



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
FACULDADE DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
CAMPUS ABAETETUBA  
LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

**ROSANA CARDOSO DOS SANTOS**

**MATEMÁTICA FUNDAMENTAL E CONCEITOS DE ASTRONOMIA  
PARA ALUNOS DO 6º ANO**

**ABAETETUBA - PA  
2022**

**ROSANA CARDOSO DOS SANTOS**

**MATEMÁTICA FUNDAMENTAL E CONCEITOS DE ASTRONOMIA  
PARA ALUNOS DO 6º ANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Abaetetuba, como requisito final para obtenção do grau de Licenciatura Plena em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Osvaldo Barros.

ABAETETUBA - PA  
2022

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD  
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará  
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

---

C268m Cardoso dos Santos, Rosana.  
MATEMÁTICA FUNDAMENTAL E CONCEITOS DE  
ASTRONOMIA PARA ALUNOS DO 6o ANO / Rosana Cardoso  
dos Santos. — 2022.  
45 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Osvaldo dos Santos Barros  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade  
Federal do Pará, Campus Universitário de Abaetetuba, Curso de  
Matemática, Abaetetuba, 2022.

1. Interdisciplinaridade . 2. Astronomia . 3. Ensino de  
Matemática . I. Título.

CDD 520.9

---

**ROSANA CARDOSO DOS SANTOS**

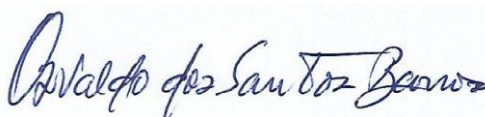
**MATEMÁTICA FUNDAMENTAL E CONCEITOS DE ASTRONOMIA  
PARA ALUNOS DO 6º ANO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Abaetetuba, como requisito final para obtenção do grau de Licenciatura Plena em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Osvaldo Barros.

Data da aprovação: 20/06/2022

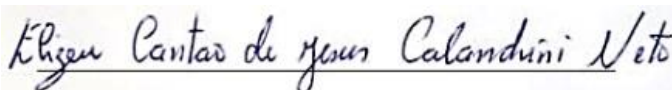
Banca Examinadora:



**Prof. Dr. Osvaldo dos Santos Barros**  
Presidente/Orientador



**Prof. Dr. Auedir Seixas da Costa**  
Membro Interna – FACET/CUBT



**Prof. Ms. Elizeu Cantão de Jesus Calandrini Neto**  
Membro Externo – SEMED/BELÉM

Dedico a Deus, meu guia, e a minha  
família.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer. Agradeço a minha mãe Mariza Pantoja, heroína que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço. Ao meu pai Rui Pantoja que apesar de todas as dificuldades me fortaleceu e que para mim foi muito importante. Ao meu irmão Rafael Pimentel pela amizade e atenção dedicadas quando sempre precisei.

Sou grata ao meu noivo Marcio Kennedy que nunca me recusou amor, apoio e incentivo. Obrigada, por compartilhar os inúmeros momentos de ansiedade e estresse passamos por momentos difíceis, mas o dia da nossa vitória chegou. Sem você ao meu lado o trabalho não seria concluído.

Quero agradecer as minhas duas melhores amigas, Fabiana Sardinha e Angélice Nunes. Obrigado por todos os conselhos úteis, bem como palavras motivacionais os puxões de orelha, as risadas e o choro que compartilhamos durante os momentos difíceis na faculdade, só nos sabemos o que passamos. Obrigado por tudo, esse TCC também é de vocês!

Quero agradecer a todos os professores, especialmente ao meu orientador de TCC, Prof. Dr. Osvaldo Barros, o responsável por exigir mais do que eu acreditava que seria capaz de realizar. Declaro aqui minha eterna gratidão ao senhor e o grupo LEMAT por todos esses anos de companheirismo e aprendizado, bem como sua amizade. Agradeço as minhas duas amigas Daniela Gonçalves e Raniele Pinheiro, por esses anos de companheirismo e aprendizado, vocês foram minha inspiração. Muito obrigada!

