



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

ISA MICHELLE BEZERRA SILVA

TÓPICOS DE ASTRONOMIA PARA O ENSINO MÉDIO

**Palmas-TO
AGOSTO /2013**

ISA MICHELLE BEZERRA SILVA

TÓPICOS DE ASTRONOMIA PARA O ENSINO MÉDIO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus* Palmas, como parte das exigências para a conclusão do Curso de Licenciatura em Física, sob a orientação do Professor Mestre Weimar Silva Castilho.

**Palmas - TO
AGOSTO/2013**

FICHA CATALOGRÁFICA



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
TOCANTINS
CAMPUS PALMAS
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA**

FOLHA DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Tópicos de Astronomia para o ensino médio

AUTOR: Isa Michelle Bezerra Silva

ORIENTADOR: Weimar Silva Castilho

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, *Campus Palmas*, como parte das exigências para a conclusão do Curso Licenciatura em Física.

Aprovada em ____/____/____.

Prof. MSC. Weimar Silva Castilho **IFTO**
1º Membro

Prof. Dr. Juan Bernardino Marques Barrio **UFG**
2º Membro

Prof. Esp. Francisco Romero Araujo Nogueira **IFTO**
3º Membro

AGRADECIMENTOS

O sentimento que pulsa dentro de mim agora é de agradecimentos. Meu muito obrigado...

Primeiramente a Deus, pelo dom da vida, por todas as bênçãos e a capacidade de vencer os desafios.

Aos meus pais Manoel Nunes Filho e Maria Alice Bezerra Silva por ter acreditado e vivido junto os meus sonhos, especialmente a minha mãe por suas constantes orações, por todas as vezes que me emprestou sua força, seu ombro, seu colo e por depositar em mim o seu orgulho.

A minha irmã Joyce Camilla Damiana e ao meu cunhado Francisco Damiana por me apoiarem, me dando afeto e as condições necessárias para desenvolver os meus estudos tão longe da minha cidade natal.

Aos meus mestres que sempre compartilharam os seus conhecimentos comigo e em especial ao meu orientador Weimar Silva Castilho pela consideração e pelos ricos momentos de aprendizagem que marcaram minha jornada ao longo de todo o curso.

Aos meus amigos que me incentivaram, me apoiaram e acreditam tanto em meus conhecimentos.

Aos professores de estágio e a escola na qual o trabalho foi desenvolvido pelo apoio na execução das atividades e por cederem suas aulas para a aplicação da metodologia.

Enfim a todos que me ajudaram direta e indiretamente na construção de meu sonho e me permitiram chegar até aqui. Obrigado!

“A Astronomia é útil porque nos eleva acima de nós mesmos; é útil porque é grande; é útil porque é bela; isso é o que se precisa dizer. È ela que nos mostra o quanto o homem é pequeno no corpo e o quanto é grande no espírito [...]”
(Henry Poincaré)

“Se fui capaz de enxergar mais longe é porque estava apoiado sobre ombros de gigantes”
(Isaac Newton)

RESUMO

SILVA, Isa Michelle Bezerra. Tópicos de Astronomia para o Ensino Médio. 2013. 56f. Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *Campus Palmas*, Palmas -TO, 2013.

Este trabalho apresenta a aplicação, o desenvolvimento e os resultados de uma pesquisa cujo objetivo norteador foi inserir tópicos de Astronomia dentro das aulas destinadas a disciplina de Física no Ensino Médio, uma vez que se observou a carência destes conteúdos e em contrapartida a grande curiosidade dos alunos pelo assunto. Explorar situações do cotidiano que despertam a curiosidade das pessoas e levar isso para dentro da sala de aula como ferramenta para a aquisição de conhecimento é essencial para aproveitar o interesse dos jovens e assim facilitar o ensino e aprendizagem. Esta é uma proposta defendida no PCNEM+ para o ensino da Astronomia no ensino médio. O trabalho foi desenvolvido no Centro de Ensino Médio Santa Rita de Cássia na cidade de Palmas-TO, com alunos o 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio. Esta é uma pesquisa predominantemente exploratória e os procedimentos técnicos utilizados para a coleta dos dados foi a realização de testes avaliativos. Os resultados mostram que mesmo diante das contrariedades como pouco tempo destinado as aulas, falta de material bibliográfico e pouca formação profissional é possível obter bons resultados de aprendizagem na inserção de tópicos de Astronomia o que deve-se dentre outras razões ao interesse e a predisposição dos alunos em aprender, ingrediente principal para a efetivação de uma aprendizagem eficaz.

Palavras-chave: Astronomia; Aprendizagem; Ensino.

ABSTRACT

SILVA, Isa Michelle Bezerra. Topics of Astronomy for the Middle School. 2013. 56f. Work of Course Completion. Federal Institute of Education, Science and Technology, Campus Palmas, Palmas -TO, 2013.

This work presents the application, the development and the results of a research whose objective was guiding insert topics of Astronomy within the lessons intended for the discipline of Physics in the High School, a time that if there was a shortage of these contents and on the other hand the great curiosity of students by subject. Explore situations of daily life that arouse the curiosity of the people and bring it to the classroom as a tool for the acquisition of knowledge is essential to leverage the interest of young people and thus facilitate the teaching and learning. This is a proposal defended in PCNEM+ for the teaching of Astronomy in high school. The work was developed in the Center of the Middle School Santa Rita de Cassia in the city of Palmas, with students the 1st, 2nd, and 3RD year of Middle School. This is a predominantly exploratory research and the technical procedures used for data collection was the realization of tests evaluative. The results show that even in the face of adversity as little time for the classes, lack of bibliographic material and little vocational training it is possible to obtain good results in learning insertion of topics of Astronomy what should-if among other reasons to the interest and the predisposition of the students in learning, main ingredient for the realization of an effective learning.

Keywords: Astronomy; Learning; Teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Primeira aula de tópicos de astronomia no 2º ano, apresentação da pesquisa aos alunos.....	31
Figura 2: Experimento montado pelos alunos no 2º ano e materiais necessários para a montagem.	32
Figura 3: Explicação do conteúdo para os estudantes.....	33
Figura 4: Explicação da expansão do universo no 3º ano.....	34
Figura 5: Momento que os alunos estão assistindo ao vídeo.....	35
Gráfico 1: Resultados do teste aplicado no 1º ano.....	37
Gráfico 2: Resultado do teste aplicado no 2º ano.....	38
Gráfico 3: Resultado do teste aplicado no 3º ano.....	39

SUMÁRIO

Introdução.....	12
1 Capítulo: Breve relato da Astronomia	15
1.1 Histórico da Astronomia	15
1.1.1 Pitágoras de Samos.....	16
1.1.2 Eratóstenes.....	16
1.1.3 Cláudio Ptolomeu	16
1.1.4 Nicolau Copérnico	17
1.1.5 Johannes Kepler.....	17
1.1.6 Galileu Galilei.....	18
1.1.7 Isaac Newton	19
1.2 Astronomia no Brasil.....	19
1.3 O ensino da Astronomia no nível médio.....	20
1.4 A relação da Astronomia com as outras áreas	22
2 Capítuo: Procedimentos metodológicos e análises dos dados	24
2.1 Locus.....	27
2.2 Descrição das aulas	28
2.3 Os testes.....	36
Considerações finais	42
Referências	45
Apêndices	47
Anexos	55

INTRODUÇÃO

A Astronomia tem uma importante e essencial qualidade de motivar, despertar interesse e instigar a curiosidade das pessoas e principalmente dos jovens, seja por ser composta de fenômenos fascinantes observados diariamente como, por exemplo, o céu noturno ou mesmo por sua infinidade de perguntas muitas vezes com respostas que aumentam ainda mais a curiosidade inicial. Em vista disso, muitas atividades interativas podem ser trabalhadas para o entendimento de conceitos e de vários tipos de fenômenos relacionados aos conteúdos desta ciência tão intrigante e que ao mesmo tempo se mostra tão carente no nível médio de ensino, pois, raramente faz parte do currículo da maioria de nossas escolas básicas.

Observou-se através de participação de projetos de iniciação à docência, na qual a relação teoria e prática no ambiente escolar foram estreitadas, a constante indagação dos estudantes quanto aos fenômenos observados no céu, questões relacionadas a Terra e ao universo e percebeu-se, no entanto, que a disciplina de Física estudada ao longo do ano letivo não permitia muitas vezes as respostas para as diversas dúvidas existentes sobre os assuntos astronômicos, por na maioria das vezes não abordarem os assuntos de Astronomia e quando assim o fazem é de forma abstrata e distanciada da realidade. A inserção de tópicos de Astronomia no ensino médio torna-se pertinente por ser um assunto que desperta grande interesse no público jovem e em contrapartida é um assunto pouco abordado no nível médio de ensino.

Explorar situações do cotidiano que despertam a curiosidade das pessoas e levar isso para dentro da sala de aula como ferramenta para a aquisição de conhecimento é essencial para aproveitar o interesse dos jovens e assim auxiliar o processo de ensino e aprendizagem. Esta é uma proposta defendida no PCNEM+ para o ensino da Astronomia no ensino médio.

O presente trabalho foi desenvolvido no Centro de Ensino Médio Santa Rita de Cássia, localizada na região sul da cidade de Palmas - TO e teve como principal objetivo aproveitar o interesse dos alunos e assim inserir nas aulas de Física desta escola tópicos de astronomia de forma simples e clara, sem simplificar demais, utilizando os recursos disponíveis da escola que levem os alunos a levantar hipóteses, conhecer e compreender alguns fenômenos próximos de sua realidade e

com isso preencher a lacuna de não utilização ou pouca utilização deste conteúdo durante o ano letivo.

A carência de abordagem destes assuntos em sala, apesar de serem exigências dos PCNEM+ apresenta diversas justificativas, dentre elas destacam-se o pouco tempo destinado as aulas da disciplina de Física, o que faz com que os professores abordem os conteúdos e selecionem apenas alguns em detrimento de outros, falhas na formação inicial e continuada de professores, uma vez que alguns professores que lecionam esta disciplina não são formados em Física e até mesmo a carência de material bibliográfico, problemas multifatoriais que trazem consequências significativas para o conhecimento científico e para a nossa educação.

Objetivamos também demonstrar que estas dificuldades apresentadas podem ser superadas ao trabalharmos com aulas direcionadas do conteúdo e assim transportamos os alunos para o mundo da curiosidade por meio de assuntos astronômicos observados em seu cotidiano.

A inserção de tópicos de Astronomia deu-se através de métodos de ensino realizados na própria sala de aula e inseridos nas aulas destinadas a disciplina de Física. As metodologias utilizadas proporcionaram aos educandos um conhecimento relevante de Astronomia e, além disso, aguçou a curiosidade destes diante dos assuntos trabalhados. Os materiais utilizados ao longo do desenvolvimento do trabalho foram adquiridos em livros e sites de apoio ao ensino da Astronomia e estão disponíveis aos professores, estudantes e demais interessados.

Este assunto gerou discussões valiosas ao ensino aprendizagem da disciplina de Física auxiliando o professor em sua missão e proporcionou aos educandos a oportunidade de enxergar a Física de uma forma mais clara, concisa, próxima e significativa o que na maioria das vezes não pode ser identificada por meio de aulas expositivas, mecânicas e distantes de seu cotidiano. Diante dos resultados também foi realizado uma análise para verificar a assimilação dos conteúdos trabalhados pelos alunos e sua importância na aprendizagem.

Observou-se a falta da Astronomia no currículo do Ensino médio do Centro de Ensino Médio Santa Rita de Cássia, pouco tempo destinado a disciplina de Física, falta de familiaridade dos alunos com estes assuntos em sala de aula, embora seja requisito dos PCNEM+ para este nível de ensino e em contrapartida o interesse dos alunos por os assuntos relacionados a esta ciência. Diante destas prerrogativas

atentamo-nos para a seguinte questão: É possível inserir a Astronomia dentro das aulas de Física no Ensino Médio, diante de todas as contrariedades e ainda assim obter bons resultados? É nessa perspectiva, buscando os caminhos para esta resposta que o trabalho se consolidou.

