizem de forma consciente, os conhecimentos do conteúdo básico de Astronomia no seu dia a dia, com os seguintes objetivos: compreender os movimentos de corpos celestes e aparentes, esfera celeste e atlas estelar; diferenciar planetas, estrelas e satélites no nosso Sistema Solar; relacionar o Sistema Solar, a Terra, a Lua e os Eclipses. Assim, alcançar um saber mais significativo, que os leve a pensarem e não a decorarem meramente, a unirem teoria e prática no trabalho coletivo para buscar novos conhecimentos.

Como as tecnologias influenciam na vida humana, sobretudo com a chegada dos computadores e internet nas escolas, há possibilidades de usá-las como instrumentos didáticos no desenvolvimento de práticas educacionais escolares que facilitem a busca e a construção do conhecimento. Como consta nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), “ao professor cabe selecionar, organizar e problematizar conteúdos de modo a promover um avanço no

desenvolvimento intelectual do aluno, na sua construção como ser social” (BRASIL, 1997a, p. 33). As tecnologias facilitarão a compreensão de alguns fenômenos astronômicos, dando ao aluno a oportunidade de fazer simulações com o *software Stellarium*, podendo ampliar seus conhecimentos numa perspectiva mais complexa. Afinal, diria Cox (2008, p.24), “a escola, necessariamente, deve oferecer ao educando a oportunidade de desenvolvimento de sua capacidade de criar, de descobrir e descobrir-se, de caminhar com seus próprios pés alicerçados nas mais sólidas bases racionais”.

A partir dessas considerações o presente trabalho objetiva registrar e analisar uma experiência realizada com o *software Stellarium* e outras tecnologias como computador, internet, data show, vídeos e telescópio, na disciplina de Física, em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio Regular, noturno, da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Maria José de Souza-Montadas-PB. A pesquisa foi realizada em sete aulas, cada aula com duração de 45 minutos, nas quais utilizamos recursos tecnológico-digitais da escola na tentativa de estimular o aluno a desenvolver seus conhecimentos na Ciência Astronomia. Além dos recursos tecnológico-digitais, para explicar os fenômenos astronômicos, utilizamos também os manuais para confecção de equipamentos e instrumentos úteis à Astronomia (por exemplo, a construção de um relógio de sol, maquete do Sistema Solar em escala e foguete de garrafa pet com água). A escolha em adotar esses recursos está ligada às mudanças comportamentais e relacionais entre os seres humanos que, nos últimos anos, vêm ocorrendo principalmente na educação com o avanço tecnológico.

Várias questões nos fizeram refletir sobre tais mudanças: a formação docente é adequada para acompanhar essas mudanças? Porque o currículo de Física da escola básica não desperta interesse no aluno? Como as tecnologias podem contribuir com a aprendizagem dos educandos e dos educadores? Quando o professor tem afinidade com as tecnologias, qual é a metodologia mais adequada para utilizar esses recursos no ensino de Astronomia? Essas questões nos levou a problematizar e refletir sobre as formas como as tecnologias podem influenciar na aprendizagem da Ciência Astronomia.

Tentando responder essas indagações, especificamente, objetivamos utilizar a internet como fonte de pesquisa para que o aluno pudesse selecionar e conhecer os conteúdos fundamentais da Astronomia; promover para o aluno, a compreensão da temática abordada com a utilização do *software Stellarium*; investigar a prática docente e discente fazendo uso das tecnologias para o ensino-aprendizagem da referida ciência.

Para a análise nos pautamos em estudiosos com Cox (2008), Bretones (2006), Bretones (1999), Longhini e Mora (2010), Longhini e Matsunaga (2008), leite (2006);

Marinho (2010), Setzer (1998), Silva (2009); Longhini e Menezes (2010).

Esses autores, dentre outros, ajudam a entender que o conhecimento que o aluno traz com ele é importante para facilitar a aprendizagem. Cabe ao professor propiciar o enriquecimento do conhecimento de maneira hábil, ágil, criativa, não como transmissor de conhecimento, mas como mediador, nas palavras de MEES (2005), “a aprendizagem é dinâmica, pois ela é uma interação entre aluno e professor, a partir do conhecimento prévio que o aluno tem”.

O trabalho consiste em um relato de experiência, organizado em três capítulos. No primeiro capítulo refletimos sobre a formação dos professores no ensino de Astronomia e como alguns cursos de graduação não oferecem uma preparação adequada para se trabalhar os conteúdos dessa ciência na educação básica. Analisamos também a utilização das tecnologias nas escolas de Educação Básica e da necessidade do professor se preparar para aplicá-las no ensino de Astronomia. Apresentamos o *software Stellarium* que é um simulador de fenômenos astronômicos de excelente qualidade para observações do Céu, um contexto histórico da Astronomia e a contagem do tempo através da observação dos corpos celestes.

No segundo capítulo apresentamos as etapas que desenvolvemos na experiência, descrevendo os protagonistas da pesquisa, a metodologia utilizada e os instrumentos de coleta de dados. Também apresentamos resumos dos planos das aulas, onde detalhamos cada passo de modo que o objetivo da aula ficasse claro.

No terceiro capítulo discutimos os resultados, analisando as aulas e os recursos tecnológicos utilizados. Fizemos uma comparação entre os questionários aplicados antes de iniciarmos a experiência para identificar os conhecimentos prévios e ao final da experiência para identificar a evolução nas aprendizagens dos alunos. Comentamos também a avaliação que os alunos fizeram sobre a atuação do professor durante a experiência.

Nas considerações finais voltamos à questão principal desta pesquisa e discutimos as questões da formação do professor quanto ao uso das tecnologias na sua prática, também um pouco da minha carreira como estudante e professor adepto das tecnologias digitais e manuais. Por fim, nos apêndices, apresentamos os questionários que foram aplicados aos alunos, uma atividade elaborada e nos anexos os quadros com os planos das aulas.

1 A FORMAÇÃO DOCENTE E OS RECURSOS TECNOLÓGICOS NO ENSINO DA CIÊNCIA ASTRONOMIA

1.1 A Astronomia na cultura humana

O Universo é o conjunto de tudo o que existe, desde as minúsculas partículas existentes no átomo às imensas galáxias do espaço sideral. A Astronomia é a mais antiga entre todas as ciências. Observar o céu estrelado tem sido muito mais que uma fonte de inspiração para o ser humano. O movimento dos corpos celestes revela-se periódico e por isso tem sido associado às variações do clima da Terra. Desde os tempos mais remotos, contemplar o firmamento era como assistir ao movimento de um imenso relógio, de extraordinária precisão, cujo mecanismo era preciso conhecer e dominar. De onde provém a terra? Como se formou o Universo? Muito antes das teorias científicas sobre a origem do mundo, todas as religiões, todas as culturas do planeta, tinham já dado resposta a estas perguntas.

Rodríguez (2007) ressalta que não basta apenas conhecer os fenômenos de interesse, tais como: a rotação da Terra, as posições relativas do sol, da Terra e da lua, mas também é preciso compreender as suas consequências, como a sucessão de dias e noites, as fases da lua, eclipses, dentre outras. Neste sentido, Sanmartí e Izquierdo apud Rodríguez (2007, p. 23) afirmam que: “non se deve perder de vista que o emprego das novas tecnoloxías non garante que se produzán aprendizaxes significativas”. Ou seja, as novas tecnologias por si só são insuficientes para alcançar a aprendizagem significativa. Para tanto, é preciso contextualizá-las, dialogá-las com os devidos conteúdos que se pretende estudar ou ensinar, sempre os relacionando com as práticas vivenciadas no cotidiano.

O primeiro conhecimento astronômico do homem pré-histórico consistiu essencialmente na previsão dos movimentos de objetos celestiais visíveis, como Estrelas e Planetas. Um exemplo de ferramenta na Astronomia antiga são os primeiros monumentos astronômicos megalíticos, como o famoso complexo de *Stonehenge*, os montes de *Newgrange*, os *Menir* e os vários outros edifícios projetados com a função de observar o espaço sideral. Muitos destes monumentos mostram a relação do homem pré-histórico com o céu, bem como as excelentes capacidades de precisão das observações. No período neolítico, a fim de melhorar a memorização das estrelas, foram atribuídas aos asterismos nomes semelhantes, nem sempre antropomórfico, aludindo a aspectos e elementos da vida agrícola e pastoral. A constelação do zodíaco, que se encontram perto da linha percorrida pelo sol durante o ano (eclíptica), foi uma das primeiras a ser codificada no céu, principalmente por razões práticas. Dada a importância da economia baseada numa agricultura-pastoral, se fez necessário conhecer as diferentes épocas do ano a fim de melhorar a semeadura, as plantações, a criação de animais e todas as outras práticas relacionadas ao homem primitivo.

A utilidade mais óbvia da observação do céu é a marcação do tempo. Não é difícil notar que, quando o Sol está no céu, o firmamento se torna azul claro, e o ambiente fica iluminado. Foi essa condição que permitiu a locomoção, a caça, a coleta e todas as atividades importantes ao ser humano primitivo, vivendo com dificuldades na África há centenas de milhares de anos. Esmiuçando essas observações, os antigos notaram que, ao longo do tempo, o chamado astro rei parecia fazer uma travessia pelo céu (surgindo na região leste e se pondo para os lados do oeste), e quando ele sumia, em seguida, caía a noite. A não ser que houvesse nuvens encobrendo a visão, o céu azul claro era trocado por escuridão, salpicada de um grande número de centelhas de luzes cintilantes. Elas também pareciam fazer uma travessia pelo firmamento ao longo da noite, até que o Sol retornasse e mais uma vez produzisse o clarão do dia. A contagem do tempo em termos desse ciclo é a mais elementar. Surge, assim, a noção de um dia, período de 24 horas, durante o qual, pela perspectiva daqueles homens e mulheres da pré-história, o Sol voltava à sua posição original depois de atravessar o céu e se esconder “sob o chão”.

A Lua, por sua vez, marcava um ritmo próprio, diferente do solar. Comparando sua posição noite após noite, os primeiros humanos notaram que ela demorava cerca de 30 dias até voltar à mesma posição. Esse ciclo produziu outra noção de tempo, diferente daquela proporcionada pelo Sol, compreendida por períodos que viriam a ser conhecidos como meses. O aspecto lunar tinha ainda outra peculiaridade: parecia diferente a cada dia. Ora estava com seu brilho máximo, como um disco completo, ora era apenas parcialmente visível, ou simplesmente desaparecia. As quatro fases da Lua: quarto crescente, cheia, quarto minguante e nova, forneciam outra forma de marcação do tempo. Coincidentemente, o período aproximado entre uma fase e outra era de sete dias. Esse era o mesmo número de astros visíveis no céu (diurno e noturno) que pareciam mudar de posição constantemente, se comparados ao fundo das estrelas fixas. A dupla coincidência, o período entre duas fases e o número de planetas, foi usada para criar outra unidade de marcação do tempo, a semana.

Finalmente, observações atentas revelariam que as estrelas fixas em seu movimento aparente giram ao redor da Terra um pouquinho mais rápido que o Sol. A cada dia elas nascem exatamente quatro minutos mais cedo. Então, se num dia uma dada estrela aparece no horizonte leste exatamente à meia-noite, no dia seguinte ela aparecerá na mesma posição às 23h56, dois dias depois às 23h52, e assim por diante, por isto, levam-se aproximadamente 365 dias e seis horas para que uma estrela volte a nascer exatamente na mesma hora. Surge aí o padrão do ano. Perceber esses diferentes ciclos ditados pelos movimentos celestes tornou-se extremamente útil quando os humanos primitivos começaram a notar que os diferentes

“acontecimentos” no firmamento correspondiam às situações vivenciadas no chão. Para os caçadores e coletores essa podia ser uma percepção um pouco mais sutil, mas ainda assim muito clara: ao longo do ciclo conhecido por nós como ano, as plantas iam de secas a floridas, o clima ia de mais frio a mais quente, e assim por diante.

1.2 - Utilização de recursos tecnológicos na Educação Básica

A iniciativa de implantar tecnologia nas escolas foi um grande passo para o avanço do ensino e da aprendizagem na Ensino Básico. Segundo as Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional/LDBEN (Lei nº 9.394/1996), no capítulo II, seção III, art. 32º, inciso II, o Ensino Fundamental se destina à formação básica do cidadão mediante “a compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade”.

O Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO) foi desenvolvido, em 1997, pela Secretaria de Educação a Distância (SEED) para introduzir e orientar o uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) na educação como instrumentos para a ação pedagógica. O PROINFO funciona mediante parcerias entre governos federal, estadual e municipal, feitas pelas secretarias de educação. Além disso, os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998, p. 44) informam que desde o fim da década de 1990 os computadores têm sido usados na Educação Básica. Embora não amplamente disponíveis à maioria das escolas, o que permitiria prever sua aplicação em maior escala em curto prazo. Por fim, em 2001, o Plano Nacional de Educação (PNE) expôs a necessidade de assegurar melhoria da infraestrutura física das escolas, propondo elaborar, em um ano, padrões mínimos nacionais de infraestrutura para o ensino fundamental compatíveis com o tamanho dos estabelecimentos e as realidades regionais, incluindo, dentre outras coisas, informática e equipamento multimídia para o ensino.