## RESUMO

A astronomia é um vasto campo que visa o aprimoramento dos seres humanos como constituintes de um universo vasto. A investigação e o conhecimento na área da astronomia são cada vez mais ferramentas indispensáveis no nosso cotidiano. Portanto, a necessidade de transmitir conhecimento de forma eficaz aos alunos do ensino fundamental torna-se extremamente importante. Deste modo, este trabalho propõe a relação entre a matemática e a astronomia, como forma de interação multidisciplinar, com o objetivo de exercitar a aplicação de conceitos matemáticos, trabalhados no 6º ano do Ensino Fundamental, com objetivo de analisar as dificuldades de conteúdos relacionados a astronômicas e matemáticas por meio da atividade relógio de sol nas turmas do 6º ano do ensino fundamental. No desenvolvimento desse estudo destacou-se um pouco da história e da interação entre essas duas disciplinas. Para isso, elaborou-se atividades que mostram como se pode utilizar os conceitos trabalhados em cada uma dessas áreas, no processo de formação escolar dos estudantes do ensino fundamental. No decorrer deste trabalho, foi possível avaliar até que ponto assuntos relacionados à astronomia e novas tecnologias são de interesse dos alunos, concluindo, que é vantajoso usá-los como catalisadores para a construção do conhecimento científico matemático. Outro fator observado, foi que à medida que os alunos abraçam o processo de aprendizagem, o desenvolvimento de suas competências e habilidades ocorre naturalmente.

**Palavras chaves:** Ensino de Matemática. Astronomia, Interdisciplinaridade.

## **ABSTRACT**

Astronomy is a vast field that views the betterment of human beings as constituents of a vast universe. Research and knowledge in the field of astronomy are increasingly indispensable tools in our daily lives. Therefore, the need to transmit knowledge effectively to elementary school students becomes extremely important. In this way, this work proposes the relationship between mathematics and astronomy, as a form of multidisciplinary interaction, with the objective of exercising the application of mathematical concepts, worked on in the 6th year of Elementary School, with the objective of analyzing the difficulties of contents related to astronomical and mathematical activities through the sundial activity in 6th grade elementary school classes. In the development of this study, some of the history and interaction between these two disciplines stood out. For this, activities were developed that show how the concepts worked in each of these areas can be used in the school education process of elementary school students. In the course of this work, it was possible to evaluate the extent to which subjects related to astronomy and new technologies are of interest to students, concluding that it is advantageous to use them as catalysts for the construction of mathematical scientific knowledge. Another factor observed was that as students embrace the learning process, the development of their skills and abilities occurs naturally.

**Keywords:** Teaching Mathematics. Astronomy, Interdisciplinary.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Tenda matemática .....	31
Figura 02 – Jogos matemáticos .....	31
Figura 03 – Apresentação na SEMAT .....	32
Figura 04 – Material.....	33
Figura 05 –Marcar Horas .....	34
Figura 06 – Traçar retas .....	34
Figura 07 – Gnômon .....	35
Figura 08 – Verificando hora com o relógio de sol .....	35

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>9</b>
1.1	MEMORIAL ACADÊMICO - ROSANA CARDOSO DOS SANTOS.	9
1.2	PROPOSTA DE PESQUISA.....	16
1.3	OBJETIVOS .....	17
1.3.1	Objetivo Geral.....	17
1.3.2	Objetivo Específico.....	18
1.4	METODOLOGIA .....	18
<b>2</b>	<b>MATEMÁTICA E ASTRONOMIA .....</b>	<b>19</b>
2.1	HISTÓRIA DA MATEMÁTICA .....	19
2.2	APLICAÇÃO E MODELAGEM MATEMÁTICA .....	22
2.3	HISTÓRIA DA ASTRONOMIA.....	23
2.4	ENSINO DA ASTRONOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL.....	24
<b>3</b>	<b>RELATO DE EXPERIÊNCIA NO MAIS EDUCAÇÃO.....</b>	<b>28</b>
3.1	SOBRE O PROGRAMA MAIS EDUCAÇÃO.....	28
3.2	O PROGRAMA MAIS EDUCAÇÃO NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ- MIRI .....	29
3.3	CONSTRUÇÃO DO RELÓGIO DE SOL.....	33
<b>4</b>	<b>ANÁLISE DAS ATIVIDADES REALIZADAS NO MAIS EDUCAÇÃO .....</b>	<b>36</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>42</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>44</b>

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 MEMORIAL ACADÊMICO - ROSANA CARDOSO DOS SANTOS

Escrever sobre minha vida acadêmica remete todas as lembranças de minha trajetória até aqui, lembranças essas que são boas e ruins, porém de suma importância para minha realização pessoal e profissional. Fazendo esse relato, pude perceber o quanto evolui como pessoa e como posso ser forte, essa vitória não é somente minha, é de toda minha família, tanto biológica e adotiva, conseqüentemente me faz lembrar que sou a única da família a cursar uma faculdade e ter um curso superior, desse modo tenho mais forças para seguir em frente.