O primeiro capítulo aborda as concepções, definições e considerações de alguns autores que trabalham nesta linha de pesquisa. É realizado um breve relato sobre a Astronomia, no qual são citados alguns dos principais astrônomos e suas respectivas contribuições para esta ciência e também é realizado um estudo sobre a Astronomia no Brasil e seus legados em outras ciências.

No segundo capítulo são detalhados os processos da pesquisa, como ela se constituiu e os procedimentos técnicos utilizados para a obtenção dos dados avaliativos. Neste capítulo são citados todos os métodos e etapas necessárias para o desenvolvimento do trabalho.

O capítulo 3 apresenta os resultados obtidos na fase de aplicação da pesquisa e é realizada uma análise desses resultados de acordo com os objetivos e considerações teóricas da pesquisa.

E por fim nas considerações finais é apresentada uma reflexão acerca dos objetivos, das variáveis e do problema da pesquisa, assim como é feita uma análise sobre o progresso e as aplicações que o trabalho proporcionou. São pontuadas algumas limitações do trabalho e sugestões para trabalhos futuros.

CAPÍTULO I – BREVE RELATO SOBRE A ASTRONOMIA

A inserção de tópicos de astronomia no ensino médio é uma contribuição para a aprendizagem na disciplina de Física uma vez que astronomia permite que os alunos vejam esta disciplina por um ângulo mais atraente, dinâmico e capaz de despertar neles a satisfação e o gosto pelo conhecimento científico, saindo da rotina de quadro, giz, fórmulas e memorização tão presente nas aulas de Física em nossas escolas e barreiras para a eficiência do ensino aprendizagem.

Em busca de alternativas que contribuam para sanar, ao menos em parte, as deficiências identificadas no processo de ensino-aprendizagem da Astronomia, seja em período escolar ou posterior, propomos um olhar diferenciado para esse assunto e inseriu-se tópicos abordados de maneira contextualizada no Ensino Médio.

Aqui é apresentado um relato sobre a Astronomia, alguns nomes importantes para a formação enquanto ciência, pois, é essencial que percebamos a ciência como algo em constante evolução, cujas teorias hoje conhecidas e aceitas são frutos de estudos realizados em anos por diversas mentes, é realizado também um estudo sobre o seu ensino no nosso país e abordado sua relação com outras ciências.

1.1 HISTÓRICO DA ASTRONOMIA

A astronomia é uma das ciências mais antigas e sempre carregou com ela o encanto da maioria das pessoas e o fascínio por seus fenômenos. Ela assim como as demais ciências está em constante evolução. Os trabalhos para a formação rica de conhecimento desta ciência como é hoje são frutos de longos e árduos estudos, experimentações e observações.

Os arqueólogos já decifraram registros astronômicos feitos em argila há mais de 300 séculos. O fascínio, contudo, é mais antigo, coincidindo com a própria definição da condição humana (ROMANINI E VILICIC, 2011)

Na história da Astronomia encontramos grandes nomes de astrônomos e filósofos que contribuíram para o seu aperfeiçoamento, e aqui citaremos alguns deles, tais como: Eratóstenes, Nicolau Copérnico, Galileu Galilei, Johannes Kepler, Pitágoras, Ptolomeu, Edmond Halley, Isaac Newton. Estes notáveis homens, movidos pela curiosidade e esforçados para compreender o mundo tiveram de procurar meios de enfrentar e transpor todos os obstáculos possíveis para impor

suas teorias. Naquela época, todo cientista dependia diretamente do consentimento dos governantes e da Igreja (NEITZEL, 2006).

1.1.1 Pitágoras de Samos

Apaixonado pelos números Pitágoras demonstrou como os números e as equações poderiam ser usadas para ajudar a formular teorias científicas. Impulsionado por esta paixão Pitágoras tentou descobrir as regras matemáticas que regeriam os corpos celestes. Afirmava que os movimentos do sol, da lua e dos planetas através do céu geravam notas musicais especiais, que seriam determinadas pelo comprimento de suas órbitas e essas órbitas e notas teriam proporções numéricas específicas para que o universo permanecesse em harmonia. (SINGH, 2006). Esta teoria apesar de simples e concisa fracassou por jamais poder ser testada e comprovada já que ele afirmava que por sermos constantemente envolvidos por essa música celestial, não podemos percebê-la já que a ouvimos desde quando nascemos e por isso nos acostumamos. Mais tarde os seguidores de Pitágoras ampliaram suas ideias.

1.1.2 Eratóstenes

Foi o primeiro a medir o tamanho da Terra e nesta época os gregos já tinham determinado que a Terra é uma esfera. As medições da Terra, Sol e Lua foram marcos na história da Astronomia, essenciais para a compreensão de todo o universo. Com esta medição ele também conseguiu calcular a distância até a lua e o seu tamanho, assim como o tamanho do sol e a que distância ele se encontrava. As conquistas de Eratóstenes e seus seguidores demonstram os avanços dos pensamentos científicos. E a partir destas descobertas os astrônomos poderiam então examinar os movimentos do Sol, da Lua e dos planetas.

1.1.3 Cláudio Ptolomeu

Grande astrônomo grego da antiguidade incumbiu-se difundir no mundo ocidental as ideias de Aristóteles, que endossou e defendia. A visão de mundo de Ptolomeu começava com a suposição amplamente aceita de que a Terra era o centro do Universo e estacionária. Estudou o movimento dos planetas, partindo da hipótese Aristotélica da Terra no centro e lançou mão de um complicado e cansativo modelo de deferentes, epiciclos, excêntricos, equantes e outros artifícios

geométricos. Foi este modelo que ficou conhecido como "Sistema Geocêntrico de Ptolomeu". O modelo Ptolomaico satisfazia uma exigência básica de um modelo científico, uma vez que previa a posição e o movimento de cada planeta com um grau de precisão nunca visto e isso justifica a sua aceitação por longos anos. Descobriu a refração atmosférica e um movimento da lua, a Evecção.

1.1.4 Nicolau Copérnico

No século XVI motivado pela concepção neoplatônica, ressurgida na época, Copérnico rejeita o modelo geocêntrico, proposto por Ptolomeu, onde a terra seria o centro do universo, por contrariar o ideal platônico do movimento circular e uniforme dos objetos celestes, quando utiliza o artifício dos equantes em sua descrição. Contrapondo a este modelo, que ele considerava insatisfatório, Copérnico escreve sua obra intitulada "Sobre as Revoluções das Esferas Celestes" (1543), onde propôs o modelo heliocêntrico acreditando ser mais simples.

O modelo heliocêntrico possibilitou a Copérnico calcular, pela primeira vez, as distâncias dentro do sistema solar. Copérnico conseguiu mostrar a superioridade de seu modelo heliocêntrico em relação ao modelo geocêntrico, por explicar todos os fenômenos observados de maneira mais simples (ter menos elementos) e sem ferir o ideal platônico, embora não com maior precisão. No entanto, a teoria copernicana contrariava a expectativa de senso comum, baseada na física (KEMPER, 2008). Copérnico baseara sua visão do universo em sete axiomas

1. Os corpos celestes não partilham de um mesmo centro.
2. O centro da Terra não é o centro do universo.
3. O centro do universo fica perto do Sol.
4. A distância da Terra ao Sol é insignificante comparada com a distância até as estrelas.
5. O movimento diário aparente das estrelas é o resultado da rotação da Terra em torno de seu eixo.
6. A sequência anual aparente de movimentos do Sol é o resultado de uma revolução da Terra em torno dele. Todos os planetas giram em torno do sol.
7. O movimento retrógrado aparente de alguns dos planetas é apenas o resultado de nossa posição como observadores em uma Terra móvel. (SINGH, 2006, p.44)

1.1.5 Johannes Kepler

Tendo como ponto de apoio as observações realizadas por Tycho Brahe, Kepler elaborou seu modelo de universo e o sistema solar tomou forma quando ele mostrou que os planetas se movem em elipses, sua velocidade varia constantemente e o sol não é exatamente o centro das órbitas dos planetas. Em suas interpretações Kepler descobriu três leis importantes sobre os movimentos de

translação dos planetas em torno do sol: Lei das órbitas, Lei das áreas e a Lei Harmônica. Suas conclusões foram um ganho extraordinário para a ciência, suas teorias eram indubitavelmente precisas em termos de prever as trajetórias dos planetas, porém poucos acreditavam.

1.1.6 Galileu Galilei

Observador articulado Galileu recebeu o título de pai da ciência. Galileu em meio aos seus estudos transformou o telescópio, um projeto inicialmente rudimentar holandês num instrumento verdadeiramente extraordinário e apontando esse telescópio para o céu ele fez várias descobertas na época, revolucionando a história das ciências, mudando alguns conceitos científicos através de suas observações. Primeiro Galileu estudou a lua e percebeu que ela não era uma esfera perfeita, apresentava algumas imperfeições em sua forma, possui cavidades e elevações parecidas com a Terra, e o sol apresenta manchas, concluindo que os corpos celestes não são esferas perfeitas, mostrando-se muito parecidas com a terra que também poderia ser um corpo celeste. Descobriu também uma via láctea com uma infinidade de estrelas, que Júpiter possuía quatro luas que orbitam em seu redor, mostrou que poderia haver centro de movimentos, mostrou que a lua gira em torno da terra, isso não implica no fato de a terra estar parada. Descobriu também que Vênus passa por fases, assim como a lua passando hora pela frente hora por trás. A defesa do modelo heliocêntrico de Copérnico tornava-se mais forte a cada nova descoberta de Galileu. (LIMA, 2010).

As obras de Galileu proporcionou um alicerce importante aos seus sucessores. Além de suas descobertas telescópicas, ele pôs as medições experimentais no cerne da Física. E sua visão matemática tirou a física da intangível filosofia e a inseriu na ciência real. (MACLACHLAN, 2008). Os autores Romanini e Villicic, apresentam esse fato a partir do seguinte histórico

1589-1592 Críticas as ideias de Aristóteles sobre o movimento. 1604-formula a lei do pêndulo e a lei dos tempos ao quadrado na queda. 1605 - culmina seu trabalho com as deduções da proporcionalidade entre a velocidade da queda e o tempo e da trajetória parabólica dos projéteis. 1609 - cria o primeiro telescópio com capacidade de aumento de nove vezes. 1609 - descobre que a superfície lunar é acidentada e montanhosa. 1610 - descobre as luas de Júpiter. 1610 - *mensageiros das estrelas* é publicado em Veneza. 1613 - *cartas sobre as manchas solares* é publicado em Roma. 1616 - a Inquisição Romana adverte Galileu para que abandone as ideias de Copérnico; 1623 - o *Alferidor* é publicado em Roma; 1633 -

Diálogo sobre os dois grandes sistemas é publicado em Florença; 1638 ï Duas novas ciências é publicado em Leyden ï Holanda. (2011, p.90)

Em 1990 o telescópio Hubble é lançado e, nas duas décadas seguintes, ajuda a desenhar a geografia do universo e a explicar como nasceram as galáxias e os buracos negros.

1.1.7 Isaac Newton

Pai da mecânica clássica formulou a lei da Gravitação Universal que deu um novo impulso na Astronomia. Esta Lei estabelece a base da Mecânica Celeste que se ocupa do estudo dos movimentos dos corpos celestes e que, a partir desta época se desenvolveu rapidamente. Ele também estudou a teoria corpuscular da luz e uma teoria das cores. Foi o primeiro a observar o espectro da luz, e ainda inventou o telescópio refletor (telescópio newtoniano).