Nesse sentido, percebe-se que as escolas públicas têm recebido laboratórios de informática, mas as infraestruturas necessárias ao funcionamento adequado do ambiente tecnológico não oferecem aos professores e alunos boas condições para se trabalhar com esses recursos. O impacto da inserção dos recursos tecnológicos nas escolas é tão grande, que alguns profissionais de ensino pensam que tudo isso é novo e por não saberem manusear, fica difícil trabalhar com as tecnologias nas aulas. Mas, é preciso saber que para isso tem os nativos digitais e o professor pode aprender com eles, afinal, os eles trazem coisas novas que vieram a partir das coisas velhas que, de forma direta ou indireta, interferem na formação e no

trabalho docente. Afinal, como ressalta Marinho,

É interessante constatar, nesses tempos de “dominação” das tecnologias digitais de informação e comunicação [TDIC], como às vezes algumas coisas são dadas como se fossem novidades, algo absolutamente inédito e na verdade são coisas antigas, em novas “vestes”. Tirando-lhes a “roupagem tecnológica”, que é nova, veremos que são coisas antigas, apenas em novas embalagens. (2010, p. 197).

Nessa ótica torna-se necessário buscar as potencialidades dos recursos tecnológicos à prática educacional, sabendo que essas tecnologias são coisas melhoradas a cada dia simplesmente para facilitar a nossa vida e nosso trabalho. Para inserir um trabalho com tecnologias na sala de aula é preciso direcionar um caminho específico que busque alertar os alunos quanto aos perigos, principalmente das redes sociais e dos *softwares* que a *internet* dispõe. Para tanto, o professor deve se atualizar ou fazer uma formação continuada, pois as tecnologias oferecem um grande apoio nas possibilidades de usos didáticos, mas nem sempre os melhores.

O uso das tecnologias na escola não é para o aluno aprender informática, mas para ampliar seu conhecimento sobre o tema da aula, de modo a proporcionar uma aprendizagem significativa, tanto para o aluno quanto para o professor. Segundo Setzer (1998), o computador é usado na educação de várias formas: para desenvolver um raciocínio matemático nas crianças pelo aprendizado da linguagem de programação, com função de “instrução programada” automatizada, em que o computador apresenta um assunto usando eventualmente som e animação, formulando perguntas que podem ser repetidas ou não, dependendo das respostas dadas pelo aluno. Também com função de fazer simulações de experiências e, por fim, de uso do computador para ensinar o que lhe é próprio. “Isso significa ensinar os sistemas de uso geral, como editores de texto, planilhas, sistemas gráficos, gerenciadores de bancos de dados e *Internet*.”

Nesse contexto, para se trabalhar com as tecnologias, há muitos aplicativos disponíveis nos *sites* educacionais. O profissional educador deve estar atualizado e preparado para saber escolher qual é a tecnologia que dará suporte para a sua aula.

As tecnologias se desenvolveram de tal modo que os aplicativos são executados sem que o usuário necessite do conhecimento de programação, hoje a comunicação entre usuário e computador é feita através de ícones.

Os *softwares* de simulações trazem situações satisfatórias para compreensão dos fenômenos, desde que sejam bem programados. Para simular, Medeiros e Medeiros ressaltam o reconhecimento, pelos pesquisadores, de equívocos na confecção dos *softwares* por causa

de “[...] certa falta de cuidado ou mesmo [devido] a uma falta de conhecimento em Física” (MEDEIROS; MEDEIROS, 2002, p. 78). Afinal, “Seria primordial notar-se que um sistema real é frequentemente muito complexo e as simulações que o descrevem são sempre baseadas em modelos que contêm, necessariamente, simplificações e aproximações da realidade” (MEDEIROS; MEDEIROS, 2002, p. 80). Segundo esses autores, com base em Vrankar (1996), esses erros podem ocorrer e levar as crianças a pensar incorretamente, levando-as não compreender a natureza.

Nesse sentido, o desenvolvimento de *softwares* de simulação é importante para o estudo e formulação de conhecimento de situações ou eventos astronômicos. Porém, primeiro é preciso ter informações exatas dos conteúdos propostos para depois produzir o *software*.

Por reunir, integrar e redimensionar uma infinidade de meios (texto, imagem, áudio, vídeo, animação) e interfaces, a *internet* permite viabilizar “fluxo e feixe e relações entre seres humanos e as interfaces digitais” (SANTOS e OKADA, 2003, p. 3): são as chamadas “redes”. Segundo essas autoras,

Além do acesso e possibilidades variadas de leituras o aprendiz que interage com o conteúdo digital poderá também se comunicar com outros sujeitos de forma síncrona e assíncrona em modalidades variadas de interatividade: *um - um* e *um - todos* comuns das mediações estruturados por suportes como os impressos, vídeo, rádio e TV; e principalmente *todos - todos*, própria do ciberespaço. (SANTOS e OKADA, 2003, p. 4).

Giordan (2005) afirma que as aplicações da *internet* na escola básica são, hoje, reconhecidamente variadas. Com efeito, “Se a escola não inclui a *Internet* na educação das novas gerações, ela está na contramão da história, alheia ao espírito do tempo e, criminosamente, produzindo exclusão social ou exclusão da cibercultura” (SILVA, 2005, p. 63). Em sua análise das experiências e dos estudos sobre interações entre alunos via computador, Segundo Cronjé (*apud* GIORDAN, 2005, p. 293) a ideia de que “[...] a estrutura não hierarquizada e o potencial para encorajar a aprendizagem colaborativa são duas características da *internet* que justificam o desenvolvimento de atividades de ensino mediadas por listas de discussão”. Mas ressalta que “[...] a diversidade de modos comunicacionais e as dificuldades para planejar atividades de ensino podem inibir a integração da *internet* nas práticas de sala de aula, especialmente se os professores não recebem formação específica” (DAWES, 1999 *apud* GIORDAN, 2005, p. 293).

Nessa lógica, o trabalho do professor com recursos tecnológicos na forma *on line* pode não ser fácil nem simples. Porém, é nesse momento que o professor pode interagir com os

nativos digitais e aprender com eles, direcionando sua aula para alcançar o objetivo desejado.

Observar o Céu e contemplar os fenômenos astronômicos a olho nu ou com um telescópio é quase impossível, pois a poluição na atmosfera está aumentando a cada dia e alguns aspectos podem constituir obstáculos ao estudo da Astronomia. Bretones (2006) salienta que:

A falta de observação do céu noturno é causada pela poluição luminosa devido à iluminação pública, residências, prédios e carros ou a falta de observação das posições de nascer e pôr do Sol no horizonte pela perda das tradições devido à agitação da vida urbana. Ambas as faltas de observações do céu, tanto diurna quanto noturna, devem-se à perda de uma tradição cultural presente em povos do passado. (BRETONES, 2006, p. 62).

Portanto, recorrer aos *softwares* com simulações virtuais é um ponto de partida importante para compreender os fenômenos astronômicos, além de despertar a curiosidade e o interesse dos alunos. Pessanha et al. (2007) defendem a necessidade de desenvolver ferramentas que possibilitem o entendimento desses fenômenos tão presentes no nosso dia a dia. Silva (2009, p. 534) afirma que o uso de materiais didáticos apoiados em recursos computacionais (animações, simulações) pode ser um recurso pedagógico auxiliar na superação de dificuldades de alunos e professores na compreensão de fenômenos astronômicos, porque os recursos visuais podem facilitar a construção de modelos mentais. Após levantar as dificuldades de compreensão dos conceitos de astronomia e das ideias não científicas presentes no discurso de aluno e docente, Silva (2009) apresenta o material didático hipermídia que possibilita o trabalho sobre movimentos da Terra, estações do ano, fases da Lua e eclipses do Sol e da Terra. Segundo essa autora, O material didático apresentado sobre fenômenos astronômicos, apoiado no uso de tecnologias (computador, *internet*, hipermídia) e produzido no contexto de ensino na modalidade a distância pode ser uma fonte de diversificação de recursos pedagógicos. (SILVA, 2009, p. 544). Para ela, as representações e os modelos usados visam colaborar para a superação de dificuldades na compreensão dos fenômenos estudados.

Nesse sentido, é importante que as empresas desenvolvam vários tipos de *softwares* simuladores de fenômenos astronômicos para que os profissionais de ensino possam utilizá-los em suas pesquisas. O *software* que utilizamos em nossa experiência foi o *Stellarium* que é um programa fácil de manusear e, portanto nos ofereceu ampla compreensão na visualização dos corpos celestes. Fenômenos difíceis de interpretar ficaram bastante claros com o programa, que em tempo real, mostrou características dos astros celestiais em alta definição de imagem.

1.3 Propriedades do *software Stellarium*

Longhini e Menezes (2010) estudaram o *Stellarium* como um OVA (Objetos Virtuais de Aprendizagem). De início, discutem o uso de OVAs na educação, em especial no ensino de Astronomia. Com base em alguns pressupostos construtivistas, apresentam seis atividades de ensino ou situações-problema planejadas à luz do *Stellarium* (versão 0.10.1). Abordam temáticas relativas à Astronomia, a exemplo de movimentos e posições do Sol, da Lua e das estrelas, assim como a localização geográfica.

O *Stellarium* não é um *software* produzido para servir diretamente à educação formal. Trata-se de um programa gratuito, de código fonte aberto e que constitui, segundo nossa interpretação, um objeto virtual de aprendizagem com possibilidades amplas de exploração de aspectos relativos à astronomia. Permite mostrar o céu em condições muito próximas aos reais, simulando o que podemos ver à vista desarmada ou empregando instrumentos astronômicos. Possibilita obter informações sobre corpos celestes e visualizar o céu como se estivéssemos em ambientes como Marte, Lua, oceano ou na própria residência ou escola, conforme a versão empregada.

Segundo informações obtidas no *website* oficial do programa e no material elaborado por Gates (2007), é possível ter uma ideia do conteúdo: banco de imagens com mais de 600 mil estrelas, ilustrações das constelações de diferentes culturas, imagens de nebulosas (*Catálogo Messier* completo), atmosfera, nascer e pôr do Sol muito próximos ao real, planetas do sistema solar e seus satélites, eclipses solares e lunares e outros. O *software* oferece ferramentas para lidar com imagens como estrelas cintilantes e estrelas cadentes, chuva de meteoros, controle de tempo e zoom, interface em diversos idiomas, projeção olho de peixe para redomas de planetários, controle de telescópios, dentre outros. O programa permite que o usuário faça ajustes personalizados, de modo a inserir as coordenadas geográficas do local onde mora ou de onde deseja visualizar o céu. Também possibilita configurá-lo para qualquer data e horário, de modo que se pode adiantar ou voltar no tempo, revelando a configuração do céu de qualquer época.

As possibilidades de exploração desse *software* são numerosas, o que faz dele um objeto de ensino e de aprendizagem valioso para o ensino de ciências, geografia e, mais especificamente, Astronomia. Diferencia-se de outros por não trazer situações-problema predeterminadas, por isso constitui uma ferramenta aberta e de múltiplas possibilidades, propiciando ao professor criar desafios ou questões para explorar temáticas relativas à Astronomia.

1.3.1 Descrição e imagem de algumas telas do software Stellarium

Conforme descrição no *website* <http://www.stellarium.org/pt/>, o *Stellarium* é um planetário de código fonte aberto para seu computador. Ele mostra o céu em condições muito próximas ao que se vê a olho nu, com binóculo ou telescópio (Figuras 1 e 2). Também é usado em projetores de planetários. Esse *software* permite, ainda, simular o céu de uma data futura ou passada, dias, noites e eclipses, bem como observar o desenho de constelações (Figura 3) e outras características.