Meu nome é Rosana Cardoso dos Santos, tenho 26 anos, nasci no dia 26 de julho de 1995, na cidade de Igarapé-Miri. Fui criada inicialmente por meus avós por aproximadamente 3 anos, não tive uma infância fácil, desde novinha passei por dificuldades financeiras devido eles terem que criar 10 netos. Meu primeiro contato com a escola foi aos 6 anos de idade, frequentei uma escola do município, Escola Municipal de Ensino Fundamental Manoel Antônio de Castro, porém mais conhecida como “GRUPO”, na qual fui matriculada na 1ª série do Ensino Fundamental, não fiz maternal e nem jardim, pois comecei a estudar tarde. Logo, se tornou um obstáculo para mim porque não sabia ler e escrever, não conseguia acompanhar os outros colegas, tive bastante dificuldade no aprendizado, principalmente por não conhecer as letras, porém permaneci estudando como podia.

Meus primos e eu tínhamos o costume de sempre que saíamos da escola, passávamos na casa de uma senhora para tomarmos água e em seguida íamos para casa, certo dia, fui sozinha para escola e na volta resolvi passar na casa dela como de costume, nesse momento ela me deu a água e pediu para que levasse um recado para meu avô, de princípio fiquei com medo de dá o recado para ele pelo simples fato de achar que ela iria reclamar por eu ir lá todos os dias bater na porta da casa dela, mesmo assim dei o recado. Se passou dois dias e ele pediu para arrumar minhas coisas que íamos sair. Chegando na residência, o mesmo informou que eu passaria a morar com ela, e desde então passei a morar com essa senhora, criou-me como filha, disponibilizou as mesmas oportunidades que suas filhas mais velhas tiveram e graças a ela, estou tendo a oportunidade de ter um curso superior e tornar-me uma profissional bem-sucedida.

Após essa mudança a vida começou a melhorar, deslocaram-me para outra escola na qual pude aprender a ler e escrever, e a partir desse momento comecei minha trajetória escolar, tive altos e baixos na escola porque demorava para assimilar os conteúdos repassados pela professora. Por ter ingressado tardiamente na escola, o rendimento não foi o esperado, em vista disso meus responsáveis perceberem minha dificuldade no aprendizado e me matricularam no contraturno em uma “escolinha” para ter aulas de reforço, o que ajudou a ter uma melhora significativa em minhas provas e trabalhos. Depois de muita ajuda e persistência dos meus familiares, pude concluir os 4 anos de estudo no Instituto Nossa Senhora Santana (INSA).

Após a conclusão dessas séries iniciais, comecei uma nova etapa de estudo em outra escola, fui para o Aristóteles Emiliano de Castro, também pertencente à Rede Municipal de Ensino, essa escola era mais conhecida como conhecida como “GINASIO”. Diante desta mudança passei a perceber que um leque de infinitas oportunidades poderia se abrir, essa instituição de ensino foi de suma importância para minha formação, através da mesma, descobrir que amava projetos científicos, e feiras escolares. A escola era pioneira em feiras científicas na cidade e conseqüentemente chamou minha atenção porque era uma atividade nova e inspiradora para os alunos, o fato de que podíamos criar um projeto e apresentá-lo em público me deixava entusiasmada. Meus anos na escola foi bastante satisfatório, pois era bastante ativa nas atividades escolares, junto com os colegas de classe desenvolvíamos diversos projetos e sempre apresentávamos nas feiras de ciências das escolas, era uma oportunidade única e pude aproveitar todos os momentos. A coordenação motivava os alunos a sempre estarem pesquisando e desenvolvendo atividades científicas para que pudessem, se apresentar em escolas, outras cidades ou até mesmo em estados diferentes. Após 4 anos de estudo saí com outra mentalidade e novos objetivos para a minha vida, foram ensinamentos que só complementaram na formação acadêmica.