1.2 ASTRONOMIA NO BRASIL

De acordo com Faria (2007) foi somente a partir do século XVII que a Astronomia começou a ser desenvolvida de forma mais intensa e sistemática no Brasil. Desse modo foi instalado em Pernambuco, no ano de 1639, o primeiro Observatório Astronômico do Brasil e do hemisfério sul. Desde então foram realizados estudos neste observatório e as pesquisas em Astronomia no país se intensificaram e foi levada para dentro da sala de aula como conteúdo escolar.

Segundo autores que tem estudado o trajeto histórico da astronomia como conteúdo escolar, o primeiro curso formal de graduação em astronomia do Brasil foi criado em 1958, na antiga Universidade do Brasil, mas com o tempo, estes cursos foram perdendo força e, com o decreto de 1942, do Estado Novo, o ensino foi modificado e a astronomia e a cosmografia deixaram de ser disciplinas específicas e passou a ser trabalhada dentro das aulas de Física. (LANGHI, 2009).

O ensino formal de Astronomia nas salas de aula brasileiras se resume à aprendizagem mecânica dos movimentos da Terra, do Sistema Solar e das leis de Kepler, tais como são conhecidos hoje, sem mencionar todo o processo de desenvolvimento científico transcorrido até que tais conhecimentos fossem aceitos, como atualmente são. (DEBOM, 2010).

A situação vigente da educação em Astronomia no Brasil mostra que é necessário despertar, nos professores e nos escolares, a vontade de simplesmente olhar para o céu, resgatar o prazer de identificar constelações estelares e aproximá-los da mais antiga das ciências: a Astronomia. (MUNHOZ et al, 2012).

1.3 O ENSINO DA ASTRONOMIA NO NÍVEL MÉDIO

A educação é um contexto facilitador para a introdução de mudanças conceituais na forma como se aprende sobre a vida e o universo (NEITZEL, 2006)

O ensino em todas as suas fases e não somente na área das exatas apresentam inúmeros obstáculos que dificultam a qualidade da aprendizagem. Na parte da Física especificamente encontramos obstáculos como o curto tempo destinado a esta disciplina o que faz com que os conteúdos sejam resumidos, limitando a aprendizagem à memorização e ao cumprimento do currículo educacional, a falta de formação dos professores que muitas vezes não são formados na área e a aversão dos alunos por ser considerada uma matéria de difícil compreensão. Com base nisso é importante se pensar em metodologias que levem o aluno a pensar e ser o autor de seu próprio conhecimento.

Como destaca Kemper (2008) se quisermos estudantes motivados a estudar Física, devemos não só apresentar uma lista de conceitos, mas mostrar como esses conceitos são construídos, quais são os processos envolvidos e, dessa forma, mostrar que a Física é uma atividade de construção humana que passa por transformações e está em constante evolução.

O ensino de Astronomia deverá levar o aluno a sair do papel de receptor de informações e levá-lo pensar sobre o mundo a sua volta, transformando-se, desta forma, em agente de sua aprendizagem. Segundo Neitzel (2006) a Astronomia não deve ser considerada como uma disciplina autônoma e sim como subsídio ao professor com conteúdos já existentes na disciplina de Física.

A inserção de tópicos de astronomia no curso de nível médio de Física torna-se pertinente por mostrarem-se de grande interesse pelo público jovem que os frequentam. Esse interesse fica evidenciado pelas dúvidas e perguntas que os alunos trazem às aulas, bem como a participação e a motivação manifestada por eles quando esses conteúdos são abordados (KEMPER, 2008). Percebe-se nos trabalhos que estudam nesta linha de pesquisa unanimidade dos autores quando referem-se ao interesse das pessoas em assuntos relacionados a Astronomia, no

entanto, a escassez de material bibliográfico, a falta de formação de profissionais qualificados e alguns equívocos encontrados nos livros didáticos são obstáculos que impedem a propagação do seu ensino em uma visão formativa.

A Astronomia possui um grau altamente motivador e popularizável uma vez que o seu laboratório é natural e o céu está à disposição de todos, favorecendo a cultura científica. No entanto (...) enfatizamos a importância de quaisquer articulações neste sentido levarem em consideração o papel integrador da pesquisa sobre educação em Astronomia, o que faz desta área, um campo fértil de estudos em nosso país. (LANGHI, 2009).

Apesar de ser uma área de bastantes estudos torna-se um desafio para aqueles que trabalham com a formação e divulgação científicas lidar com os preconceitos e/ou falhas de conceitos que os alunos trazem consigo em função da acessibilidade da informação. Nesse plano a área da Astronomia sofre de forma particular com os efeitos do desequilíbrio entre informação e formação, dado o grande interesse que desperta de forma intrínseca. (DEBOM, 2010).

Há ainda de se acrescentar que os livros didáticos falham no aspecto da motivação à observação prática, deixando de incentivar o aluno à análise dos fenômenos do céu, no seu dia-a-dia. A maioria dos livros de Física, inclusive o adotado pela escola na qual o trabalho foi desenvolvido abordam os assuntos relacionados a Astronomia de maneira muito resumida e mecânica, o que dificulta o seu ensino, pois como afirma Langhi (2009) o estímulo à observação no processo de ensino e aprendizagem de Astronomia representa uma inclusão indispensável, prova de eficácia que não pode ser contestada.

A abordagem da Astronomia na escola será frustrante e até perigosa, se não estimular ou satisfazer o questionamento e a crítica. Ao não estimular ou satisfazer o questionamento e a crítica, o conhecimento científico é apresentado como, no mínimo, algo extremamente abstrato, podendo parecer, inclusive, uma forma de dogmatismo autoritário (DEBOM, 2010).

Pesquisadores que se debruçam em linhas temáticas relacionadas à Educação em Astronomia repetidamente demonstram que inovações são necessárias com relação à prática docente. Contudo, relativamente poucas dessas mudanças são efetivas, haja vista as dimensões do território nacional. Quando ocorrem, mostram-se pulverizadas ou enquanto atividades localizadas e pontuais.

Ações localizadas regionalmente são louváveis, porém, rarefeitas em relação à extensão territorial do Brasil.(LANGHI, 2011).

Não é raro encontrar opiniões que colocam a Astronomia como um capítulo do Ensino de Física, muitas vezes relegado ao esquecimento, quando muito abordado numa aula de Gravitação Universal ou nas Leis de Kepler, apenas como: [...] e antigamente era assim que se pensava. Talvez a confusão esteja no fato de que utilizar uma abordagem histórica no Ensino de Física passa, obviamente, pela história da Astronomia e é apenas nesse contexto que nos parece adequado estudá-las sem distinção (JÚNIOR e TREVISAN, 2009).

1.4 A RELAÇÃO DA ASTRONOMIA COM OUTRAS ÁREAS

Existe uma relação interdisciplinar da Astronomia com as outras áreas do conhecimento por se tratar de uma ciência inserida dentro da disciplina de Física.

Várias perguntas instigantes e muitas vezes até sem resposta vêm a nossa cabeça quando nos referimos a Astronomia, questões como: Qual a origem do universo? De onde saímos? Quem somos? e para onde vamos?. Essas e tantas outras perguntas nem sempre estão na Astronomia e sim na combinação com as outras ciências, em conhecimentos filosóficos e até mesmo podem ser respondidas somente pela crença em algo superior.

Uma das hipóteses que mais tem fascinado a imaginação popular é sobre a possível existência em Marte. Desde a invenção do telescópio esta hipótese vem inspirando inúmeros estudos, científicos ou puramente especulativos (NEITZEL, 2006). Todos sabem dessa curiosidade sobre a existência ou não de vida no planeta Marte.

Ao admirar o céu, os astros, as variações alternadas de claridade e escuridão, as variações de temperatura, a lua e os fenômenos celestes o homem deduziu ligações do cosmo com a terra. Para os povos do passado os astros eram vistos como deuses e símbolos de divindade. Isso nos ajudou a desenvolver a agricultura e a nos guiar pela direção de estrelas. Ajudou também a confortar os feridos e os solitários com a sensação de que uma estrela seria capaz de curá-los com sua luz e de guiá-los, não apenas pelos caminhos escuros, mas pelos sendeiros do labirinto evolutivo. (ROMANINI E VILICIC, 2011). A Astronomia por muito tempo esteve ligada a Astrologia. Depois, a primeira floresceu como ciência e a segunda, como

crendice popular. Cientista como Galileu e Johannes Kepler contribuem para separar esta duas ciências. (ROMANINI E VILICIC, 2011).

De acordo com Faria (2007) com sua evolução o homem percebeu que podia se utilizar das estrelas e demais astros para sua orientação em viagens sobre a sua superfície terrestre e sobre os mares. Notou ainda que a regularidade de ocorrência de vários fenômenos celestes lhe permitia marcar ou medir a passagem do tempo, foi assim que surgiram os primeiros calendários que deram grande contribuição nas atividades agrícolas.

Naquela época o calendário tinha a principal função de prever a época mais propícia ao plantio e colheita, acreditava-se que os deuses do céu tinham o poder da colheita, da chuva e mesmo da vida, todos os fenômenos estavam relacionados a divindades. As Estações do Ano influenciam a agricultura, possuindo uma data específica que marca o seu início, sendo estas diretamente ligadas ao metabolismo e formas do desenvolvimento do plantio. A lua era vista como a reguladora eficaz do processo cíclico dos vegetais, devido sua variação de fase, desprende energia que podendo favorecer os processos do plantio. Suas fases, segundo eles, influenciavam várias coisas na terra, assim como a gestação da mulher e a aparição de seres estranhos.

Sua influência também estava na pesca, na lua nova, a falta da luz lunar fazia com que os peixes ficassem distante da superfície das águas. (LIMA,2010).

CAPÍTULO II – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS E ANÁLISE DOS DADOS

O trabalho é uma pesquisa científica aplicada que de acordo com Silva (2001) não objetivo é gerar conhecimentos para aplicação prática dirigido à solução de problemas específicos. Quanto a forma de abordagem do problema classifica-se como uma pesquisa qualitativa que se estabelece por a interpretação dos fenômenos e a atribuição de seus significados serem processos básicos deste tipo de pesquisa.

Para fazer a análise dos dados apresentados com a teoria da pesquisa e com base nos procedimentos técnicos utilizados para a coleta de dados o trabalho classifica-se como uma pesquisa bibliográfica, por ser fundamentada em diversos autores que escreveram nesta linha de pesquisa e ao mesmo tempo classifica-se como uma pesquisa experimental onde diante do nosso objeto de estudo fazemos as observações dos efeitos causados por determinadas variáveis. A pesquisa experimental constituiu-se na modalidade de experimentos não apenas depois de acordo com a classificação dada por Gil (1991), onde foi constituído o grupo experimental composto pela turma que recebeu as aulas de Astronomia e o grupo de controle composto pelas turmas que não receberam as aulas. Estes dois grupos apresentavam a mesma carência dos conteúdos de Astronomia ao longo do ano letivo e o mesmo professor de Física, portanto, as características entre ambos são relevantes ao nosso estudo.

As classificações apresentadas para esta pesquisa não são estanques e podem ser encontradas em suas diversas formas de acordo com as especificações das etapas do projeto.

O projeto foi desenvolvido em uma escola da rede pública estadual de ensino, o Centro de Ensino Médio Santa Rita de Cássia, na cidade de Palmas – TO com os alunos do 1º ao 3º ano. As aulas foram divididas em 3 etapas para cada série, visto que no primeiro e segundo ano as escolas estaduais só possuem uma hora semanal destinada para a disciplina de Física. Os conteúdos escolhidos para serem trabalhados em sala de aula foram baseados nas exigências dos parâmetros curriculares para o ensino médio e com base também em trabalhos realizados por diversos autores neste ramo de pesquisa. A amostra da pesquisa é composta por todos os alunos de 1 turma do 1º ano, uma Turma do 2º e uma turma do 3º ano totalizando 100 alunos inicialmente e o universo da pesquisa são 8 turmas do

primeiro ano, 6 turmas do segundo ano e 6 turmas do terceiro ano . A amostra foi escolhida primeiramente devido estas turmas estarem com os conteúdos um pouco mais adiantados que as outras e por serem em dias de semana com a maior quantidade de aula do semestre, com poucos feriados e recessos, desta forma as aulas não iriam prejudicar o cumprimento igualitário dos conteúdos obrigatórios ao semestre da escola. Com as turmas escolhidas foram abordados conteúdos de Astronomia de acordo com s parâmetros curriculares para o ensino médio conforme segue:

No 1º ano as aulas abordaram o conteúdo Terra, onde foram explorados assuntos relacionados do cotidiano.