Figura 1 – Interface do programa Stellarium (versão 0.10.1)
Visão do céu noturno voltado ao sul. Fonte: <http://www.stellarium.org/pt/>

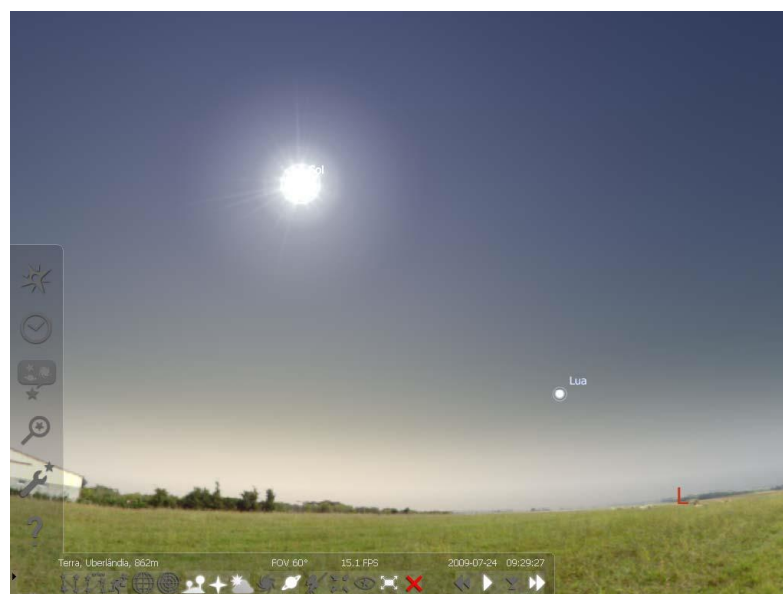


Figura 2 – Interface do programa Stellarium (versão 0.10.1)
Com visão do céu diurno voltado ao lado leste e visualização do Sol e da Lua.
Fonte: <http://www.stellarium.org/pt/>



Figura 3 – Representação gráfica de algumas constelações com o Stellarium.

Fonte: <http://www.stellarium.org/pt/>

1.4 Formação docente na Ciência Astronomia

Poucas Universidades oferecem curso de graduação em Astronomia, os cursos que abordam esse tema, como é o caso de Física, não prepara o professor adequadamente para transmitir os conteúdos que estão no currículo formal do ensino fundamental e médio. No dizer de Bretones (2006, p. 15) “a educação em Astronomia ocorre em diferentes níveis escolares, disciplinas, livros didáticos e das mais variadas formas mesmo fora da escola, [...] nunca existiu determinação específica na legislação da formação de professores referente a tais conteúdos”. Poucos cursos no Brasil oferecem disciplinas específicas de astronomia, e só parte deles as consideram em seus cursos de licenciatura (BRETONES, 1999).

Nesse sentido, a formação docente é precária nos temas da Astronomia, os professores não tem segurança quanto às dúvidas dos alunos e por se tratar de fenômenos que estão diretamente ligados ao dia a dia da humanidade, o professor busca fontes de informação, acreditando naquilo que encontra para suprir até as suas próprias dúvidas. Longhini e Mora (2010, p. 88) afirmam que é quase consensual a expectativa de que, dada a má formação, o professor busque apoio nos livros didáticos para suprir a falta de preparo. Não ciente da possibilidade de erros conceituais em tais livros os professores os concebem como “fontes seguras de conhecimento”. Além disso, Longhini e Matsunaga (2008, p. 2) salientam que o

ensino de astronomia, como o de outras áreas das ciências, “[...] é pautado, na maior parte das vezes, pela transmissão de conteúdos, os quais são oferecidos prontos aos alunos por meio de livros didáticos e apostilas”.

Pode-se notar que a possibilidade de erros é inevitável e as ideias se mantêm inalteradas no processo de escolarização a despeito do ensino de ciências pelo qual os educandos passam. Os conceitos relacionados ao cotidiano dos alunos, entre eles, aqueles presentes na maior parte dos livros didáticos usados nas escolas, há diferenças nas ideias que esses alunos têm de assuntos como o Sol e seu funcionamento, as Estrelas, a Lua e suas fases e os cometas.

Nessa ótica, ensinar astronomia parece ser um desafio, cuja superação, segundo Leite (2006), pode advir de atividades realizadas em cursos de formação continuada que busque trabalhar com os professores noções do espaço, considerando um modelo tridimensional de Universo. Isso porque existem “[...] dificuldades inerentes à compreensão do Universo, em particular do Sistema Solar, e a sua composição espacial, não apenas de cada objeto astronômico como também de sua estrutura geral” (LEITE, 2006, p. 80). A autora aponta conflitos entre conhecimentos adquiridos pela observação dos astros e aqueles apreendidos, normalmente, através de materiais de natureza bidimensional – a exemplo da reprodução de fotografias e outras formas de visualização do espaço presentes nos livros. Também esclarece que, em fenômenos como o dia e a noite, as estações do ano, as fases da Lua e os eclipses, o desafio é superar a visão geocêntrica: romper com as dificuldades inerentes ao posicionar-se no espaço, fora do nosso planeta, e tornar-se capaz de “[...] visualizar o fenômeno do ponto de vista da Terra e construir uma imagem desse fenômeno visto de fora do planeta, articulando a parte e o todo” (LEITE, 2006, p. 73).

Nesse contexto é importante a formação continuada de professores relacionando-a com a atividade docente. A maneira como os professores empregam recursos metodológicos tradicionais em sala de aula, seria por causa das suas condições de trabalho e de formação? Diante disto surge a oportunidade de utilizar as tecnologias como apoio, pesquisando e descobrindo novas metodologias.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

2.1 Opções metodológicas

Na perspectiva de unir a pesquisa às ações ou práticas em sala de aula, este trabalho seguiu procedimentos metodológicos com abordagem na pesquisa-ação. Com esse tipo de pesquisa, esperamos minimizar a distância entre a teoria e a prática, também, utilizando-se das novas tecnologias transformar a sala de aula em objeto de pesquisa. Segundo Thiollent (*apud* VAZQUEZ e TONUZ, 2006, p. 2), “com a orientação metodológica da pesquisa-ação, os pesquisadores em educação estariam em condição de produzir informações e conhecimentos de uso mais efetivo, inclusive ao nível pedagógico”, o que promoveria condições para ações e transformações de situações dentro da própria escola.

Outros dois autores, Kemmis e Mc Taggart (*apud* ELIA e SAMPAIO, 2001, p.248), ampliam esta forma de entendimento do conceito de pesquisa-ação com as seguintes palavras:

Pesquisa-ação é uma forma de investigação baseada em uma autorreflexão coletiva empreendida pelos participantes de um grupo social de maneira a melhorar a racionalidade e a justiça de suas próprias práticas sociais e educacionais, como também o seu entendimento dessas práticas e de situações onde essas práticas acontecem. A abordagem é de uma pesquisa-ação apenas quando ela é colaborativa... (KEMMIS e MC TAGGART,1988, *apud* Elia e Sampaio, 2001, p.248).

No entender de Nunan (1993), a pesquisa-ação constitui um meio de desenvolvimento profissional de “dentro para fora”, pois parte das preocupações e interesses das pessoas envolvidas na prática, envolvendo-as em seu próprio desenvolvimento profissional. Na abordagem contrária e tradicional, que é a abordagem de “fora para dentro”, um perito de fora traz as novidades ao homem da prática, na forma de *workshops* ou seminários, por exemplo. Segundo Nunan, estas duas abordagens de desenvolvimento profissional correspondem a dois modos de encarar a natureza da pesquisa. A primeira parte do pressuposto de que as verdades científicas existem no mundo externo, cabendo ao cientista apenas descobri-las. Conforme o segundo modo de encarar a natureza da pesquisa, não há verdades científicas absolutas, pois todo conhecimento científico é provisório e dependente do contexto histórico, no qual os fenômenos são observados e interpretados. Além disto, os próprios padrões de pesquisa estão sujeitos à mudança, à luz da prática, não havendo, portanto, uma metodologia científica universal e histórica.

Neste contexto, vemos a pesquisa-ação como um instrumento ideal para uma pesquisa

relacionada à prática. Por isso, esse projeto busca oferecer um processo de aprendizagem para todos os participantes, quebrando a barreira entre sujeito e objeto de pesquisa. Ainda de acordo com um artigo de Roberto Jarry Richardson, Para Kemmis e McTaggart(1988), fazer pesquisa-ação significa planejar, observar, agir e refletir de maneira mais consciente, mais sistemática e mais rigorosa o que fazemos na nossa experiência diária. Em geral, duas ideias definem um bom trabalho de pesquisa: que se possa reivindicar que a metodologia utilizada está adequada à situação e que se possa garantir de certa forma um acréscimo no conhecimento que existe sobre o assunto tratado.

Tal como o nome implica, a pesquisa-ação visa produzir mudanças (ação) e compreensão (pesquisa). A consideração dessas duas dimensões, mudanças e compreensão, podem dar uma importante contribuição na elaboração do projeto de pesquisa. Assim, as possibilidades de uso são muito grandes, desde um professor em uma pequena escola numa turma composta com poucos alunos, até um estudo sofisticado de mudança educacional com uma grande equipe de pesquisadores.

2.2 Contextualizações da escola e dos protagonistas da pesquisa

A Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Maria José de Souza tem uma área construída de 1.500 m² e capacidade para atender nos três turnos cerca de 800 alunos, está situada no centro da cidade de Montadas-PB, tendo acesso fácil a toda comunidade escolar e à sua clientela. Recebe alunos provenientes da zona urbana e de diferentes localidades rurais pertencentes ao próprio município e circunvizinhos. Mesmo não possuindo um espaço físico de excelente qualidade, a escola procura desenvolver atividades pedagógicas que ocupem os discentes e minimize as defasagens estruturais do ambiente escolar. A entidade tem como objetivo a educação e o ensino, destinando o máximo de seus recursos ao aprimoramento da escola, buscando constituir uma unidade de ensino que vise o desenvolvimento do ser humano como ser holístico, através de práticas metodológicas que propiciem aos educandos oportunidades de vivenciar o currículo de maneira integral com base nos preceitos metodológicos que correspondam às necessidades do Ensinar e do Aprender.

A sala de informática é bastante pequena. Tem uma área de 21 m², ou seja, 1/3 da sala de aula, nela estão instalados: 17 mesas, 16 computadores, 01 impressora, 01 ar condicionado e internet com *wifi*. Para sua utilização é preciso dividir a turma em partes ou grupos, deixando assim, o ambiente mais adequado na realização das atividades. Além da sala de informática, a escola possui outras tecnologias como: aparelho de DVD, mídias pedagógicas

em CDs e DVDs, televisão convencional e LCD, *microsistem*, caixas amplificadas, microfones, data show, tela de projeção, tela digital e computador portátil multimídia da Linux.

Nesse contexto, pode-se dizer que a escola tem muitos recursos tecnológicos para servir de apoio à prática do professor, assim atingir uma aprendizagem significativa. Como resume Moreira (2006, p. 38): “a aprendizagem significativa é o processo por meio do qual novas informações adquirem significado por interação (não associação) com aspectos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva”. É importante ressaltar que o novo conteúdo deve ser significativo e que o aluno manifeste disposição para aprender. Ainda de acordo com a teoria de Ausubel (1976), quando a aprendizagem significativa não se efetiva, o aluno utiliza a aprendizagem mecânica, isto é, “decora” o conteúdo, que não sendo significativo para ele, é armazenado de maneira isolada, podendo inclusive esquecê-lo em seguida.

A escola não dispõe de alguns materiais como: tubos de pvc de 20mm, válvula de pneu, garrafas pet de 2L, lanterna e outros. Portanto, vamos usar materiais recicláveis e comprar algumas peças para montar as oficinas.

A sala de aula usada na pesquisa tem uma área de 63 m², é arejada, com capacidade de comportar até 35 carteiras e possui um quadro branco centimetrado de ótima qualidade. Sua estrutura física é precária quanto às instalações elétricas que são inadequadas e o teto que é coberto apenas com madeira e telhas artesanais de argila, não possui forro nem de laje ou outro tipo qualquer. Essa sala acolhe 23 alunos matriculados. Desses, 12 são masculinos e 11 femininos, estão numa faixa etária entre 15 e 23 anos e a grande maioria repete a série ou repetiram outras anteriores. A turma é de classe média baixa e 5 alunos são da zona rural, alguns não sabem manusear um computador nem tem acesso a internet.

Nesse ano letivo, ainda no 1º bimestre, seis alunos desistiram e 17 estão em curso. O Gráfico 1 mostra que houve uma evasão considerável na turma. Segundo a visão de Arroyo (1997, p.23), “na maioria das causas da evasão escolar tem a responsabilidade de atribuir à desestruturação familiar, e o professor e o aluno não têm responsabilidade para aprender, tornando-se um jogo de empurra”. Nos dias atuais, a escola precisa estar preparada, e para isso é preciso, professores dinâmicos, responsáveis, criativos que sejam capazes de inovar e transformar sua sala de aula em lugar atrativo e estimulador. Assim é a educação que forma pessoas conscientes de seus papéis que levam educando e educador a se tornarem agentes construtores e transformadores do conhecimento. As tecnologias foram inseridas na educação para desenvolver e estimular o raciocínio lógico tanto dos professores quanto dos alunos num aprender mais significativo.