Iniciou-se uma nova etapa, comecei os estudos na Escola Estadual Manoel Antônio de Castro o “MAC”, nessa fase muitas coisas mudaram, surgiram novas oportunidades que para mim nem cogitava em ter. No primeiro semestre do meu 1º ano fui convidada para fazer uma prova teórica de Robótica da OBR, ninguém queria fazer porque achavam que não era importante, inclusive a coordenadora corria atrás dos alunos pedindo para que fizéssemos a prova, me dirigi a ela e disse que iria fazer. Após alguns dias da prova, a coordenadora da escola foi à sala de aula avisar que quem havia passado iria disputar um campeonato em Fortaleza - CE, após a euforia dos alunos ela

pronunciou o nome de quem tinha passado, fiquei bastante surpresa por ter conseguido o êxito na prova. Fui correndo contar pra minha família pois o mérito não era somente meu, em seguida eles me ajudaram com a preparação da viagem, compraram a passagem e as coisas que precisava levar, viajei com um professor responsável e mais 5 alunos que iriam disputar a prova prática.

Chegando no local da competição fui direcionada para uma sala onde continha um aluno de cada Estado do Brasil e deram um kit de robô lego para montarmos e programarmos para disputar, tive muita dificuldade na hora da programação porque era meu primeiro contato com esse tipo de atividade e infelizmente não tive sucesso nessa dinâmica, fiquei frustrada pelo fato de não ter sido preparada para enfrentar essa etapa do campeonato.

Após não ter conseguido a classificação para disputar a final, retornei para a cidade e minha rotina escolar, tive que me dedicar aos estudos para ingressar na vida acadêmica. No decorrer do tempo conheci dois professores que desenvolviam projetos científicos na escola e eles estavam procurando uma pessoa para compor um grupo de 3 alunos e conseqüentemente fui escolhida para fazer parte da equipe. Tive a oportunidade de ficar por 1 ano e meio no projeto, possuí muitos conhecimentos durante esse tempo, a equipe ganhou vários troféus no decorrer das apresentações, porém eu queria me dedicar aos meus estudos e resolvi sair da equipe para que esse objetivo se tornasse real. Assim que desvinculei do grupo, tinha como prioridade fazer vestibular para Biologia que era uma área na qual queria seguir carreira, passei a ir em busca desse sonho.

No primeiro ano de vestibular não conseguir passar porque o curso que queria tinha apenas em Belém e a nota de corte foi alta nesse ano. Mas eu não desanimei, no ano seguinte continuei estudando em casa por 7 meses, tinha uma rotina extensiva de estudo, nos 3 últimos meses antes do Enem, fui fazer cursinho em outra cidade para melhorar meu desempenho no processo seletivo, estudei em cursinho chamado “Vestibulando” na cidade de Abaetetuba, era muito cansativo pois saia 12h de Igarapé-Miri e retornava as 20h. Fiquei frustrada porque novamente não tinha o curso que eu queria próximo da minha cidade, para não correr o risco de perder o ano, decidir mudar a opção de curso, prestei vestibular para a Universidade Federal do Pará – UFPA, no curso de Letras - Língua Portuguesa e Matemática para Universidade do Estado do Pará – UEPA, na cidade de Moju.

No dia do resultado não tive a aprovação na Universidade Federal, porém, conseguir passar na UEPA no princípio foi um pouco preocupante porque eu detestava matemática, não sabia como iria ser, diversos pensamentos se passaram na cabeça. Estava relutante em fazer esse curso, porém, meus tios disseram para não perder a oportunidade de realizar a matrícula, que podia cursar o primeiro semestre para analisar a metodologia de ensino e como iria adaptar-me. Após a habilitação voltei para casa e aguardei o início das aulas, no entanto tive algumas dificuldades, o curso era no turno da noite e não tinha transporte para ir a Universidade, foi então que descobrir que tinha uma van que os alunos alugavam para deixá-los no local de estudo.