1ª Aula: Histórico dos astrônomos.

2ª Aula: Sistema sol ã terra (movimento dos astros, eclipses, fases da lua).

3ª Aula: Sistema sol ã terra (estações do ano, duração do dia e da noite, fenômeno das marés).

No 2º ano o assunto abordado foi do sistema solar. Nestas aulas também foi trabalhada a atividade experimental baseada no conteúdo.

1º aula: Estudo dos astros que compõem o sistema solar, avaliação do tamanho e distância dos planetas em relação ao Sol.

2ª aula: Estudo do movimento aparente do sol e Construção de um relógio solar.

3ª aula: noção de Galáxias: posicionamento do Sol na Via- Láctea; ou localização geográfica, utilizando corpos celestes.

Nas aulas do 3º ano foram estudados assuntos relacionados ao universo. Algumas as aulas teve demonstração com materiais acessíveis.

1º aula: Teoria do big-bang: a origem, expansão e tamanho do universo observável.

2ª aula: Modelo heliocêntrico e geocêntrico.

3ª aula: Reconhecimento de ordens de grandeza de medidas astronômicas para situar a vida (e vida humana), temporal e espacialmente, no Universo e discussão das hipóteses de vida fora da Terra. Galáxias: De onde viemos e para onde vamos.

Para a construção das aulas foram utilizados pesquisas em sites de apoio na internet e as abordagens apresentadas em algumas aulas foram ministradas com

recursos multimídias oferecidos pela escola. As aulas foram predominantemente caracterizadas como expositiva dialogada, participativa e colaborativa.

As bibliografias que trouxeram sua contribuição nas aulas foram encontradas no livro *“Explorando o ensino”* em alguns materiais disponibilizados pelo Observatório Nacional, na coleção Especial Gênios da Ciência da revista *Scientific American Brasil*, nos artigos publicados em periódicos nacionais como o *Caderno Brasileiro do Ensino de Física* e *Revista Brasileira de Ensino de Física*, na TV Escola e no livro *“Big bang”* de Singh, 2006.

2.1 LOCUS

A escola CRM- Santa Rita de Cássia oferece o curso de Ensino Médio básico nos turnos matutino, vespertino e noturno, o Curso EJA (Ensino de Jovens e Adultos) é oferecido no turno noturno e o Curso do Ensino Fundamental é oferecido no turno vespertino. O horário de funcionamento dos turnos, matutino: 7h30min às 12h; vespertino: 13h30min às 18h; noturno: 19h às 23h10 min.

O CEM - Santa Rita de Cássia conta com 55 turmas de Ensino Médio, 06 turmas de Ensino de Jovens e Adultos (EJA) 3º Segmento e 02 turmas de Ensino Fundamental, sendo 22 turmas no período matutino, 21 no vespertino e 20 no noturno.

O Total de alunos matriculados no turno matutino são 872, no vespertino 722 e no noturno 642 alunos. O seu número de empregados é de 124 pessoas, no qual o seu quadro pedagógico é composto por 61 professores sendo 4 professores de física, e o seu quadro de servidores administrativo composto por 63 colaboradores. Quanto as dependências da escola são 23 salas de aula, 1 biblioteca, 2 salas de professores, laboratório de informática, laboratório de ciências(química, física, biologia), laboratório de matemática, secretaria, 17 áreas de lazer, quadra esportiva coberta, 9 pátios cobertos, 8 pátios descobertos, 2 cantinas, 7 banheiros, 2 videoteca, sala do SOE, sala de suporte pedagógico, sala de suporte pedagógico de área, sala de direção escolar.

Os recursos didáticos e tecnológicos da Unidade Escolar são variados, porém, há problemas de modernização dos mesmos de forma que viabilize a adequação do uso. Os recursos materiais, didáticos e tecnológicos relacionados de cada departamento, são utilizados por todos os setores de acordo com a necessidade e a viabilidade de uso.

O Laboratório de informática tem 11 computadores para o aluno com internet, 02 computadores para a coordenação e professor e 02 impressoras, 03 Datashow, funcionam diariamente para aulas e pesquisas de alunos através de agendamento. A videoteca está organizada com a sala de projeção climatizada e com a sala de recursos. Estão disponíveis vários DVDôs e cerca de 13 DVDôs são de física, dos quais relatam sobre experiências, aulas expositivas, revisões para vestibular. A biblioteca da escola funciona como um excelente setor de recurso didático e pedagógico, o acervo bibliográfico conta com aproximadamente 15.516 títulos, destes 80 exemplares são sobre física, dos quais possibilitam o acesso ao conhecimento.

A escola localiza-se na região sul da cidade de Palmas-TO e engloba alunos de classe economicamente desfavorecida, com rendimentos médios de escolaridade.

No Centro de Ensino Médio Santa Rita de Cássia são desenvolvidos os projetos de Física e Matemática por meio do Programa de Iniciação a docência - PIBID. O projeto é composto por acadêmicos dos cursos de Licenciatura em Física e Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Tocantins. O subprojeto de Física especificamente tem como atividade principal desenvolver atividades experimentais de baixo custo relacionados com o conteúdo trabalhados pelo professor nas aulas.

2.2 DESCRIÇÃO DAS AULAS

Observou ao longo das aulas ministradas em todas as séries a crescente participação dos alunos apesar das diversidades encontradas como a falta de tempo suficiente e dificuldade de referencial bibliográfico, além de pouca familiaridade dos alunos com estes conteúdos como meios didáticos. Todas as aulas tiveram duração de 1h, conforme a hora/aula estabelecida pela escola.

As aulas do 1º ano aconteceram no período matutino. Para esta série foi desenvolvido um breve histórico sobre alguns astrônomos e suas respectivas contribuições para a Astronomia. Os alunos envolveram-se com as leituras e foram capazes de perceber a real história por trás das grandes descobertas científicas, estudaram sobre a Terra e alguns fenômenos nelas observados, compreendendo assim que a Ciência é um processo inacabado.

Aula 1 - História da Astronomia

O primeiro contato em sala com assuntos relacionados a Astronomia foi uma curiosidade para os alunos e um desafio acadêmico. Nesta aula os alunos realizaram uma viagem a história da Astronomia conhecendo alguns importantes filósofos e astrônomos que deixaram sua contribuição para esta ciência, tais como Pitágoras, Aristóteles, Aristarco, Eratóstenes, Hiparco, Ptolomeu, Ulugh Beg, Copérnico, Tycho Brahe, Galileu, Kepler e Newton. A turma foi dividida em grupos de alunos e para cada grupo foi dado a história de um astrônomo, após a leitura cada grupo expôs as contribuições de seus astrônomos. Estudaram sobre as barreiras encontradas, as curiosidades e teorias aceitas e rejeitadas e assim foram levados a compreender a formação da ciência como algo em constante evolução. Após esta explanação eles assistiram ao vídeo "Galileu e o Telescópio" disponível em DVD e material do Observatório Nacional. Nesta aula os alunos receberam um texto impresso de leitura complementar tirado da coleção "Explorando o ensino" e o texto instrumento de estudo em sala, além disso, a aula foi realizada com o auxílio da multimídia vídeo que permitiu o acompanhamento dos alunos. Estes se mostraram bastante interessados e curiosos. A participação nesta aula apresentou resultados satisfatórios de envolvimento e interação. O estudo sobre a história da Astronomia possibilitaram ricas discussões contribuindo para mostrar o verdadeiro processo da construção da ciência.

Aula 2 - Sistema sol - terra

Nesta aula foram abordados conteúdos do sistema sol-terra, os alunos conheceram as relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol para a descrição de alguns fenômenos astronômicos: duração do dia e da noite, estações do ano, fases da lua e eclipses. Inicialmente foi realizado um levantamento sobre os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema, assim eles tiveram a oportunidade de expor suas dúvidas e hipóteses. Foi feita também a contextualização do assunto com situações do cotidiano e um estudo sobre as origens das crenças e superstições relacionadas com a Astronomia. Além de textos direcionados para a aula, explicação do conteúdo, os alunos ainda assistiram ao vídeo interativo, disponível em DVD "Imagens do céu ontem e hoje". Ao longo do DVD foram realizadas algumas pausas para observação, fazendo as devidas relações com as dúvidas e hipóteses apresentadas pelos alunos anteriormente. Ao final da aula foram entregues exercícios interativos sobre o conteúdo do Programa espacial Brasileiro para os alunos responderem em casa. Percebeu-se nesta aula grande participação dos

alunos e bastante interesse e curiosidade sobre o assunto, o que pode ser explicado pela proximidade do conteúdo com situações rotineiras.

Aula 3 – Sistema sol-terra (Parte 2)

Os conteúdos finais do sistema sol-terra foram trabalhados nesta aula, os alunos conheceram aqui o fenômeno das marés. A aula foi abordada de forma contextualizada e para tanto foi utilizado vídeo explicativo e textos para leitura da coleção *“Explorando o ensino”*. Neste momento os alunos participaram de um jogo *“Astrojogo”* cuja finalidade foi explorar os conhecimentos que eles conseguiram absorver sobre o conteúdo estudado. Como atividade complementar eles receberam um texto *“Mudanças climáticas”* onde aborda algumas supertições e auxilia na compreensão dos conceitos até então estudados. E por fim foi realizado o teste avaliativo com a finalidade de avaliar a aprendizagem dos alunos através destas aulas. As perguntas eram fechadas e direcionadas ao conteúdo. Nesta aula os alunos mostraram-se agitados devido o clima de competição causado pelo jogo, participativos e pode-se também sentir a satisfação desta pesquisa ao reconhecerem nestes educandos a sede pelo conhecimento e o prazer de saber.

As aulas realizadas no 2º ano ocorreram em um espaço de tempo maior devido à substituição do professor de Física. Os alunos envolveram-se nas aulas e aqui foi possível realizar atividades experimentais bastante exploratórias no conteúdo de sistema solar. A turma submetida a pesquisa era no período vespertino. E notamos que esta foi a série que mais houve envolvimento quanto as questões de atenção, expectativa e participação.

Aula 1 – Sistema solar (1)

Neste primeiro contato com os alunos do segundo ano foi apresentada a proposta da pesquisa e realizado um levantamento sobre os conhecimentos prévios da turma. Nesta ocasião os alunos puderam colocar suas expectativas com as aulas, dúvidas e curiosidades. Em seguida houve a explanação do conteúdo sobre o estudo dos astros que compõem o sistema solar e a avaliação do tamanho e distância dos planetas em relação ao sol, os alunos acompanharam a aula com auxílio de textos complementares dos livros e da coleção *“Explorando o ensino”* e também por meio da visualização de imagem no datashow. A turma em geral nesta primeira aula mostrou-se bastante ansiosa com os assuntos, empolgados e de certa forma inquietos para conhecerem logo todos os fenômenos. Esta primeira aula estar

ilustrada na Figura 1 abaixo, na qual registra o momento de explicação dos objetivos da pesquisa para os alunos.