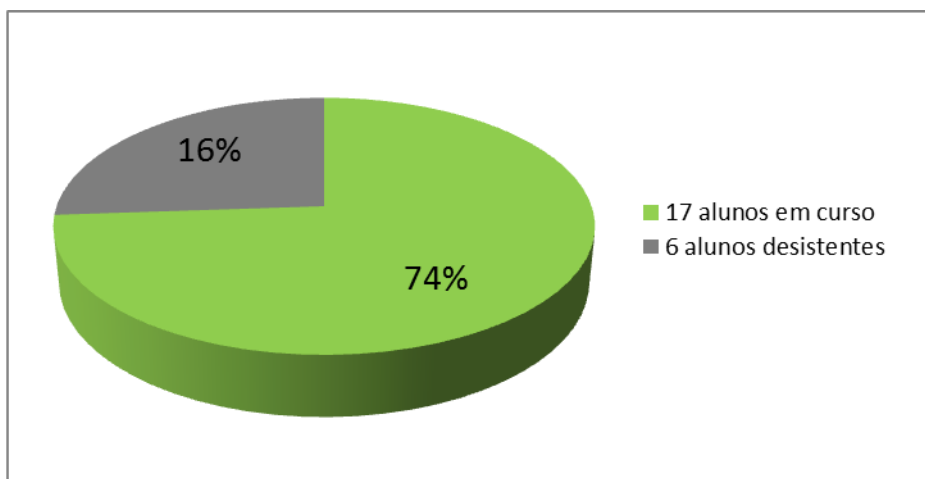


Gráfico 1 – Alunos em curso e desistentes
Fonte: A partir de dados do diário de classe

Nessa turma, dos 17 alunos que estão em curso, 7 são do sexo feminino e 10 do sexo masculino. Quanto aos alunos desistentes 2 eram do sexo masculino e 4 do sexo feminino. O Gráfico 2 mostra uma pequena diferença quanto à identidade de sexo dos alunos que estão em curso, em apenas 18%, o sexo masculino supera o feminino.

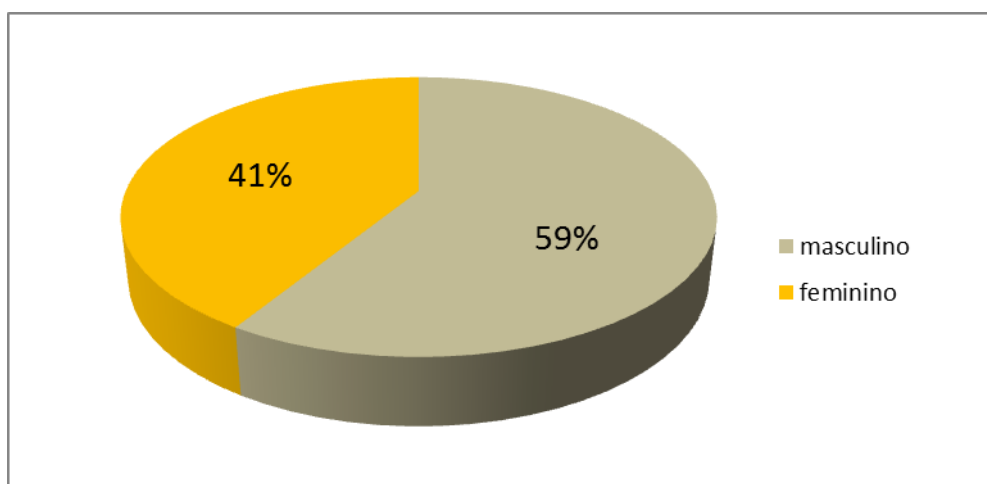


Gráfico 2 – Classificação da turma quanto à identidade de sexo
Fonte: A partir de dados do diário de classe

A turma foi composta com 10 alunos novatos, na série e 7 repetentes. Dos alunos novatos 4 são do sexo feminino e 6 do sexo masculino, dos alunos repetentes 3 são do sexo feminino e 4 do sexo masculino. Quanto aos alunos desistentes, 3 eram novatos (1 do sexo feminino e 2 masculinos) e 3 repetentes (os 3 do sexo feminino). O Gráfico 3 mostra que o número de alunos repetentes é motivo de preocupação. Segundo (*Apud VASCONCELLOS, 1994, p. 42*) Grande parte dos alunos, em situações avaliativas podem ser influenciados pelas atitudes apresentadas pelo professor. Muitas vezes chegam ao professor já com todos os traumas existentes e possíveis, pelas diversas situações familiares e ou de experiências

negativas absorvidas em anos anteriores. Dessa forma, o educador deverá fazer com que o aluno tenha confiança para enfrentar novos obstáculos.

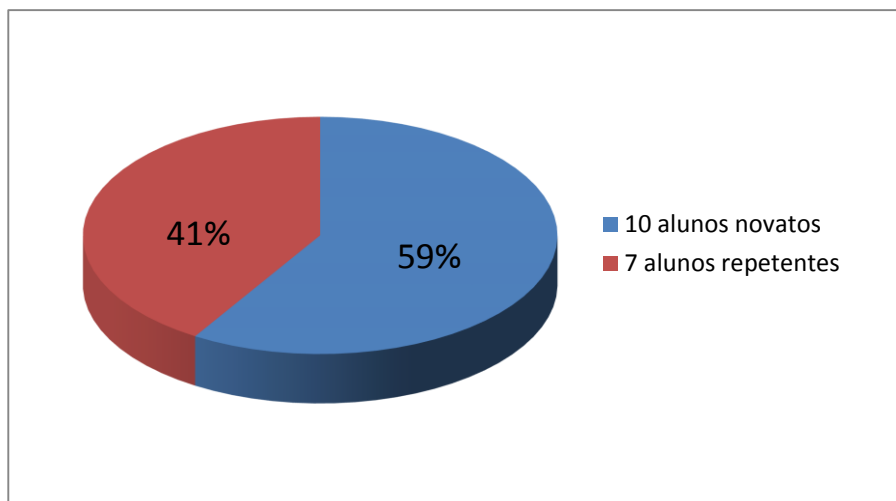


Gráfico 3 – Alunos novatos e repetentes na série
Fonte: O autor, a partir de dados do diário de classe

A faixa etária da turma é bastante distorcida em relação à idade-série. O gráfico 4 mostra claramente essa grande distorção idade-série, apenas um aluno, que representa 5,9% da turma em curso, está na faixa etária aceitável. Isso mostra que 94,1% da turma precisarão receber incentivos e motivação para seguir seus estudos. Buscando solucionar o problema da distorção, em 2005, o Ministério da Educação instituiu o IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) que utiliza, entre outras, uma medida de fluxo para avaliar as escolas. O objetivo é melhorar esses índices a partir da “pressão” da comunidade local.

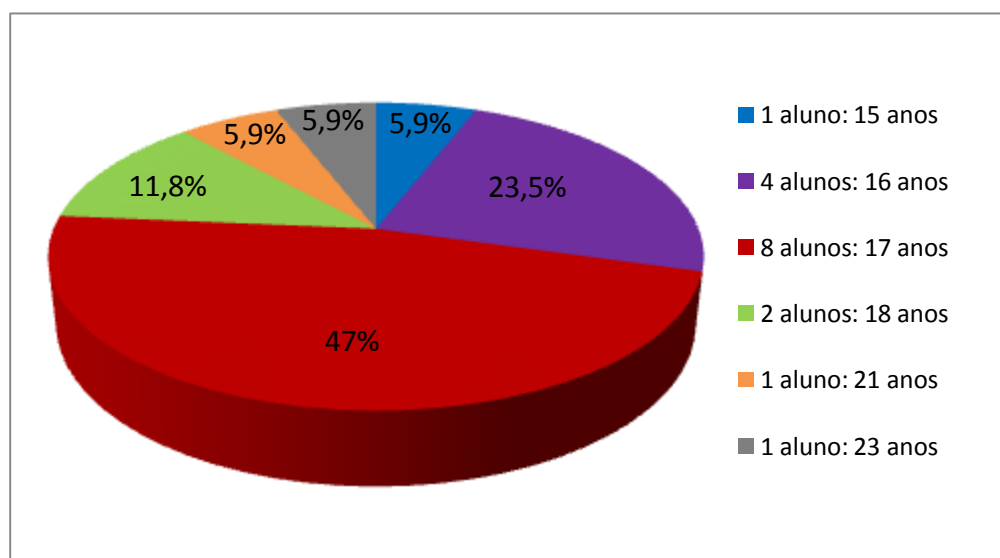


Gráfico 4 – Faixa etária dos alunos
Fonte: O autor, a partir de dados do diário de classe

O caminho que percorri para chegar até aqui, foi o que me motivou a desenvolver essa pesquisa. Durante a minha vida estudantil, do fundamental até a faculdade, as tecnologias que conheci foram: televisão, vídeo cassete, fitas VHS, máquina de datilografia e outros. Mesmo com essas tecnologias tão precárias, se comparadas às atuais, utilizei-as e desenvolvi meus estudos com muito gosto. Os fenômenos da natureza sempre me fascinaram, por isso, escolhi a área de exatas, mais precisamente Física. Hoje, sou graduado em Licenciatura Plena em Física (FURNe – UEPB - 1989), fiz os cursos de: Atualização de Professores do Ensino Médio – Química (UEPB-1999 – 160 horas), Aperfeiçoamento para Professores de Física do Ensino Médio (UFPB-UFCG – 2001 – 184 horas) e capacitação em Astronomia básica à distância (IFPB – 2013 – 100 horas).

Em maio deste ano, participei de um congresso de Astronomia, durante 3 dias, na cidade de João Pessoa-PB e ganhei um telescópio que usaremos nesse projeto para sair a campo e observar o Céu à noite. O congresso foi realizado na Estação Ciência e tinha como título: 48º Encontro Regional de Ensino de Astronomia (EREA) com carga horária de 30 horas.

2.3. Instrumentos de coleta de dados

Segundo Martins (1998, p. 48), O levantamento dos dados necessários à análise do objeto de estudo realiza-se num processo metodológico de pesquisa-ação, durante o qual os sujeitos da pesquisa problematizam, analisam e realizam intervenções nas suas práticas pedagógicas, ao mesmo tempo em que contribuem para sistematização de novos conhecimentos.

Nesse sentido, como este projeto objetiva investigar o uso das tecnologias no Ensino de Astronomia, observando a ação docente e a aprendizagem discente, selecionamos 05 temas para serem trabalhados de forma coletiva. Então, planejamos 07 aulas (ver anexos, p. 48-53) que executamos interativamente em busca de colher dados para depois refletir sobre a prática e a aprendizagem. Instalamos o *software Stellarium* previamente nos computadores da sala de informática e testamos todos.

O conteúdo curricular que iniciamos no 3º bimestre tem o tema “A gravitação universal”, que explica especificamente as leis de Kepler e do Universo. Nessa temática, o aluno precisa ter um bom conhecimento de Astronomia para entender essas leis. Sabendo que no currículo da Educação Básica, os conteúdos que tratam dos fenômenos astronômicos só aparecem nos capítulos finais do livro de ciências do 6º ano e muito pouco em Geografia,

resolvemos rever esses conteúdos, agora, com o apoio das tecnologias na perspectiva de ampliar os conhecimentos, revisando tudo aquilo que o aluno guardava na lembrança sobre Astronomia. Para tanto, fizemos a divisão dos temas, no horário das aulas de Física, de acordo com o cronograma a seguir.

Tabela – Cronograma das aulas

DATA	TEMA DA UNIDADE	HORÁRIO
08/07/14	A Ciência Astronomia – Questionário inicial do aluno	19h15min
10/07/14	Os Movimentos da Terra	18h30min
15/07/14	As Fases da Lua e os Eclipses	19h15min
17/07/14	As constelações Estelares	18h30min
22/07/14	O Sistema Solar – Atividade elaborada	19h15min
24/07/14	Oficinas e Observação do Céu	18h30min
30/07/14	Questionários: final do aluno e sobre a prática do professor	19h15min

Na aula do dia 08/07/14 (ver anexo, p.48) dividimos a turma em cinco grupos, ficando assim: grupo A = 3 alunos, grupo B = 3 alunos, grupo C = 3, grupo D = 3 alunos e grupo E = 5 alunos. Cada grupo escolheu espontaneamente um dos temas com exceção do grupo E, que por ter mais alunos ficou de pesquisar e fundamentar os projetos para as oficinas. Os conteúdos temáticos ficaram assim divididos: grupo A – Os movimentos da Terra; grupo B – As fases da Lua; grupo C – As constelações Estelares; grupo D – O Sistema Solar. Esse primeiro encontro serviu principalmente para detectar o conhecimento prévio dos alunos sobre Astronomia.