Alguns meses se passaram e houve um acidente na ponte que dava acesso a cidade diante dessa situação tudo se tornou mais difícil, porque tínhamos que pegar balsa ou barquinho para que pudéssemos atravessar o Rio Moju e em seguida tínhamos que pegar carona ou um taxi para poder chegar na Universidade, isso se tornou rotina por 1 ano e acabou se tornando um obstáculo muito grande para minha formação. No final do ano prestei vestibular novamente e solicitei inscrição para o curso de Matemática pois gostei e passei a identificar-me com essa nova carreira. Mesmo se eu continuasse meus estudos na cidade de Moju, não iria conseguir terminar o curso mediante as diversas situações, pois devido aos percalços que surgiram ao longo do primeiro ano, havia alguns dias em que chegava casa entre 1h e 2h da manhã, a rua era perigosa e muitas das vezes precisava levar notebook para a faculdade e o celular para poder avisar meus tios que já estava chegando.

Descia do ônibus correndo para casa, escapei de vários assaltos na rua, meus tios esperavam minha chegada na porta, os dois com um pedaço de pau na mão para que se alguém tentasse algo eles teriam como me ajudar, afinal de contas uma moça correndo na rua desacompanhada as 1h da manhã era presa fácil. Permaneci tribulação por um ano e no período do vestibular eu estava decidida a fazer Enem novamente, não aguentava mais ver meus tios já idosos tarde da noite me esperando na porta.

Prestei vestibular para o curso de Matemática na cidade de Abaetetuba e dessa vez eu consegui passar, graças ao Sistema de Seleção Unificada – SISU, que era um processo seletivo que disponibilizava vagas em universidades Federais. O tempo passou e esqueci o dia que o resultado iria ser divulgado, no dia 15 de fevereiro de 2016 recebi uma ligação de uma colega dizendo que eu havia sido aprovada para uma universidade Federal, meu coração se encheu de alegria e preparei os documentos para que pudesse fazer a habilitação da vaga. E no dia 18 entrei fui até a faculdade para fazer

a habilitação, era uma felicidade que não cabia no peito, já estava com tudo pronto para pegar minha tão sonhada vaga e graças a Deus deu tudo certo. Fiquei extasiada com a estrutura da universidade e disse para mim mesma que não tinha lugar melhor para esta nesse momento.

Durante o meu primeiro ano de faculdade na UFPA, tive muitas dificuldades, pois não conseguir aproveitar nenhuma das minhas disciplinas do curso anterior, precisei começar do zero, tinham disciplinas que eu nunca tinha visto e isso me assustou bastante pois tinha que estudar em dobro se quisesse uma boa nota, meu curso era no período da tarde o que era ótimo para mim porque as 20h eu já estava em casa. Como o curso não era na minha cidade todos os dias tinha que viajar para o município de Abaetetuba, pagava um certo valor para um motorista de uma van que levava vários universitários para estudarem. No decorrer do ano acabei tendo que repetir algumas disciplinas pelo fato dos conteúdos serem mais puxados e precisavam de uma maior atenção e dedicação, porém, sentir muita dificuldade mediante o ensino das disciplinas serem regulares, tinha aulas de 2 ou 3 professores no mesmo dia, já na UEPA o ensino era por disciplinas, passávamos de 1 a 2 meses estudando só uma disciplina, por este motivo foi uma adaptação muito difícil.

O cansaço era um inimigo constante pois saía de casa 12h e chegava 20h, não conseguia estudar após a chegada. Na minha turma havia duas meninas que viajavam junto comigo na van me chamaram para formarmos um grupo de estudo em casa, começamos o estudo para que pudéssemos melhorar as notas, porém, não foi o suficiente, mesmo virando a noite estudando não conseguíamos a nota desejada, porque a viagem era desgastante. Por morarmos em outro município tínhamos que sair mais cedo da sala pois a van tinha horário pra sair, as aulas acabavam as 18h30 e infelizmente tínhamos que sair antes se não íamos perder o transporte haja vista que a última viagem para minha cidade era às 18h. Em consequência disso acabei perdendo trabalhos e explicações dos assuntos, alguns professores passavam atividade justamente nesse horário para entregar valendo uma certa pontuação e como tínhamos que sair mais cedo, acabávamos ficando sem esses pontos, e que no final esses pontos extras faziam muita falta no resultado das provas.