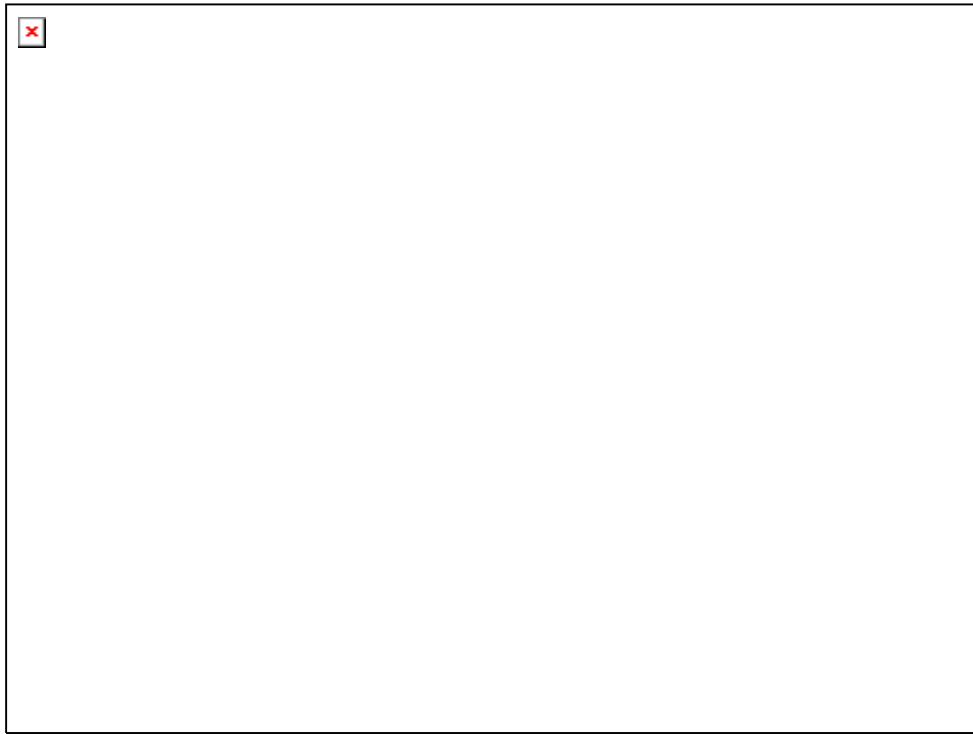


Figura 1. Primeira aula de Tópicos de Astronomia no 2º ano, apresentação da pesquisa aos alunos.

Aula 2 – Sistema solar (2)

Esta aula foi utilizada para o aprofundamento do conteúdo de sistema solar e para que os alunos pudessem associar a teoria com a prática por meio das atividades experimentais cujo objetivo principal foi através desta atividade compreender o funcionamento do movimento aparente do sol e conceitos básicos do sistema solar. Primeiramente foi abordado o conteúdo e logo após os alunos montaram seu instrumento de estudo, onde fizeram as observações relacionadas. Nesta aula os alunos ficaram motivados e curiosos na montagem do relógio solar e ao mesmo tempo ansiosos para saber o resultado.

Foram formados 10 grupos de alunos para a realização da atividade, 8 grupos com 3 alunos e 2 grupos com 4. Nesta experiência os alunos visualizaram a hora marcada pelo relógio solar, que ficando posicionado exatamente na direção Norte – sul indicaria a hora através da sombra feita pelo fio. Como as aulas aconteceram no período vespertino no momento da execução do experimento a hora marcada no relógio digital era 16h45, 80% dos experimentos alcançaram resultados satisfatórios marcando pela sombra a mesma hora do relógio digital e 20% não conseguiram

chegar nos resultados, ou seja, 2 grupos, o que pode ser facilmente detectados pelos próprios alunos a causa como firmeza no fio em um grupo e divisão da hora errada no outro grupo. Na figura 2 abaixo é demonstrado um experimento montado pelos alunos e os materiais necessários para a montagem.

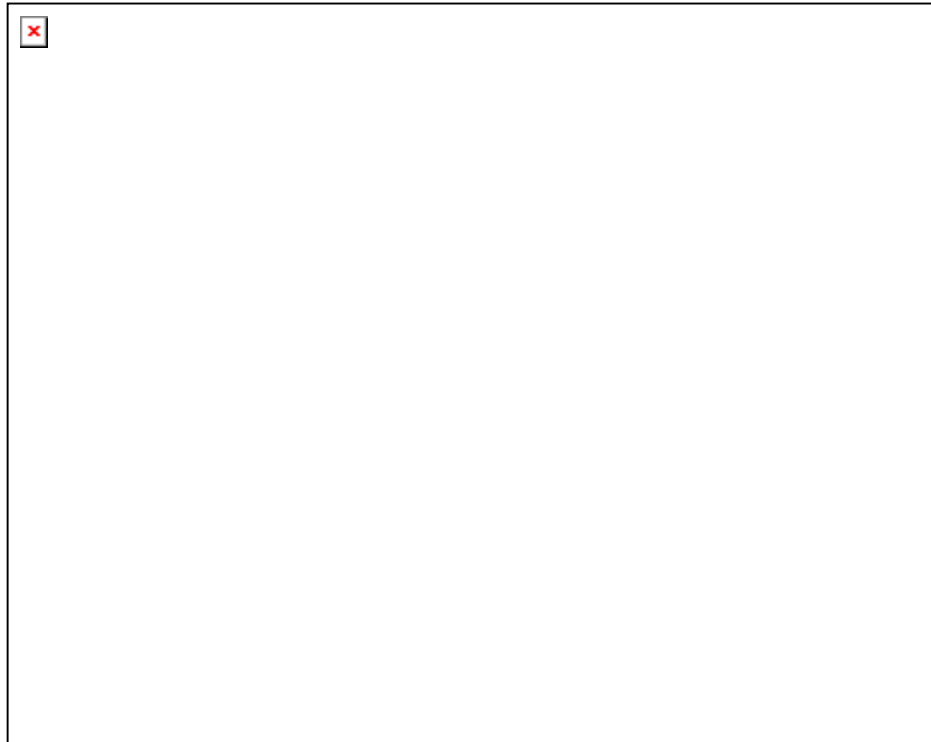


Figura 2. Experimento montado pelos alunos no 2º ano e materiais necessários para a montagem.

Aula 3 – Sistema solar (3)

Nesta aula os alunos estudaram o conteúdo de “Noção de Galáxias: posicionamento do Sol na Via- Láctea” e “Localização geográfica utilizando corpos celestes” cujo objetivo foi permitir que os alunos compreendessem alguns conceitos da via láctea e conseguissem se localizar em determinadas situações por meio dos corpos celestes. Inicialmente houve um momento para que os alunos tirassem as dúvidas de casa e levantassem hipóteses sobre o conteúdo a ser estudado, conforme demonstrado na figura 3.

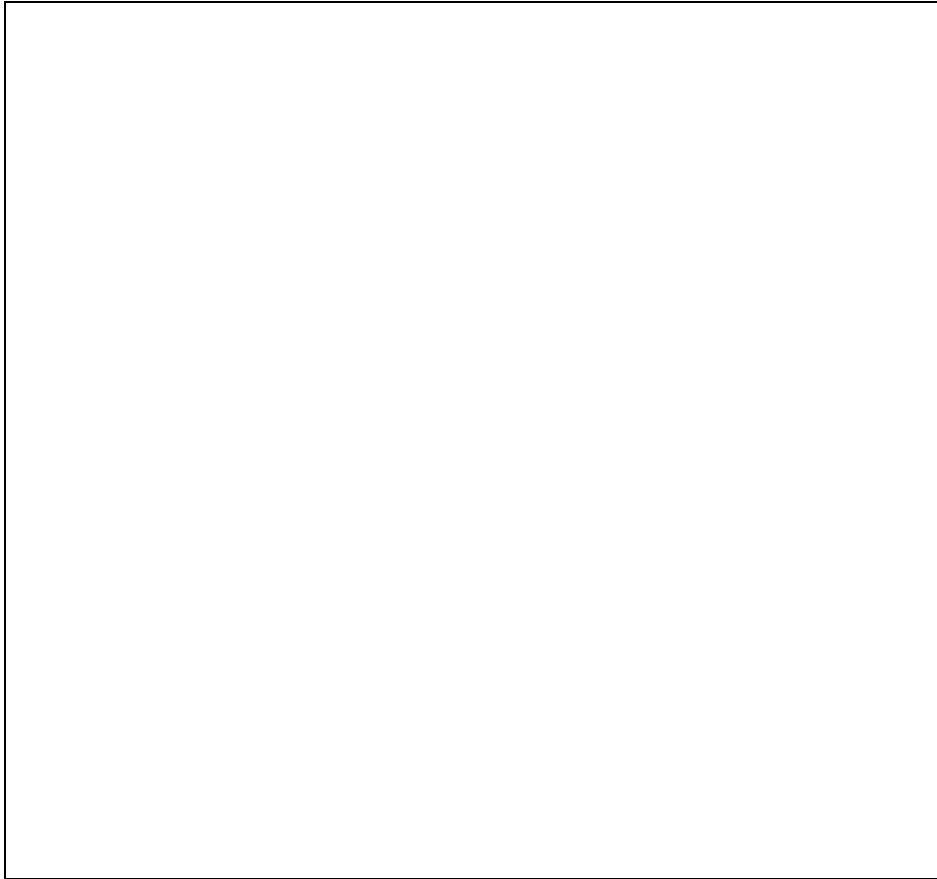


Figura 3. Explicação do conteúdo para os estudantes.

Em seguida os alunos acompanharam o vídeo “Galáxias” disponível em DVD, onde quando necessário era pausado e pontuado alguns pontos importantes do conteúdo. Logo após a turma foi dividida em 5 grupos composto cada um por 6 alunos e estes grupos participaram do “AstroJogo” onde utilizaram os conhecimentos da Astronomia relacionados ao conteúdo estudado para conseguir vencer. E ao final foi solicitado que respondessem ao teste avaliativo da aprendizagem das aulas ministradas.

No 3º ano as aulas de Astronomia tiveram maior troca de conhecimentos tanto por parte da turma com o acadêmico quanto do professor de Física com a turma nestes assuntos. Talvez por os alunos desta série de ensino dispor de uma bagagem de conhecimento maior comparados com os alunos das séries anteriores e também por já estarem mais focados em sua formação e no vestibular.

Aula 1 – Universo (1)

A origem do universo e as evidências do Big bang foi o assunto abordado nesta aula que teve como objetivo compreender o processo de formação do

universo, sua origem, expansão e tamanho, além de estimular os alunos a desenvolver raciocínios mais amplos e relacionar ideias mais distantes, que em um primeiro momento, parecem não ter ligação. Foi realizado um estudo sobre as explicações mitológicas aceitas para a criação do universo do livro *Big bang* de Simon Singh e da teoria hoje aceita. Na explanação da aula realizou-se uma demonstração experimental com o auxílio de uma bexiga para facilitar a compreensão. Os alunos assistiram ao vídeo *Universo: origem e expansão* onde em alguns momentos foi pausado e feito algumas considerações. Ao final os alunos receberam texto para leitura complementar do referido livro. Abaixo na figura 4 estar registrado o momento de explicação do conteúdo por meio da demonstração utilizando uma bexiga.



Figura 4. Demonstração da expansão do universo no 3º ano.

Aula 2 – Universo (2)

Nesta aula os alunos foram levados a compreender as teorias do modelo heliocêntrico e geocêntrico. Foi realizado um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos e em seguida realizada a abordagem do conteúdo. Nesta aula também foi realizado uma leitura complementar sobre os astrônomos Cláudio

Ptolomeu e Nicolau Copérnico e assistido um vídeo sobre as principais diferenças dos dois modelos. Os alunos envolveram-se nas leituras e houve grande interação com o conteúdo. Como pode ser observado na figura 5 abaixo a exposição do vídeo na própria sala de aula é dificultada pela claridade da sala que não dispõe de cortinas nas janelas, no entanto, os alunos conseguiram visualizar as imagens dos fenômenos e o envolvimento no conteúdo foi bastante satisfatório.