O nível de conhecimento prévio foi verificado através de um questionário inicial (ver apêndice A, p.42). Esse questionário serviu como diagnóstico para o planejamento das aulas seguintes. Depois fizemos algumas considerações sobre os conteúdos a serem abordados por cada grupo e fomos para sala de informática para fazer a pesquisa. Seis alunos que não sabiam manusear o computador foram distribuídos nos grupos para serem orientados pelos alunos que já dominavam a máquina. Alguns *sites* de busca foram sugeridos aos alunos, mas eles também usaram o *google* para encontrar seu tema e na dúvida, o professor mediava a pesquisa. Seguindo as orientações concluíram a pesquisa, aproximadamente, em 22 minutos e imprimiram suas cópias.

Cada grupo ficou com a cópia do seu tema, para se reunir extraclasse e aprofundar a teoria pesquisada. De acordo com Kenski (2009), um dos maiores problemas e desafios a ser enfrentado pelos professores brasileiros é lidar com situações extremas, que variam desde alunos que possuem acesso e encontram facilidades em lidar com as tecnologias emergentes, aos que não possuem acesso e são totalmente excluídos da era digital. Nesse sentido,

professores bem formados, conseguem lidar com os dois polos dessa questão e administrar a diversidade de seus alunos, aproveitando as experiências de uns e garantindo o acesso e o uso criterioso da tecnologia pelos outros.

Na segunda aula, além da pesquisa teórica que o grupo A tinha feito na aula anterior, selecionamos dois vídeos para servir de apoio na explicação dos fenômenos que ocorrem devido aos dois movimentos da Terra: rotação e translação (ver anexo, p.49). Depois de assistir os vídeos e observar as simulações no filme confrontamos o tema com a teoria pesquisada em busca de uma contextualização. Através da contextualização, o aluno faz uma ponte entre teoria e a prática, o que é previsto na LDB e nos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), que definem Ciência como uma elaboração humana para a compreensão do mundo. Assim tem muito a ver com a motivação do aluno, por dar sentido àquilo que ele aprende, fazendo com que relacione o que está sendo ensinado com sua experiência cotidiana.

Nessa terceira aula (ver anexo, p.50) utilizamos dois vídeos, baixados durante a pesquisa da primeira aula, que simulavam as fases da Lua e os eclipses. Apresentamos o *software Stellarium* que já estava instalado nos computadores, estudamos suas funções e simulamos alguns eclipses. Também fizemos uma pequena oficina com bolas de isopor e uma lanterna, onde os grupos puderam brincar e fixar o aprendizado simulando os fenômenos ao vivo. MORAN (2002, p.28) explica que “o vídeo explora o ver, o visualizar, o ter diante de nós as situações, as pessoas, os cenários, as cores, as relações espaciais.”

Já quarta aula (ver anexo, p.51), o grupo C fez uma explanação da parte teórica que tinha pesquisado na primeira aula, sobre as constelações das estrelas, com a mediação do professor e os outros grupos participaram fazendo algumas indagações. Na sala de informática, durante o restante da aula, os alunos usaram o simulador *Stellarium* para encontrar as constelações de estrelas e identifica-las. Fizeram anotações e confrontaram com a teoria pesquisada. O programa facilitou na compreensão dos fenômenos quanto a formação das constelações.

Na quinta aula (ver anexo, p.52), logo após a chamada e com a pesquisa feita pelo grupo D, Discutimos alguns pontos importantes que devemos observar quando se fala do sistema solar, principalmente a órbita eclíptica de cada planeta. Em seguida fomos para sala de informática, onde os grupos puderam observar as características de cada planeta que compõe o nosso Sistema Solar através do Simulador *Stellarium*. Depois fizemos uma atividade elaborada (ver apêndice B, p.44) para concluir o que foi estudado nessa aula.

Na sexta aula (ver anexo, p.53), para as oficinas, os cinco grupos foram desfeitos

formando três novos grupos: grupo I com 6 alunos, grupo II com 6 alunos e grupo III com 5 alunos. Os membros do grupo E da primeira formação, devido a pesquisa feita na primeira aula, foram compostos nesses três grupos. O grupo I ficou encarregado de construir uma maquete do Sistema Solar, em escala, levando-se em conta as medidas proporcionais conforme a aula anterior e a pesquisa feita na primeira aula pelo grupo E. O grupo II fez a montagem de um relógio de Sol seguindo os passos pesquisados pelo grupo E também da primeira aula. O grupo III, com os dados que os membros do grupo E trouxeram da primeira aula, construíram um foguete de garrafa pet e uma base de lançamento. Comentamos cada passo seguido durante a realização das tarefas. Depois os alunos saíram a campo para lançar o foguete e observar o céu.

As tecnologias usadas como apoio e os recursos didáticos utilizados estão descritos nos planos de aula que estão em anexos neste trabalho.

No dia 30/07/14 fechamos as aulas realizando dois questionários (ver apêndice C e D, p.45 e 47): um para analisar a aprendizagem dos alunos sobre Astronomia, com dez questões e outro para analisar a prática docente usando as tecnologias nas aulas, com nove questões. O questionário é uma técnica quantitativa de pesquisa, pois possibilita a organização dos resultados por categoria e também os resultados em percentagens (OLIVEIRA, 1995). Assim, podemos dizer que é uma investigação propícia para adquirir mais conhecimentos.

3 RESULTADOS OBTIDOS

3.1 Questionário inicial e avaliação das aulas

Logo no início, percebi que os alunos tinham pouco conhecimento sobre Astronomia. Isso foi detectado num diálogo com a turma e através de um questionário inicial (ver apêndice A, p.42), que eles responderam para coleta de dados. No Gráfico 5 podemos ver que a média global da turma foi 3,2 mostrando que nos anos anteriores eles não tiveram uma preparação adequada para compreensão dos fenômenos astronômicos, ou seja, uma aprendizagem significativa.

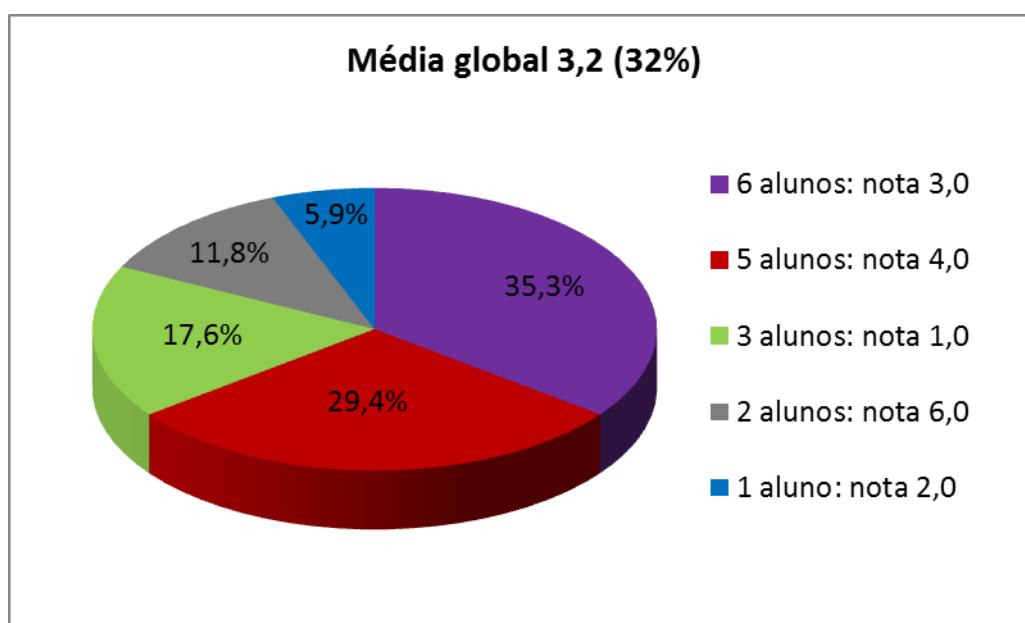


Gráfico 5 – Avaliação inicial do conhecimento prévio dos alunos.
Fonte: O autor, a partir de dados do questionário.

A Astronomia só aparece nos capítulos finais do livro de ciências do 6º ano, ou seja, os conteúdos são vistos rapidamente ou é apresentada em Geografia de maneira muito resumida. É preciso considerar-se que o livro didático chega, muitas vezes, a influenciar o trabalho pedagógico e o cotidiano da sala de aula por constituir uma das principais formas de documentação e consultas utilizadas por professores (BRASIL, 2003). Diante disso, é necessário implantação das tecnologias, usando uma nova metodologia para que o aluno não fique só na rotina dos livros didáticos.

O que chamou mais atenção foi que nenhum aluno arriscou uma resposta no item 10 do questionário. Quando perguntado: *Por que foi criado o ano bissexto?* Simplesmente responderam “*não sei*”. No primeiro contato com as tecnologias, usando a internet para

pesquisarem os conteúdos temáticos sobre Astronomia, os alunos interagiram durante toda aula. Os que tinham mais facilidade com o computador ajudavam os outros mais tímidos com a máquina seguindo as orientações do professor, num trabalho coletivo e participativo. Gatti afirma que: Ressalte-se que é por meio das interações que estão ocorrendo no grupo que o caráter positivo dos encontros se evidencia, representando momentos de desenvolvimento para os participantes, tanto nos aspectos “comunicacionais”, quanto nos cognitivos e afetivos (GATTI, 2005).

Na aula sobre os movimentos da Terra, assistindo os vídeos de simulação, os alunos perceberam que a Terra completa sua volta em torno do Sol em 365 dias e 6 horas. Um dos alunos do grupo A explicou esse fenômeno, da seguinte maneira: “é que a cada ano de 365 dias a Terra fica faltando 6 horas para completar sua volta, aí quando passar quatro anos essas 6 horas completam um dia (24 horas), aí nesse ano fica 366 dias”. Isso mostra que os efeitos visuais estimulam o raciocínio dos alunos, levando-os a refletir e a pensar naquilo que vê. Os livros trazem figuras e fotos, com uma teoria muito resumida, que tentam explicar os fenômenos astronômicos devido aos movimentos da Terra como: as estações do ano, dias longos e noites curtas e vice versa, deixando muitas dúvidas.

Estes fenômenos, geralmente explicados em livros tanto de Ciências como de Geografia do Ensino Fundamental, é fonte de muitas incompreensões e erros (CANALLE et al., 1997, TREVISAN et al., 1997 e BIZZO et al., 1996). O erro mais grave é explicá-lo como sendo devido às variações da distância da Terra ao Sol (no verão a Terra fica mais próxima do Sol e no inverno mais longe). Como é muito comum encontrar nos livros didáticos, alguns estão listados nas referências de Canalle et al., 1997.

Na aula seguinte, usando o programa *Stellarium* sob a mediação do professor, os alunos aceleraram o tempo e repetiram várias vezes a passagem de uma fase da Lua para outra até completar o ciclo. Com as simulações compreenderam melhor esses fenômenos e fizeram várias observações, como por exemplo, “é por isso vemos sempre a mesma face da Lua”. Depois brincamos fazendo uma pequena oficina teatral que o professor Doutor Canalle mostra no seu livro para representar as fases da Lua. O manuseio deste experimento foi feito com três alunos: Um segurou o fecho de luz (que representa a luz proveniente do Sol) sempre apontando para a Lua, mas de forma que o fecho de luz fosse emitido na mesma direção, ou seja, o aluno que segurava a fonte do fecho de luz andava para a esquerda ou para a direita para que o fecho fosse emitido sempre na mesma direção. Um aluno representou a Terra e fica girando sobre si mesma lentamente. Outro aluno segurou a Lua e faz esta girar sobre si e ao redor da Terra de modo que esta sempre veja a mesma face da Lua. O fecho de luz deve ser

direcionado sobre a Lua. Como o plano da órbita da Lua não coincide com o plano da órbita da Terra, o plano da órbita da Lua deve ser inclinado em relação ao da Terra, uma vez que este está sendo suposto paralelo ao chão. Assim a aula foi bastante dinâmica onde todos interagiram, ampliamos nossos conhecimentos e nos divertimos.

Na teoria sobre as constelações estelares, surgiram muitas dúvidas. Duas ou mais Estrelas que pareciam estar alinhada (uma ao lado da outra) no Céu, na verdade estavam a bilhões de quilômetros de distância uma atrás da outra. Isso os alunos entenderam melhor com o *Stellarium*, pois clicando sobre as Estrelas, o programa mostra as características de cada uma, inclusive as constelações que elas formam. Por exemplo: Uma constelação fácil de enxergar é Órion, que é vista no hemisfério sul. Para identificá-la devemos localizar 3 estrelas próximas entre si, de mesmo brilho, e alinhadas. Elas são chamadas Três Marias, e formam o cinturão da constelação de Órion, o caçador. Seus nomes são Mintaka, Alnilan e Alnitaka. A constelação tem a forma de um quadrilátero com as Três Marias no centro. O vértice Nordeste do quadrilátero é formado pela estrela avermelhada Betelgeuse, que marca o ombro direito do caçador. O vértice Sudoeste do quadrilátero é formado pela estrela azulada Rigel, que marca o pé esquerdo de Órion. Estas são as estrelas mais brilhantes da constelação. As constelações nos ajudam a separar o céu em porções menores, mas identificá-las é em geral muito difícil. Por isso, Silva (2009, p.534) nos alerta para a importância de usar as tecnologias como recurso pedagógico auxiliar na compreensão de fenômenos astronômicos.

Antes da aula sobre o Sistema Solar, alguns alunos tomaram a iniciativa de vir à escola no turno da tarde para usar a sala de informática e como já estavam familiarizados com o programa *Stellarium*, caracterizaram os planetas que compõe o nosso Sistema Solar. Na aula do dia 22 fizemos uma comparação das figuras bidimensionais, que os livros apresentam, com as simulações programa e todos concordamos que a compreensão é bem mais ampla. Assim concluímos que: uma boa prática, uma boa orientação, uma aula bem planejada e o apoio das tecnologias motiva o ensinar e aprender mutuamente. Na atividade elaborada (ver apêndice B, P.44), para fixar o aprendizado, pudemos ver a gigantesca diferença de volume existente entre o Sol e os planetas.

No trabalho com as oficinas deu para perceber o entusiasmo dos alunos fazendo a montagem dos equipamentos. A maquete do Sistema Solar não deu tempo de ser concluída, pois a tinta usada para pintar as bolas de isopor para representar os planetas demorou a secar, então o grupo ficou de terminar extraclasse. Na construção do relógio de Sol, os alunos partiram do princípio que: um relógio normal é composto por um indicador das horas, um ponteiro e um conjunto de engrenagens que vão fazê-lo funcionar. O Relógio de Sol também

é composto de um indicador das horas e um ponteiro, mas o conjunto de engrenagens foi substituído pelo nosso Sol que foi representado por uma lâmpada incandescente.

Na construção do foguete a água, os alunos observaram que: um foguete a água é simplesmente o que o próprio nome já diz: um foguete que utiliza água e ar comprimido para impulsioná-lo. No início pode até parecer brinquedo, mas não é. Lançar foguetes a base de água nos coloca diante de um desafio, que é entender seu funcionamento, também nos dar a satisfação de construir veículos com alta tecnologia. Quando saímos a campo para observar o Céu com o telescópio, eles comentavam sobre vários fenômenos, a exemplos das crateras da Lua. Também sobre o item 8 do questionário inicial, que poucos acertaram. Eles diziam: “é por isso que os telescópios são colocados longe das cidades, porque a claridade diminui o campo de observação”.

3.3. Resultados da aprendizagem

Alunos desmotivados, com baixa autoestima, costumam desenvolver atitudes como “não sei fazer, não adianta tentar, não vou conseguir...”. Eles necessitam de uma orientação educacional que inclua estímulos socioafetivos que favoreçam o desenvolvimento do autoconhecimento, da identidade pessoal e com ela a elevação da autoestima, para construir seus projetos de estudo e de vida. O aluno que goza de elevada autoestima aprende com mais alegria e facilidade.

Nesse sentido, podemos dizer que o objetivo desse trabalho foi gradativamente sendo alcançado no decorrer das aulas, pois os alunos tiveram interesse e participação nas atividades propostas com as tecnologias. No questionário final, aplicado após as aulas planejadas, a turma obteve uma média 7,0 como mostra o Gráfico 6. Com isso percebemos uma melhora muito significativa em relação ao questionário inicial, onde a média da turma foi 3,2. Para Karling (1991: 23), ensinar é procurar descobrir interesses, gostos, necessidades e problemas do aluno; escolher conteúdo, técnicas e estratégias; prover materiais adequados e criar ambiente favorável para o estudo. Defendendo a definição deste conceito, este autor diz que ensinar é:

- Criar condições favoráveis para a aprendizagem do aluno (psicológicas, didáticas e materiais);
- Selecionar experiências, propor atividades, mostrar as pistas, o caminho e os meios que o aluno poderá usar para alcançar os objetivos preestabelecidos;
- Facilitar e não forçar a aprendizagem;
- Estimular e orientar a aprendizagem;
- Orientar o aluno para observar as semelhanças entre um fato e outro, entre uma ideia e outra, para que ele próprio

estabeleça relações, organize sua estrutura mental e resolva problemas, ou seja orientar o pensamento do aluno.

Para isto o professor deve ser mediador do processo ensino-aprendizagem do aluno, utilizando tecnologias e estratégias inovadoras adequadas para que o ensino tenha a sua eficácia e a razão de ser.

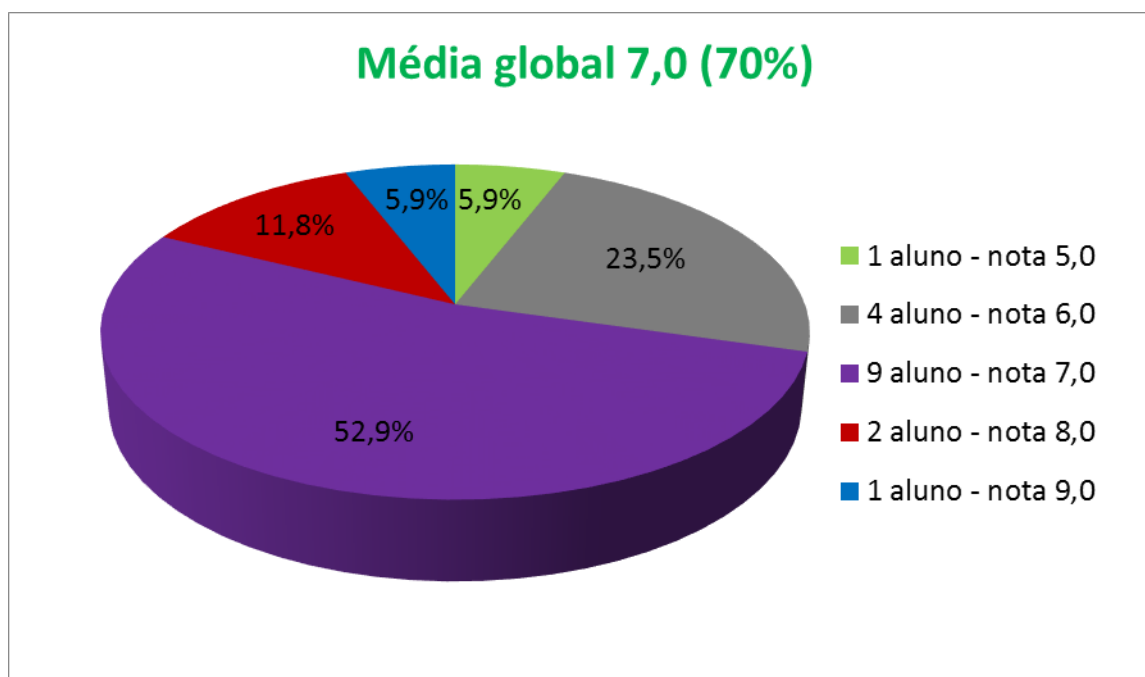


Gráfico 6 – Avaliação da aprendizagem dos alunos
 Fonte: O autor, a partir de dados do questionário.

3.3 Resultados da prática docente

Para transformar a sala de aula em objeto de questionamento e investigação é preciso que o professor entenda que existem diferentes formas de aprender aquilo que se quer ensinar e que em qualquer disciplina escolar é possível problematizar e envolver os alunos em discursões investigativas. Predominará um espaço de cooperação, no qual o professor é também um aprendiz. O professor também deve criar espaços para as perguntas e para a discursão das mesmas, oferecendo condições para que os participantes sejam diálogo e, assim, possam ouvir uns aos outros. A Filosofia impõe que a classe se converta numa comunidade de investigação, onde estudantes e professores possam conversar como pessoas e como membros da mesma comunidade; onde possam ler juntos, apossar-se das ideias conjuntamente, construir sobre as ideias dos outros; onde possam pensar independentemente, procurar razões para seus pontos de vista, explorar suas pressuposições; e possam trazer para suas vidas uma nova percepção de o que é descobrir, inventar, interpretar e criticar.

(LIPMAN, 1990, p. 61).

Seguindo esta ótica, escolhemos uma metodologia que proporcionou, ao aluno, desempenhar um papel ativo na construção do seu conhecimento sobre os fenômenos astronômicos. Para isso utilizamos as tecnologias como apoio didático e executamos as aulas de forma dinâmica e coletiva. O Gráfico 7 mostra que o desempenho da prática docente foi satisfatória na tentativa de promover uma aprendizagem mais significativa para todos os protagonistas da turma.

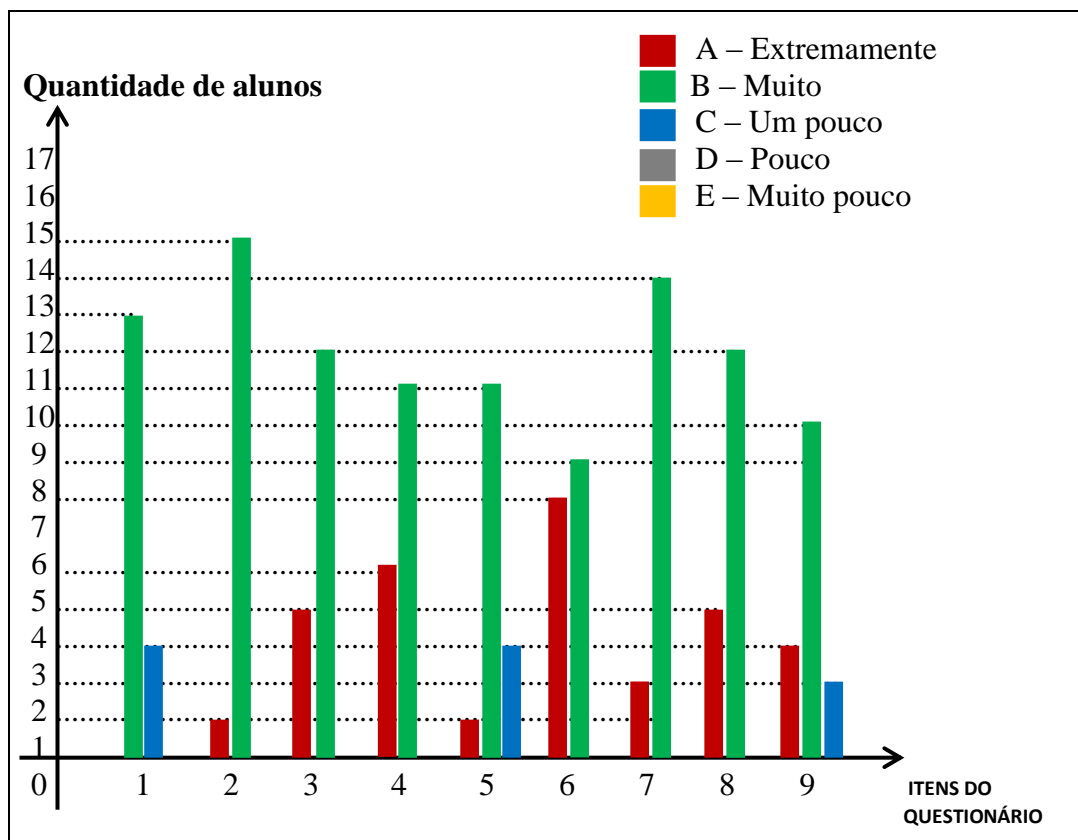


Gráfico 7 – Avaliação da prática docente
Fonte: O autor, a partir de dados do questionário.

As perguntas dos itens do questionário para avaliar a prática docente foram: 1. Os objetivos das aulas ficaram claros? 2. As aulas estavam organizadas? 3. O professor tinha experiência com as tecnologias que usou nas aulas? 4. As explicações do professor foram claras? 5. O ritmo das aulas foi confortável? 6. O professor deu ênfase ao raciocínio crítico durante as aulas? 7. O professor foi eficiente ao relacionar os conteúdos programáticos de cada aula? 8. O professor conseguiu motivar os alunos a aprender? 9. Os conteúdos das aulas valeram a pena?

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho me fez refletir e lembrar algumas fases da vida, como estudante e professor. Em minha formação na educação, do primeiro ano escolar aos anos como professor de Física e Ciências em escolas das redes estadual e municipal de ensino, vivenciei realidades em que, em geral, nós professores trabalhávamos em condições limitadas de recursos materiais, isto é, em que os recursos principais eram o livro didático, a lousa, o giz branco e o apagador. Havia também, o mimeógrafo, máquina de datilografia e reto projetor.