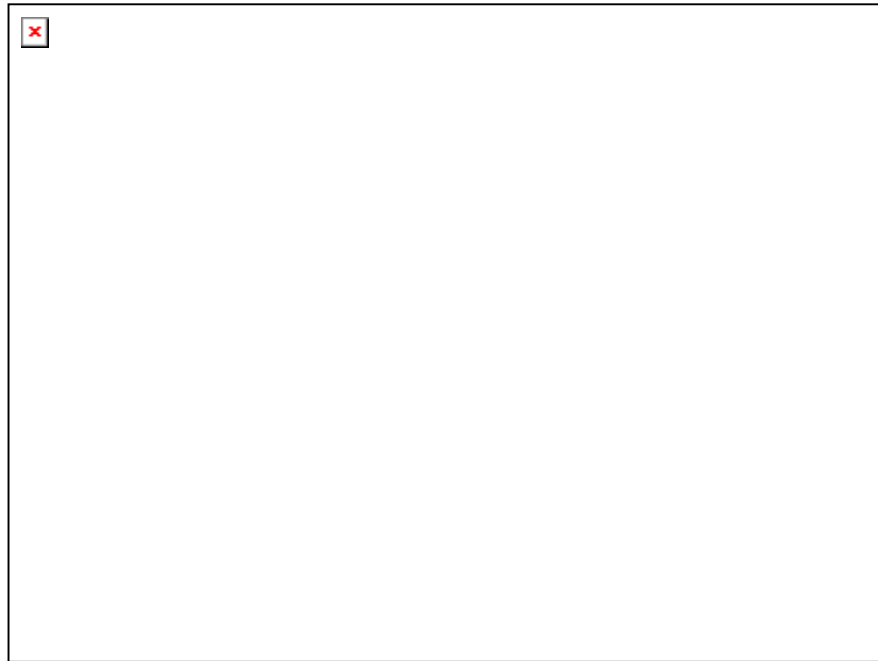


Figura 5. Momento que os alunos estão assistindo ao vídeo.

Aula 3 – Universo (3)

Na última aula do terceiro ano foi estudado o conteúdo “Reconhecimento de ordens de grandeza de medidas astronômicas para situar a vida (e vida humana), temporal e espacialmente, no Universo”. Os alunos foram levados a desenvolver as noções de grandeza de medidas astronômicas e hipóteses de vida, como também levantar hipóteses estruturadas sobre a possibilidade de vida fora da terra. Inicialmente os alunos foram interrogados: É possível a existência de vida fora da Terra? E após as respostas o conteúdo o conteúdo foi abordado e os alunos acompanharam através de leituras disponíveis nos textos entregues impressos da coleção “explorando o ensino” além de realizados alguns exercícios interativos do Programa espacial brasileiro, onde os alunos utilizaram seus conhecimentos do assunto. E ao final realizou-se o teste avaliativo dos conteúdos trabalhados.

A utilização do recurso audiovisual foi importante para que os alunos conseguissem visualizar alguns conceitos mais complexos e como forma também de melhorar e enriquecer as aulas, no sentido de possibilitar uma aprendizagem significativa. A escola, no momento da aplicação do projeto não contava com uma sala apropriada para esta finalidade e, portanto, o recurso foi montado na própria sala de aula o que, em algumas situações dificultou a visualização nítida das imagens devido a claridade da sala de aula.

Os textos, vídeos, jogos interativos e demais recursos pedagógicos trabalhados nas aulas são instrumento do Observatório Nacional em DVD, da TV Escola, vídeos do Carl Sagan disponível no you tube e outros em sites de apoio ao ensino da Astronomia. A leitura de textos complementares em sala e alguns que foram levados para casa foi essencial para a participação dos alunos e serviu também para a que eles desenvolvessem o gosto pelo conhecimento científico. Os momentos de debates obtidos nas aulas foram instrumentos efetivos de aprendizagem na promoção da evolução conceitual na qual cada aluno construiu seu próprio conhecimento através da interação social.

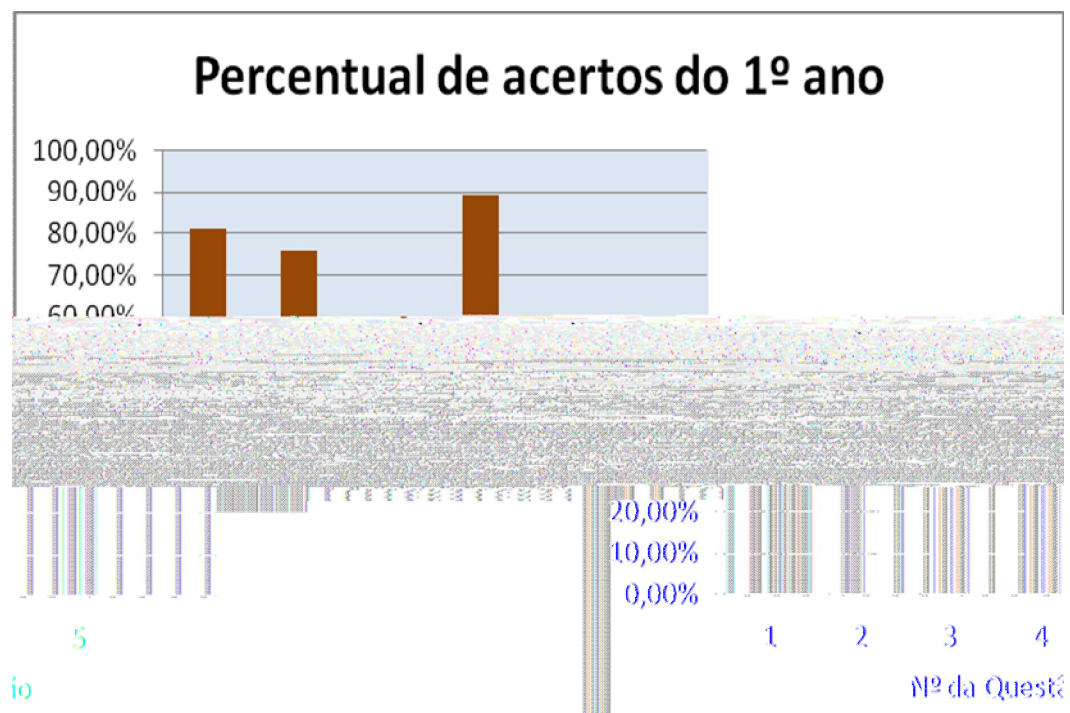
Observou a constante indagação dos alunos com perguntas que faziam parte direta e indiretamente com o conteúdo estudado, muitas das perguntas surgiam durante as discussões nas aulas e outras eram trazidas de casa, elaboradas seja a partir de alguma observação realizada ou leitura de algum texto fora do contexto escolar. A frequência das indagações demonstra o interesse dos alunos, a curiosidade, a sede do saber e em contrapartida evidencia a falta que a ausência da Astronomia traz para a nossa educação científica. Abordar temas e discutir assuntos trazidos pelos próprios alunos é uma forma de promover o interesse e a motivação no ensino.

Não foi possível abordar todos os aspectos históricos relacionados a Astronomia, assim como também não foi possível o aprofundamento mais detalhados dos conceitos estudados, mas percebemos e temos a convicção de que da forma que foi realizada as aulas, foi possível proporcionar aos alunos conhecimentos relevantes de Astronomia que contribuirão em sua formação de conhecimentos científicos.

2.3 OS TESTES

Para avaliar a aprendizagem dos estudantes acerca dos conteúdos trabalhados com os alunos utilizou como coleta de dados os testes avaliativos. Estes eram realizados ao final de cada módulo, sendo a última atividade desenvolvida em cada série. Os alunos responderam perguntas direcionadas ao conteúdo e uma sobre o interesse pela Astronomia. No teste os alunos não se identificaram para desta forma se sentirem livre nas respostas.

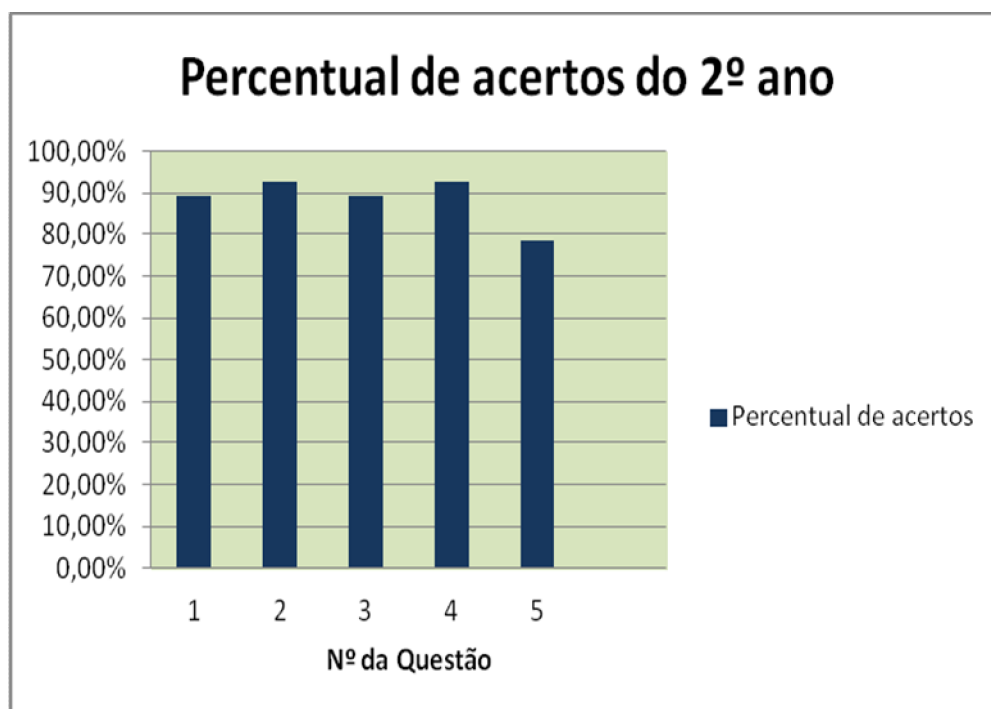
Os gráficos abaixo mostram o percentual de acertos de cada série das cinco questões direcionadas do conteúdo.



Observa-se analisando os resultados apresentados pelo gráfico acima, aplicado no 1º ano com 37 alunos, que apesar de algumas questões terem resultados relativamente baixos como os demonstrados nas questões 3 e 5, o aproveitamento do conteúdo pelos alunos nesta série foi satisfatório tendo em vista que todas as questões estão acima de 50% de acertos, o que comprova o rendimento da turma.

A questão 3, a qual apresenta o menor índice de aproveitamento abordou o assunto trabalhado na segunda aula sobre o sistema sol-terra. Nesta aula os alunos apresentaram também maiores questionamentos comparados as outras duas aulas.

As questões dos testes abordavam os conceitos trabalhados nas aulas. A questão 1 relacionava-se as órbitas da terra ao redor do sol com ilustração. A questão 2 as fases da lua, a 3 sobre a composição do planeta terra, a 4 trata sobre a formação dos eclipses e a última questão aborda os conceitos do geocentrismo e heliocentrismo e nela o aluno é levado a colocar sua justificativa baseado em notas de aulas sobre a dificuldade de aceitação do modelo de Copérnico,o heliocentrismo.