Agora, presencio a chegada das tecnologias na escola estadual, onde trabalho, e, com elas, tentativas isoladas de um ou outro professor de usá-las como apoio didático em sua disciplina. Mas a chegada dessas tecnologias não trouxe mudanças significativas na rotina escolar. Talvez pelo fato do professor não ter formação nessa área ou talvez por falta de estrutura da escola e da sala de informática. Não sei responder, mas posso dizer que se o professor se esforçar e trabalhar, mesmo com dificuldades, conseguirá resultados gratificantes com a inserção das tecnologias na sua prática.

Neste trabalho não foi diferente: nós aprendemos mais, todos nos motivamos, superamos muitas dúvidas e os alunos queriam ir até mais além do que estava planejado, mas como a carga horária de Física são apenas duas aulas semanais, fica difícil fazer um planejamento para se trabalhar com tecnologias todo bimestre. No geral podemos dizer que os resultados foram extraordinários, pois quando voltamos ao currículo formal de nossas aulas elas não foram mais as mesmas. Por exemplo, agora estamos vendo a teoria sobre queda livre dos corpos, veja a fala de alguns alunos: *“professor, agente pode pesquisar e trazer na próxima aula alguns vídeos ou slides sobre esse assunto e debater aqui?”*. Respondo: claro que pode. Mesmo sabendo que os conteúdos do currículo planejados para o ano letivo serão reduzidos, depois de tanto esforço para motivá-los, não posso inibir o interesse deles.

Algumas aulas planejadas não foram executadas 100% como estavam na metodologia por causa da limitação da turma sobre Astronomia, conforme prevíamos. O importante é que a participação nas aulas apresentadas e os resultados do questionário final mostraram um avanço significativo na aprendizagem dos alunos. Na prática docente os resultados foram satisfatórios. Sobre tudo isso, deixamos aqui um pensamento de Albert Einstein: *“Todo aquele que se dedica ao estudo da ciência chega a convencer-se de que nas leis do Universo se manifesta um Espírito sumamente superior ao do homem, e perante o qual nós, com os nossos poderes limitados, devemos humilhar-nos”*.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Guia de tecnologias educacionais 2009**. ANDRÉ, C. F. (Org.). Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2009. 170 p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Guia de tecnologias educacionais**. Brasília, MEC, 2009.

BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias de astronomia nos cursos superiores do Brasil**. 1999. 200 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) — Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

CARLOS, Iran Santos Corrêa. História da Astronomia. UFRJ: Museu de Topografia Prof. Laureano Ibrahim Chaffe;

CARVALHO, Marcos B. & PEREIRA, Diamantino A. C. Geografias do Mundo — Fundamentos. São Paulo: FTD, 2005.

COX, K. K. **Informática na educação escolar**. Campinas: Autores Associados, 2008.

FILHO, Kepler e Maria de Fátima Oliveira. Astronomia Antiga. Departamento de Astronomia do Instituto de Física da UFRGS;

GLEISER, Marcelo. Poeira das estrelas. Rio de Janeiro: Globo, 2006;

LONGHINI, M. D.; MORA, I. M. Uma investigação sobre o conhecimento de astronomia de professores em serviço e em formação. In: LONGHINI, M. D. (Org.). **Educação em astronomia**: experiências e contribuições para a prática pedagógica. Campinas: Átomo, 2010, p. 87–116.

MARINHO, S. P. P. Redes sociais virtuais. Terão elas espaço na escola? In: DALBEN, Â. I.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. F. Possibilidades e limitações das simulações computacionais no ensino da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 24, n. 2, jun. 2002, p. 77–86.

SILVA, M. Internet na escola e inclusão. In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. **Integração das tecnologias na educação**. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2005, p. 62–9.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. Diretrizes Curriculares da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Paraná - Ciências. Curitiba: SEED, 2006.

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. O livro de Ouro do Universo. Rio de Janeiro: Ediouro, 2001.

FARIA, Romildo P. de. Fundamentos de Astronomia, Campinas: Papyrus, 2007. 6 ed. KEPLER, S.O & SARAIVA, M. F.O. Astronomia e Astrofísica. Porto Alegre: Livraria da Física, 2004. Disponível em: <astro.if.ufigs.br> Acesso em: 12/03/2014.

OBSERVATÓRIO NACIONAL. Café Orbital. Disponível em:
<<http://www.on.br/revistalindex.html>> Acesso em: 13/03/2014.

BRASIL ESCOLA. Coordenadas Geográficas. Disponível em:
<<http://wwbrasilecola.comIge0grafia!00ordenadge0grafsu1t1>> Acesso em 13/03/2014.

WIKIPEDIA. História da Astronomia, disponível em :
<<http://pt.wikipedia.org/wiki/Astronomia>> Acesso em 16/03/2014.

ASTRONOMIA NO ZÊNITE. O Universo é tudo para nós, disponível em:
<<http://www.zenite.nu>> Acesso em 16/03/2014

DEFICIÊNCIAS COMUMENTE OBSERVADAS NO ENSINO DE ASTRONOMIA A ALUNOS DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO. Disponível em:
<<http://www.webartigos.com/artigos/deficiencias-comumente-observadas-no-ensino-de-astronomia-a-alunos-de-ensino-fundamental-e-medio/67147/#ixzz3AT2P9KoO>> Acesso em 17/05/2014

A IMPORTÂNCIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA. Disponível em:
<<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1779-8.pdf>> Acesso em 17/05/2014

AS FASES DA LUA. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=q904EEU2-VU>>
Acesso em 17/05/2014

PLANETA TERRA VISTO DO ESPAÇO. Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=xXuWRZKWvi4>> Acesso em 13/07/2014

TERRA - O DIA E A NOITE VISTO DO SATÉLITE. Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=pU3t3CNISBQ>> Acesso em 13/07/2014

GIORDAN, M. O computador na educação em Ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização. **Ciência e Educação**, v. 11, n. 2, p. 279–304, 2005. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n2/09.pdf>. Acesso em: 15/07/2014.

AS ESTAÇÕES DO ANO.
<<https://www.youtube.com/watch?v=RO96GftpMfg>> Acesso em 07/08/2014

VIABILIDADE DA UTILIZAÇÃO DA PESQUISA-AÇÃO EM SITUAÇÕES DE ENSINO-APRENDIZAGEM. Disponível em:
<http://www.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/viabilidade_da_utilizacao_da_pesquisa_acao_em_situacoes_de_ensino_aprendizagem.pdf> Acesso em 10/08/2014

O PROFESSOR PODE SER FONTE DE MOTIVAÇÃO PARA O ALUNO? Disponível em:
<<http://www.construirnoticias.com.br/asp/materia.asp?id=1587>> Acesso em 12/08/2014

EDUCAÇÃO PARA O PENSAR. Disponível em:
<http://www.philosletera.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=157&Itemid=403> Acesso em 12/08/2014

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO INICIAL APLICADO NA PRIMEIRA AULA PARA OBSERVAR O CONHECIMENTO DOS ALUNOS SOBRE ASTRONOMIA

1. Quais das seguintes listas estão corretamente arranjadas em ordem do mais próximo para o distante da Terra?

- a) Estrelas, Lua, Sol, Plutão.
- b) Lua, Sol, Plutão, Estrelas.
- c) Lua, Plutão, Sol, Estrelas.
- d) Sol, Lua, Plutão, Estrelas.
- e) Lua, Sol, Estrelas, Plutão.

2. Por que os astrônomos colocam no espaço, telescópios como o *Telescópio Espacial Hubble*?

- a) Eles conseguem ver melhor, porque o telescópio está mais próximo das estrelas.
- b) A atmosfera da Terra interfere nas observações.
- c) Para escapar da gravidade da Terra.
- d) Eles são muito grandes para uso na Terra.
- e) Por ser um instrumento automatizado pode ser colocado em qualquer lugar.

3. De acordo com as últimas observações astronômicas, qual é a idade do universo, aproximadamente?

- a) 1 milhão de anos.
- b) 10 milhões de anos.
- c) 1 bilhão de anos.
- d) 10 bilhões de anos.
- e) O universo sempre existiu.

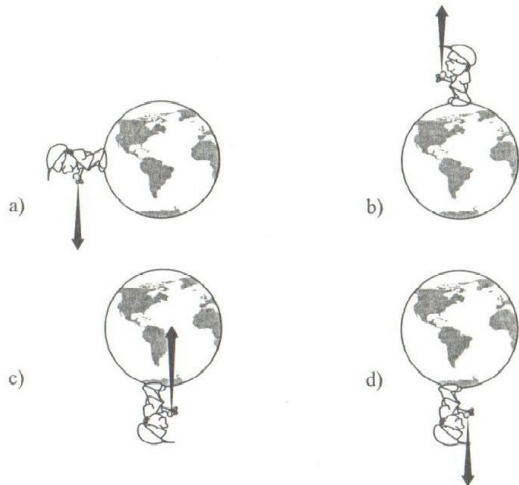
4. O que, com certeza, é diferente entre o Sol e as estrelas?

- a) Estrelas só surgem à noite, enquanto o Sol, durante o dia.
- b) O Sol é muito maior que as estrelas.
- c) As estrelas são mais distantes que o Sol.
- d) O Sol é o centro da galáxia, diferente das estrelas.
- e) O Sol é quente, enquanto as estrelas são frias.

5. Qual a estrela mais próxima da Terra?

- a) Três Marias.
- b) Sol.
- c) Sírius.
- d) Próxima Centauro.
- e) Betelgeuse.

6. O desenho mostra algumas pessoas (fora de escala), em diferentes lugares da Terra. Elas seguram objetos em suas mãos. Assinale a alternativa que representa a trajetória correta do objeto ao ser solto da mão da pessoa (OBS: o desenho não está em escala)



Escolha uma:

- a) Desenho (a)
- b) Desenho (b)
- c) Desenho (c)
- d) Desenho (d)
- e) Desenhos (b) e (d)

7. Imagine que o Superman cavou um buraco que atravessa a Terra de um lado para o outro. Imagine que a pessoa do desenho solte uma pedra de suas mãos. O que ocorrerá com a pedra, após algum tempo? (OBS: a figura está fora de escala)



- a) Ela flutuará.
- b) Cairá, atravessando a Terra.
- c) Cairá e parará no centro da Terra.
- d) Atravessará a Terra e entrará em órbita.
- e) Cairá no pé da pessoa.

8. Por que é importante que os telescópios sejam instalados em locais bem altos e distantes de cidades populosas? _____

9. Quais são os dois movimentos principais dos Planetas? _____

10. Por que foi criado o ano bissexto? _____

APÊNDICE B**ATIVIDADE ELABORADA – QUINTA AULA – 22/07/14**

1. Dada a tabela abaixo e utilizando o compasso, mostre através de desenhos e faça uma comparação do tamanho dos planetas. Use a escala de mm, saiba que Plutão não é considerado mais um Planeta.

Planeta	Distância média ao Sol (km)	Distância ao Sol na escala adotada (cm)	Segmento da tira onde está o planeta	Distância no segmento (cm)
Mercúrio	57.910.000	5,8	1	5,8
Vênus	108.200.000	10,8	1	10,8
Terra	149.600.000	15,0	1	15,0
Marte	227.940.000	22,8	1	22,8
Júpiter	778.330.000	77,8	3	17,8
Saturno	1.429.400.000	142,9	5	22,9
Urano	2.870.990.000	287,1	10	17,1
Netuno	4.504.300.000	450,4	16	0,4
Plutão	5.913.520.000	591,4	20	21,4

APÊNDICE C

QUESTIONÁRIO FINAL PARA OBSERVAR O QUE OS ALUNOS APRENDERAM SOBRE ASTRONOMIA

1. Quais das seguintes listas estão corretamente arranjadas em ordem do mais próximo para o distante da Terra?

- f) Estrelas, Lua, Sol, Plutão.
- g) Lua, Sol, Plutão, Estrelas.
- h) Lua, Plutão, Sol, Estrelas.
- i) Sol, Lua, Plutão, Estrelas.
- j) Lua, Sol, Estrelas, Plutão.

2. Por que os astrônomos colocam no espaço, telescópios como o *Telescópio Espacial Hubble*?

- f) Eles conseguem ver melhor, porque o telescópio está mais próximo das estrelas.
- g) A atmosfera da Terra interfere nas observações.
- h) Para escapar da gravidade da Terra.
- i) Eles são muito grandes para uso na Terra.
- j) Por ser um instrumento automatizado pode ser colocado em qualquer lugar.

3. De acordo com as últimas observações astronômicas, qual é a idade do universo, aproximadamente?

- f) 1 milhão de anos.
- g) 10 milhões de anos.
- h) 1 bilhão de anos.
- i) 10 bilhões de anos.
- j) O universo sempre existiu.