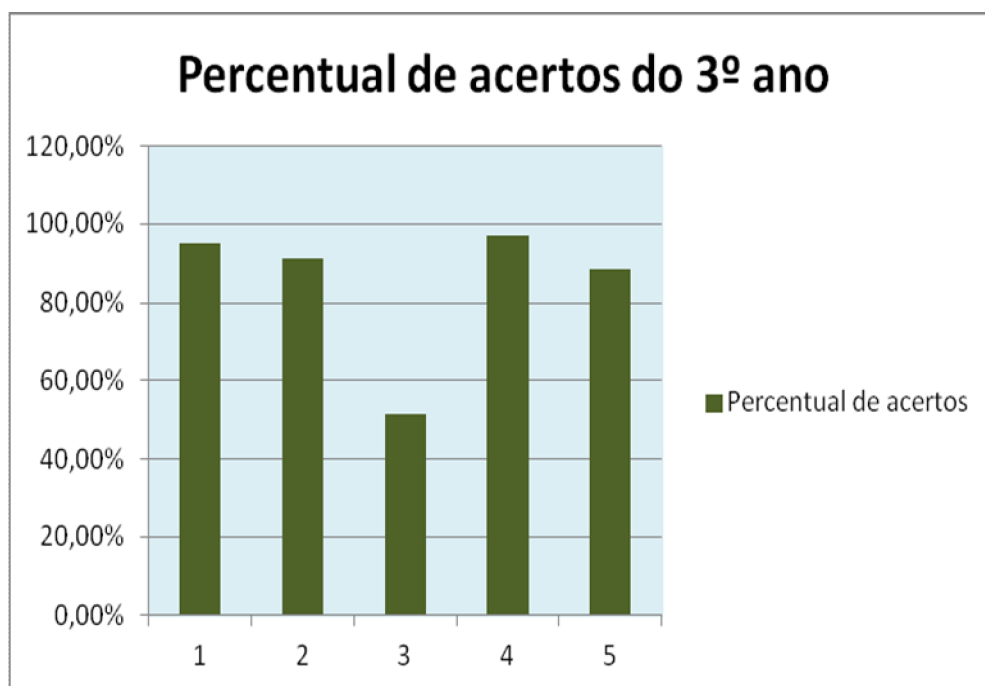


O 2º ano foi a série que dispôs de diversos tipos de metodologias de ensino diferenciadas e o resultado do teste conforme demonstrado revela satisfação diante dos resultados atingidos. Nesta série os alunos apresentaram os melhores resultados, participaram ativamente das aulas e mostravam-se curiosos e motivados com os métodos de ensino trabalhados.

Os resultados obtidos dos 28 alunos que responderam ao teste é o reflexo da participação dos alunos desta série nas aulas, de suas contribuições e das indagações e isso nos permite acreditar na eficiência das metodologias aplicadas durante as aulas e na importância do interesse no processo de aprendizagem.

Os testes do segundo ano foram baseados no sistema solar que foi o assunto abordado nas aulas. A questão 1 aborda o processo necessário para o sol produzir calor, a questão 2 trata sobre os planetas do sistema solar quanto a dimensão, a 3

sobre o rebaixamento de plutão, a 4 sobre deduções de distâncias e na questão 5 o aluno teve que descrever os elementos que compõem o universo e o sistema solar.



O 3º ano demonstrou satisfatórios resultados na aplicação do teste com 35 alunos, conforme demonstrado acima.

No terceiro ano as perguntas dos testes foram relacionadas ao universo. A primeira questão identifica a Astronomia enquanto ciência que estuda a origem, estrutura e organização do universo, as questões 2, 3 e 4 tratam respectivamente sobre a formação do universo, a definição da teoria atualmente aceita, o espaço onde ela ocorreu e os materiais presentes na criação. Na questão 5 o aluno é levado a transcrever suas compreensões sobre os modelos geocêntrico e heliocêntrico, apontando suas semelhanças e divergências.

Os testes de caráter avaliativo aplicados em todas as séries serviram também para consolidar os conceitos de Astronomia estudados no decorrer do projeto.

Analisando as porcentagens de acertos de todas as séries percebe-se resultados positivos de aprendizagem apesar do pouco tempo de aplicação da pesquisa e pouca familiaridade dos alunos com os conteúdos em sala e uma das possibilidades para este fato pode estar no grande interesse dos alunos pelo assunto.

O aluno é certamente o principal autor da construção de seu conhecimento e a aprendizagem só se efetivará a partir do momento que ele se dispõe a aprender e para isso o interesse e a motivação pelo assunto são características essenciais. Essa ideia de interesse pelo conteúdo mostrou-se muito clara quando os alunos foram levados a responder a seguinte pergunta no teste: "Você se interessa por assuntos relacionados a Astronomia? Porque?" Esta pergunta teve como principal objetivo avaliar a contribuição do interesse pelo conteúdo no processo de aprendizagem. A maioria respondeu que sim, se interessam por estes assuntos. Transcrevemos integralmente abaixo as respostas de algumas respostas dos alunos que englobam as ideias da maioria em relação a esta questão:

"Sim. Porque ela absorve vários de nossos interesses e nos faz compreender e entender de métodos diferentes e por vários meios no qual nos capacita em nossos atos de inteligência" (Aluno 1).

Percebe-se na resposta, apesar desta não mostrar total clareza do pensamento na forma escrita, que o aluno tem interesse nos assuntos relacionados a Astronomia por ser uma ciência ampla, que aborda diversos fenômenos interessantes e o seu estudo o faz compreender este fenômenos.

"Sim, por ser algo que realmente interessa e que faz parte nosso cotidiano" (Aluno 2).

"Sim, porque acho muito interessante saber mais sobre o universo e é muito legal conhecer coisas assim de nosso planeta, estrelas e tirar nossas dúvidas" (Aluno 3).

Apesar de constatada nestas transcrições algumas falhas na formação do pensamento dos alunos, observa-se nas falas que o interesse deles pelos assuntos relacionados a Astronomia deve-se principalmente ao fato de sua proximidade com o nosso cotidiano. Eles mostram-se motivados em suas respostas assim como se mostraram ao longo das aulas.

Aos que responderam que não se interessavam houve falhas na compreensão da pergunta que deixou um sentido ambíguo. Transcrevemos as respostas negativas abaixo.

"Não. Apesar de ser um assunto que se relaciona muito com o mundo atual, não me interessa em questão de estudos mais aperfeiçoados. Quero me aperfeiçoar em nutricionista" (Aluno 4).

“Não, porque já tenho em mente a faculdade que vou fazer, eu gosto de Adrenalina. Vou ser delegada federal” (Aluno 5).

Observa-se nas respostas dadas pelos alunos 4 e 5 a falha na compreensão da pergunta. O que serviu como aprendizado para trabalhos futuros quanto a elaboração da pergunta que passou despercebido e gerou duplo sentido. A intenção era saber o interesse dos alunos por os assuntos astronômicos em geral observados no dia a dia e não para seguir carreira profissional como estes alunos entenderam.

Certamente os resultados desta indagação superaram as expectativas e comprovou que a grande maioria dos alunos sentem-se motivados ao estudarem assuntos relacionados a Astronomia e esta motivação reflete-se diretamente na aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação de nosso país precisa ser visualizada pelo ângulo da solução, pois, mais importante do que ter consciência das problemáticas por ela enfrentadas, das limitações e das deficiências de nosso ensino e em especial de nosso sistema público, é apresentar soluções que vão de encontro a estas deficiências, uma vez, que antes de buscarmos soluções gerais é necessário que tenhamos consciência que as mudanças precisam ser começadas dentro de nossa mente, comprometendo-nos com o nosso papel social e se refletirá desta forma na sala de aula e conseqüentemente na aprendizagem dos alunos.

No ensino da Física no nível médio as deficiências se evidenciam pela falta de interesse dos alunos, dificuldades de aprendizagem, altos índices de analfabetismo científico, abstração dos conteúdos dentre outros. Em vista disso, desenvolver metodologias de ensino que aproveitem o interesse e a predisposição dos alunos em aprender é uma ferramenta valiosa que os assuntos relacionados a Astronomia dispõem.

O objetivo inicial deste trabalho foi de inserir tópicos de Astronomia no Ensino Médio e com esta inserção percebemos um ingrediente especial e fundamental para a concretização da aprendizagem: o interesse. No desenvolvimento do projeto, ao longo das aulas verificamos como este fator foi crucial para os bons resultados encontrados.

O uso de recursos audiovisuais nas aulas foi uma poderosa ferramenta de aprendizagem que também serviu para que os alunos tirassem suas dúvidas, elaborassem e fossem estimulados a elaborar outras.

Os problemas existentes no ensino de Ciência são tão sérios que mesmo com as orientações e exigências do Parâmetros Curriculares para o ensino médio, o ensino continua sofrendo com carga horária reduzida e falta de profissionais formados na área. Na escola na qual o projeto foi desenvolvido a carga horária reduzida no 1º e 2º ano (uma hora aula semanal), o lanche realizado durante a 3ª aula, a falta de laboratório destinado somente ao ensino de Física e os professores não serem licenciados em Física foram algumas das dificuldades encontradas e que se refletem na aprendizagem dos alunos, uma vez que estes acostumados ao sistema de ensino recebem um ensino abstrato, com memorização de fórmulas e repetição de exercícios.

No ensino da Astronomia por sua vez as dificuldades encontradas encontram-se na carência de referencia bibliográfico, no cuidado em não passar definições e conceitos errados ou ultrapassados, visto que alguns livros didáticos assim apresentam além da falta da necessidade de recursos tecnológicos para sua melhor compreensão, o que muitas vezes a escola não dispõe, e a pouca familiaridade dos alunos com estes conteúdos em sala de aula.

Driblar estas dificuldades e inserir as aulas de Astronomia no currículo destas três turmas foi certamente um desafio cheio de satisfação diante dos resultados obtidos nos testes e principalmente pelo brilho constantemente observado no olhar dos alunos curiosos e ávidos de conhecimentos.

Na fase de desenvolvimento do projeto algumas modificações foram percebidas para a realização de trabalhos futuros, tendo em vista maiores aproveitamentos dos alunos, como: maiores quantidade de aulas por série o que pode ser compensado por um período maior de aplicação, tendo em vista que a aplicação do projeto por série neste trabalho deu-se em um semestre, utilização de software disponíveis de Astronomia, como o *stellarium*, o que não foi possível neste trabalho devido o laboratório de informática apresentar defeitos em alguns de seus computadores, o que inviabilizaria as aulas, uma vez que os alunos teriam que dividir os computadores e assim poderiam se dispersar.

Constata-se, portanto, ao longo do desenvolvimento do projeto e com base nos resultados apresentados que é possível inserir tópicos relacionados a Astronomia dentro da disciplina de Física no ensino médio e conseguir resultados satisfatórios de aprendizagem conforme demonstrado, aproveitando desta forma o grande interesse dos alunos por estes assuntos basta que para isso tenhamos a consciência que as dificuldades são muitas mas que os benefícios certamente são maiores ainda, uma vez que além de preenchermos uma lacuna existente na escola percebemos um ensino motivador que transforma a sala de aula em um ambiente de aprendizagem mútuo.

A aceitação dos alunos e os bons resultados obtidos neste trabalho, assim como, em outros que também já trabalharam nesta linha de pesquisa nos permite apostar em uma educação desafiadora, em uma educação que veja os alunos como construtores e não como simples receptores de conhecimentos. Uma educação que nos permita visualizar as dificuldades existentes como processo a serem vencidos e assim acreditar que antes de qualquer tecnologia avançada ou metodologias

incrementadas o aluno precisa estar disposto a aprender, o conhecimento precisa fazer sentido.

O desenvolvimento desta pesquisa foi uma experiência gratificante e de fundamental importância para a formação acadêmica e é importante ressaltar que assim como a Astronomia vários outros conteúdos podem ser trabalhados e diversas metodologias poderão ser aplicadas em sala de aula em vista a formação de pessoas curiosas pelo saber, objetivando sempre a construção de uma aprendizagem positiva e prazerosa.

REFERÊNCIAS

CENTRO DE ENSINO MÉDIO SANTA RITA DE CÁSSIA. **Projeto Político Pedagógico, 2011**. Palmas, TO, 2012. 53 p.