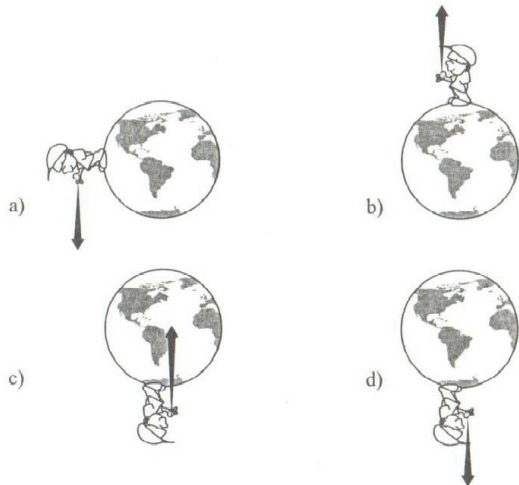
4. O que, com certeza, é diferente entre o Sol e as estrelas?

- f) Estrelas só surgem a noite, enquanto o Sol, durante o dia.
- g) O Sol é muito maior que as estrelas.
- h) As estrelas são mais distantes que o sol.
- i) O Sol é o centro da galáxia, diferente das estrelas.
- j) O Sol é quente, enquanto as estrelas são frias.

5. Qual a estrela mais próxima da Terra?

- f) Três Marias.
- g) Sol.
- h) Sirius.
- i) Próxima Centauro.
- j) Betelgeuse.

6. O desenho mostra algumas pessoas (fora de escala), em diferentes lugares da Terra. Elas seguram objetos em suas mãos. Assinale a alternativa que representa a trajetória correta do objeto ao ser solto da mão da pessoa (OBS: o desenho não está em escala)



Escolha uma:

- f) Desenho (a)
- g) Desenho (b)
- h) Desenho (c)
- i) Desenho (d)
- j) Desenhos (b) e (d)

7. Imagine que o Superman cavou um buraco que atravessa a Terra de um lado para o outro. Imagine que a pessoa do desenho solte uma pedra de suas mãos. O que ocorrerá com a pedra, após algum tempo? (OBS: a figura está fora de escala)



- f) Ela flutuará.
- g) Cairá, atravessando a Terra.
- h) Cairá e parará no centro da Terra.
- i) Atravessará a Terra e entrará em órbita.
- j) Cairá no pé da pessoa.

8. Por que é importante que os telescópios sejam instalados em locais bem altos e distantes de cidades populosas? _____

9. Quais são os dois movimentos principais dos Planetas? _____

10. Por que foi criado o ano bissexto? _____

APÊNDICE D

QUESTIONÁRIO APLICADO PARA OBSERVAR A PRÁTICA DO PROFESSOR USANDO AS TECNOLOGIAS NO ENSINO DE ASTRONOMIA

1. Os objetivos das aulas ficaram claros?

- a) Extremamente claros.
- b) Muito claros.
- c) Um pouco claros.
- d) Muito pouco claros.
- e) Nem um pouco claros.

2. As aulas estavam organizadas?

- a) Extremamente organizadas.
- b) Muito organizadas.
- c) Um pouco organizadas.
- d) Muito pouco organizadas.
- e) Nem um pouco organizadas.

3. O professor tinha experiência com as tecnologias que usou nas aulas?

- a) Extremamente experiente.
- b) Muito experiente.
- c) Um pouco experiente.
- d) Muito pouco experiente.
- e) Nem um pouco experiente.

4. As explicações do professor foram claras?

- a) Extremamente claras.
- b) Muito claras.
- c) Um pouco claras.
- d) Muito pouco claras.
- e) Nem um pouco claras.

5. O ritmo das aulas foi confortável?

- a) Extremamente confortáveis.
- b) Muito confortáveis.
- c) Um pouco confortáveis.
- d) Muito pouco confortáveis.
- e) Nem um pouco confortáveis.

6. O professor deu ênfase ao raciocínio crítico durante as aulas?

- a) Extremamente.
- b) Muita.
- c) Moderadamente.
- d) Pouca.
- e) Nenhuma.

7. O professor foi eficiente ao relacionar os conteúdos programáticos de cada aula?

- a) Extremamente eficiente.
- b) Muito eficiente.
- c) Um pouco eficiente.
- d) Muito pouco eficiente.
- e) Nem um pouco eficiente.

8. O professor conseguiu motivar os alunos a aprender?

- a) Extremamente.
- b) Muito.
- c) Um pouco.
- d) Muito pouco.
- e) Nem um pouco.

9. Os conteúdos das aulas valeram a pena?

- a) Extremamente.
- b) Muito.
- c) Um pouco.
- d) Muito pouco.
- e) Nem um pouco.

ANEXOS

Quadro 1: primeira aula para aplicação de um questionário (o que você sabe sobre Astronomia?), divisão dos conteúdos programáticos e pesquisa na sala de informática.

PLANO DE AULA	Duração da aula: 45 minutos Tema da unidade: A Ciência Astronomia	Data: 08/07/2014 (terça-feira)
<p>1) Objetivo geral</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ampliar o conhecimento do aluno sobre Astronomia. <p>2) Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fazer uso da internet de forma consciente; ➤ Utilizar a internet como fonte de pesquisa, através de sites confiáveis; ➤ Fundamentar a parte teórica dos conteúdos programáticos. <p>4) Conteúdos Programáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ O Sistema Solar; ➤ As constelações estelares; ➤ As fases da Lua; ➤ Os movimentos da Terra; ➤ Oficinas: Construção de uma maquete do sistema solar, construção de um relógio de sol e construção de um foguete com garrafa pet. <p>5) Recursos Didáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sala de aula, quadro branco, lápis, apagador, livro texto; ➤ Sala de informática: computador, impressora e internet. <p>6) Procedimentos Metodológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Chamada – 0 a 2 minutos; ➤ Aplicação de um questionário com 10 perguntas: 07 objetivas e 03 subjetivas sobre Astronomia – 2 a 8 minutos ➤ Explicação oral sobre os conteúdos programáticos – 8 a 20 minutos; ➤ Divisão da turma e escolha do conteúdo temático para cada grupo pesquisar – 20 a 23 minutos ➤ Uso da sala de informática para fazer a pesquisa – 23 a 45 minutos; 		

Quadro 2: Os movimentos da Terra em torno do Sol (segunda aula).

PLANO DE AULA	Duração da aula: 45 minutos Tema da unidade: Os movimentos da Terra	Data: 10/07/2014 (quinta-feira)
<p>1) Objetivo geral</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Entender os efeitos causados no nosso cotidiano, pelos movimentos da Terra em torno do Sol. <p>2) Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Saber que o movimento de translação e a inclinação do eixo da Terra determinam as quatro estações do ano; ➤ Compreender que o movimento de rotação da Terra determina os dias e as noites; ➤ Explicar a causa da desigualdade dos dias e das noites (fato de, em algumas alturas do ano, os dias serem muito grandes, e as noites pequenas, e vice-versa). <p>4) Conteúdo Programático</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Movimento de translação; ➤ As estações do ano; ➤ Movimento de rotação; ➤ Os dias e as noites. <p>5) Recursos Didáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sala de aula, quadro branco, lápis, apagador, livro texto, tela de projeção, <i>data show</i>; ➤ Sala de informática: computador, <i>notebook</i>; ➤ Vídeo1: Espaçonave Terra-Órbita da Terra em torno do Sol (duração: 10 minutos); ➤ Vídeo2: Espaçonave Terra-Órbita da Terra (duração: 10 minutos). <p>6) Procedimentos Metodológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Chamada – 0 a 2 minutos; ➤ Exibição dos dois vídeos Espaçonave Terra – 2 a 22 minutos ➤ Discursão do tema através da pesquisa feita na primeira aula e os vídeos assistidos em relação ao que observamos no nosso dia a dia – 22 a 45 minutos; 		

Quadro 3: As fases da Lua (terceira aula).

PLANO DE AULA	Duração da aula: 45 minutos Tema da unidade: As fases da Lua e os eclipses	Data: 15/07/2014 (terça-feira)
<p>1) Objetivo geral</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Analisar o ciclo lunar, destacando sua influência cultural e seus fenômenos sobre a Terra. <p>2) Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Apreciar as diferentes culturas criadas pela humanidade através da observação da Lua; ➤ Explicar como os eventos regulares da Lua permite a marcação do tempo; ➤ Diferenciar cada fase da lua e as noites de duração para mudar de fase; ➤ Compreender a diferença entre eclipse lunar e solar. <p>4) Conteúdo Programático</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ As fases da Lua e os eclipses; ➤ A duração do mês. <p>5) Recursos Didáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sala de aula, quadro branco, lápis, apagador, livro texto, computador, notebook, data show, tela de projeção, vídeo1: ABC da Astronomia-Fases da Lua (duração: 04 minutos), vídeo 2: As fases da Lua - <i>youtube</i> (duração: 06 minutos), lanterna e duas bolas de isopor (5 cm e 15 cm de diâmetro). <p>6) Procedimentos Metodológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Chamada – 0 a 2 minutos; ➤ Exibição dos dois vídeos – 2 a 12 minutos; ➤ Considerações sobre o tema através da pesquisa feita na primeira aula – 12 a 25 minutos; ➤ Apresentação do <i>software Stellarium</i> e simulações de eclipses – 25 a 40 minutos; ➤ Pequena Oficina – 40 a 45 minutos. 		

Quadro 4: Constelações Estelares (quarta aula).

PLANO DE AULA	Duração da aula: 45 minutos Tema da unidade: As constelações Estelares	Data: 17/07/2014 (quinta-feira)
<p>1) Objetivo geral</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Observar o Céu à noite e identificar algumas constelações. <p>2) Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Refletir sobre as primeiras culturas através das Estrelas; ➤ Compreender o nascimento e morte das Estrelas; ➤ Utilizar o software Stellarium para diferenciar as constelações <p>4) Conteúdo Programático</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ As constelações Estelares <p>5) Recursos Didáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sala de aula, quadro branco, lápis, apagador, livro texto; ➤ computador, <i>notebook</i>, <i>data show</i>; ➤ tela de projeção, software Stellarium. <p>6) Procedimentos Metodológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Chamada – 0 a 2 minutos; ➤ Alguns comentários sobre a teoria deste tema pesquisada na primeira aula – 2 a 20 minutos ➤ Na sala de informática, os alunos manuseiam o <i>software Stellarium</i> para localizar as constelações – 20 a 45 minutos. 		

Quadro 5: O Sistema Solar (quinta aula).

PLANO DE AULA	Duração da aula: 45 minutos Tema da unidade: O Sistema Solar	Data: 22/07/2014 (terça-feira)
<p>1) Objetivo geral</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Utilizar o <i>software Stellarium</i> como apoio para localizar os Planetas que compõe o Sistema Solar. <p>2) Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Comparar o tamanho e a distância entre os Planetas e o Sol; ➤ Montar um Sistema solar em escalar; ➤ Compreender a origem do Sistema solar <p>4) Conteúdo Programático</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ O Sistema Solar <p>5) Recursos Didáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sala de aula, quadro branco, lápis, apagador, livro texto, compasso, computador, <i>notebook</i>, <i>data show</i>, tela de projeção. <p>6) Procedimentos Metodológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Chamada – 0 a 2 minutos; ➤ Explicações do tema com a pesquisa feita na primeira aula – 2 a 10 minutos; ➤ Na sala de informática, usando o <i>software Stellarium</i>, os alunos caracterizam os planetas – 10 a 40 minutos; ➤ Atividade Elaborada (ver apêndice B, p.53) – 40 a 45 minutos. 		

Quadro 6: Oficinas e observação do Céu (sexta aula).

PLANO DE AULA	Duração da aula: 45 minutos Tema da unidade: Oficinas e observação do Céu	Data: 24/07/2014 (quinta-feira)
<p>1) Objetivo geral</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Unir a teoria e a prática para consolidar os conhecimentos adquiridos. <p>2) Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Construir de uma maquete do Sistema Solar; ➤ Construir de um relógio de Sol; ➤ Construir de um foguete de garrafa pet; ➤ Utilizar o telescópio para observar o Céu a noite. <p>4) Conteúdo Programático</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Oficina 1: O Sistema Solar ➤ Oficina 2: Relógio de Sol ➤ Oficina 3: Foguete de garrafa Pet ➤ Saída a campo: Lançamento do foguete ➤ Saída a campo: Observação do Céu <p>5) Recursos Didáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Sala de aula, tesoura, fita adesiva, tubos de canos pvc, garrafa pet de 2L, válvula de pneu, bomba de encher pneu de bicicleta, bolas de isopor, papelão, palito de churrasco, barbante ou cordão, estilete, cola de cano, telescópio. <p>6) Procedimentos Metodológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Chamada – 0 a 2 minutos; ➤ Considerações sobre o conteúdo através da pesquisa feita na primeira aula – 2 a 10 minutos; ➤ Produção das oficinas – 10 a 30 minutos; ➤ Lançamento do foguete – 30 a 35 minutos; ➤ Observação do Céu – 35 a 45 minutos. 		