DEBOM, C. R. **O aprendizado da Astronomia e das ciências afins com a mediação da observação rudimentar e da imagem astronômica**. 2010. 87f. Dissertação (Mestrado) i Programa de pós-graduação em ensino de Física, Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

JÚNIOR, J. M. ; TREVISAN, R.H. Um perfil da pesquisa em ensino de astronomia no Brasil a partir da análise de periódicos de ensino de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Santa Catarina, v. 26, n. 3, dez. 2009. Disponível em: www.periodicos.ufsc.br. Acesso em: 10 Dez. 2012

KEMPER, E. **A Inserção de Tópicos de Astronomia Como Motivação Para o Estudo da Mecânica em Uma Abordagem Epistemológica Para o Ensino Médio**. 2008. 127f. Dissertação (Mestrado) i Programa de pós-graduação em ensino de Física, Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

LANGHI, R. ; NARDI R. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não-formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de ensino de Física**. Bauru, SP, v. 31, n. 4, 2009. Disponível em: <www.sbfisica.org.br>. Acesso em: 21 dez. 2011.

LANGHI, R. Educação em astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas á necessidade de uma ação nacional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Santa Catarina, v. 28, n. 2, ago. 2011. Disponível em: www.periodicos.ufsc.br. Acesso em: 12 jun. 2012.

LIMA, C. da S. **Astronomia e astrofotografia**. Dourados, 2010. 46p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Licenciatura em Física) - curso de Licenciatura em Física com ênfase em Física Ambiental, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2010.

MACLACHLAN, J. **Galileu Galilei: o primeiro físico**. Tradução Laura Teixeira Motta. São Paulo: companhia das letras, 2008.

MUNHOZ, D. P. et al. Localizando pedacinhos do céu: constelações em caixas de suco. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. Santa Catarina, v. 29, n. 1, abr. 2012. Disponível em: www.periodicos.ufsc.br. Acesso em: 10 Dez. 2012

NEITZEL, C. L. V. **Aplicação da Astronomia ao ensino de Física com ênfase em Astrobiologia**. 2006. 110f. Dissertação (Mestrado) i Programa de pós-graduação em ensino de Física, Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

ROMANINI, C. ; VILICIC, F. Tem confusão no Céu da ciência e no da crença. **Revista Veja**. n.4, p. 85-90, jan. 2011.

SILVA, E. L. da. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 3. ed. rev. atual. Florianópolis: Laboratório de Ensino a Distância da UFSC, 2001. 121p.

SINGH, Simon. **Big Bang**. Tradução de Jorge Luiz Calife. Rio de Janeiro: Record, 2006.

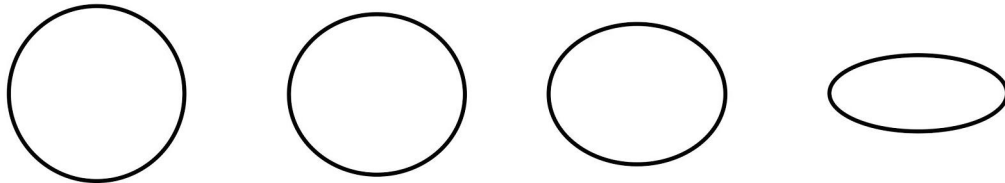
APÊNDICE

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS / CAMPUS PALMAS
CURSO:	Tópicos de Astronomia para o Ensino Médio
SÉRIE:	1º ano

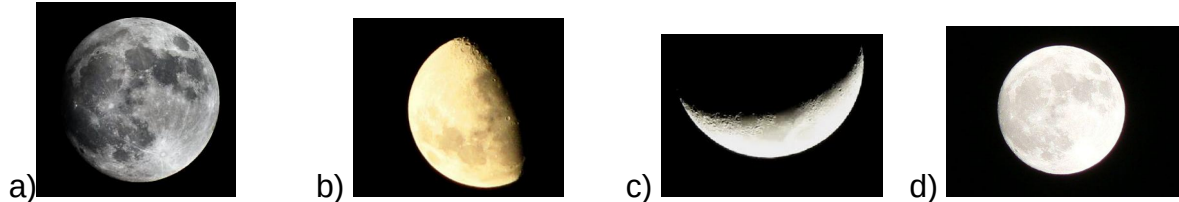
Leia atentamente as questões abaixo e responda de acordo com os seus conhecimentos

Teste

- 1) Escolha dentre as opções abaixo a alternativa que melhor representa a órbita da terra ao redor do sol. Considere que você estar olhando de cima.**



- 2) Marque a alternativa que melhor representa a Lua em sua fase quarto crescente.**



3) Por que o planeta Terra é a azul?

- a) () Todo mundo sabe que o planeta Terra tem mais água do que terra e que a água é azul, logo a Terra é azul.
- b) () Todo mundo sabe que o ar é azul, logo, vista do espaço, a Terra é azul.
- c) () O vidro da janelinha da nave Vostok 1, onde estava Gagarin, era azul, por isso ele disse que a Terra era azul.
- d) () A luz branca que vem do Sol é a mistura das cores que vemos no arco-íris, logo o azul está entre elas. A cor azul é a mais espalhada pela atmosfera, para todos os lados, por isso da Terra vemos o céu azul e do espaço parece que toda a Terra é azul.

4) Em que fase da lua ocorre um eclipse lunar?

- a) () cheia
- b) () Nova

- c) () Quarto Minguante
- d) () Quarto Crescente

5) Porque as ideias de Copérnico não foram aceitas em sua época?

6) A Astronomia é a ciência que estuda os astros do universo. Você acha interessante este assunto? Porque?

BOA SORTE!

 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA TOCANTINS Campus Palmas	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS / CAMPUS PALMAS
CURSO:	Tópicos de Astronomia no Ensino Médio
SERIE:	2º ano

Teste

Leia atentamente as questões abaixo e responda de acordo com os seus conhecimentos

1- O Sol é a estrela que aquece nosso planeta. O que ocorre no Sol para produzir tanta quantidade de calor?

- a) () O Sol é uma bola em processo de combustão muito intenso, por isso consegue aquecer a Terra.
- b) () O Sol é um reator nuclear baseado na fissão de átomos pesados, gerando grande quantidade de calor no processo de reação.
- c) () O Sol é feito de fogo, por isso aquece a Terra.
- d) () O Sol é um reator nuclear, funcionando pelo processo de fusão nuclear, na qual converte Hidrogênio em Hélio, produzindo grande quantidade de luz e calor.

2- Qual é o maior planeta do nosso sistema solar?

- a) () Saturno
- b) () Netuno
- c) () Júpiter
- d) () Urano

3 - Porque Plutão foi rebaixado e não faz mais parte dos planetas, recebendo a reclassificação de planeta anão?

- a) () Devido a União Astronômica Internacional (IAU) ter votado em uma nova definição de planeta, que só considerava um objeto como planeta se ele estivesse sozinho na região de sua órbita e Plutão não obedecia esta regra.
- b) () Por ele ser muito pequeno
- c) () Por ser muito distante
- d) () Devido ele estar sozinho em sua órbita

4 - Como os antigos sabiam que o Sol estava mais distante que a Lua?

- a) (☐) Baseados em medições
- b) (☐) Devido o sol ser maior
- c) (☐) Por observações astronômicas por meio do telescópio
- d)(☐) Quando ocorriam eclipses solares, observa-se que a Lua se punha na frente do Sol, devendo portanto estar mais próxima da Terra que o Sol.

5 - Do que é formado o Universo? E o Sistema Solar?**6 - Você se interessa por assuntos relacionados a Astronomia, a ciência que estuda o universo? Por que?**

BOA SORTE!

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS / CAMPUS PALMAS
CURSO:	Tópicos de Astronomia para o Ensino Médio
ESCOLA:	CEM Santa Rita de Cássia
SÉRIE:	3º Ano

Leia atentamente as questões abaixo e responda de acordo com os seus conhecimentos

Teste

1 - A Ciência que estuda a origem, estrutura e organização do Universo é a...

- a) (☐) Astronomia
- b) (☐) Biologia
- c) (☐) Alquimia
- d) (☐) Astrologia

2 - Muitas teorias sobre o surgimento do universo são formuladas, porém, o modelo mais aceito é a Teoria do Big-Bang. O que vem a ser o Big-Bang?

- a) (☐) Modelo explicativo do surgimento do Universo baseado em colisões de galáxias, originando universos paralelos..
- b) (☐) Modelo explicativo do surgimento do Universo, baseado em questões teológicas (de ordem divina).
- c) (☐) Modelo de história do Universo baseado na contração e expansão de várias galáxias, originando vários tipos de Universo.
- d) (☐) Modelo de história do Universo que afirma que este se iniciou infinitamente compacto e vem se expandindo, fato ocorrido de 13 a 20 bilhões de anos atrás.

3 - Onde ocorreu o Big Bang no Universo?

- a) (☐) o Big Bang foi uma explosão que ocorreu no espaço vazio
- b) (☐) Ocorreu nos planetas que esquentou demais o seu interior e explodiu.
- c) (☐) Ocorreu em toda parte do universo. O espaço e o tempo foram criados no Big Bang. No começo do universo o espaço era preenchido completamente com a matéria.
- d) (☐) O big bang ocorreu na parte central do universo próximo ao sol.

4. Na origem do Universo quais eram os materiais mais presentes durante seu processo de formação?

5- Em quais aspectos o modelo de Ptolomeu e Copérnico se assemelham e em quais se divergem?

6-Você se interessa por assuntos relacionados a Astronomia, a ciência que estuda o universo? Por que?

BOA SORTE!

ANEXO

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO TOCANTINS / CAMPUS PALMAS
CURSO:	Tópicos de Astronomia para o Ensino Médio
ESCOLA:	CEM Santa Rita de Cássia
SÉRIE:	2º Ano

ROTEIRO DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Disponível em: <http://www.pontociencia.org.br/astronomia.htm>

Relógio de Sol?

Durante o dia, não precisa mais usar o relógio no pulso. Basta levar a garrafa na mochila. É isso mesmo! E mais legal ainda é aprender a reutilizar um produto. Quem já conhece os numerais vai adorar fazer esse novo relógio. Mas todos podem brincar com o sol.

Material necessário



- 1 garrafa de plástico transparente de 600 ml
- 1 parafuso
- 1 folha de papel
- Régua
- Barbante
- Fita adesiva
- Canetinha
- Tesoura

Procedimentos experimentais



1. O primeiro passo precisa ser feito por um adulto. Faça um furo no meio da tampinha e outro na base da garrafa, com a ponta de uma faca ou, com a ajuda de um alicate, segure um prego e aqueça a ponta dele no fogo, furando o plástico.



2. Passe o barbante pelo furo da base. Se a ponta não passar, enrole-a com a fita adesiva, pois isso facilita. Deixe 10 cm de barbante extra na base da garrafa.



3. Dê um nó no barbante extra e prenda bem. Se você puxar e o nó passar para dentro da garrafa, puxe-o de volta e dê outro nó, pois o barbante tem de ficar preso na base.



4. Passe a corda pela tampa da garrafa e tampe.



5. Estique bem o barbante e faça outro nó. O barbante de dentro da garrafa precisa estar bem esticado, senão o relógio não vai funcionar.



6. Corte a tira de papel. Ela deve medir a metade da volta da garrafa. Essa aqui tem 22 cm. A metade são 11 cm. Aí entra a regra de três, para saber a distância entre os pontos da faixa.



7. Marque na tira espaços de 0,9 cm. Ao todo, são 12 espaços. Faça as linhas com canetinha e coloque os números, do 6 ao 17 (que correspondem a das 6h às 18h), da direita para a esquerda - é assim que o sol incide.



8. Coloque a tira com os números voltados para dentro e prenda com a fita adesiva.



9. O relógio está pronto. Para saber o horário, coloque a garrafa na direção norte/sul e a sombra vai mostrar bem a hora certa!