Diante dessa situação conversei com meus tios sobre a possibilidade de morar em Abaetetuba, e eles disseram que não teriam como arcar com as despesas em outra cidade por 4 anos, foi nesse momento que eu fiquei sabendo dos auxílios financeiros que a Universidade proporcionava para os alunos, porém, o período de inscrição já tinha

acabado então só poderia inscrever-me no próximo ano. O transporte da minha cidade para a universidade era um pouco caro e ficava cada vez mais difícil manter as despesas do estudo sem o auxílio de uma bolsa, nesse instante eu descobri que a universidade tinha um programa de carteirinha de meia passagem, fiz um cálculo e vi que a viagem de ônibus era mais barata que a van, então passei cerca de 6 meses indo pra universidade de ônibus, algumas dificuldades surgiram porém, nenhuma que me fizesse desistir como o ônibus pregava na estrada ou ia cheio demais, demorava para chegar até o Município de Abaetetuba, porque ele parava bastante no caminho e com isto eu acabei chegando atrasada nas aulas.

No segundo semestre eu conheci as alunas Daniela Gonçalves e Raniele Pinheiro, essas duas pessoas foram um anjo em minha vida, devo muito a elas por terem me apresentado ao grupo LEMAT, lugar este que me deu muito ensinamentos e aprendizados. É um espaço com uma estrutura excelente para atender os alunos, eles tinham um projeto chamado PCNA em que continha alunos bolsistas, ou seja, eram veteranos que tinham um bom desempenho acadêmico e uma boa metodologia de ensino para poder ajudar os alunos calouros. No segundo semestre participei de um evento deles que era o Nivelamento, projeto que atendia os alunos de Física, Matemática e Engenharia, pois eram os cursos que mais tinham dificuldades nos anos iniciais.

Depois que conheci o espaço minha vida mudou totalmente, pois tinha encontrado pessoas que estavam dispostas a me ajudar nos estudos, minhas notas começaram a melhorar e meu desempenho e confiança só aumentavam. No finalzinho do semestre a Daniela já estava se formando e iria ter que deixar sua vaga de bolsista e precisava de alguém para colocar no seu lugar, certo dia estava na sala de aula e ela pediu para que me dirigisse a sala do LEMAT, apresentou-me para o professor Osvaldo, que é o responsável pelo espaço e disse que iria ficar no lugar dela após a formatura. Fiquei muito feliz porque achava o espaço inspirador, era um lugar que encontrava paz, harmonia e o mais importante, sentia vontade de estudar, o grupo se transformou na minha segunda família. Criamos uma aliança de amizade e companheirismo com essas pessoas e tive muita ajuda com meus estudos, graças a eles pude me recuperar nas atividades e minhas notas e meu desempenho acadêmico melhoraram.

No ano de 2017 me inscrevi no cadastro de bolsas da Universidade Federal do Pará (UFPA) e fiquei aguardando o resultado com data prevista para o mês de junho, no entanto, para minha surpresa, no mês de maio, o Professor Osvaldo Barros me chamou

para ser bolsista do PROINT e eu aceitei e logo comecei a procurar um lugar para alugar na cidade, de preferência que fosse próximo ao Campus da Universidade. Enquanto não encontrava um local próximo, passei um tempo na casa de uma tia da minha amiga, não era tão próximo e tínhamos que andar um pouco e tive um pouco de medo porque a rua era deserta no horário da tarde e preferíamos não levar nada de valor pra não correr o risco de ser assaltada porém, só pude ficar por 5 meses na residência, nesse período aguardava sair o resultado das bolsas moradia e permanência, para a qual havia realizado minha inscrição, esses auxílios eram disponíveis para alunos que não residiam na cidade que estudava e de vulnerabilidade social.

No mês de setembro fiz minha mudança para um kit net que ficava em frente da universidade, pois havia conseguido os auxílios e pude me manter na cidade e arcar com minhas despesas, resolvi dividir a residência com uma amiga de sala e a partir desse momento tudo melhorou, pude me dedicar somente aos estudos e principalmente ser mais presente no grupo LEMAT. Minha vida acadêmica foi produtiva, pude então desenvolver projetos, participar de eventos sem me preocupar com a hora e o mais importante não necessitei sair mais cedo das aulas para poder viajar para outra cidade, pude me envolver em diversos eventos e projetos, tive o prazer de participar como voluntária do projeto do Professor Genivaldo dos Passos, que era o Residência Pedagógica, que consistia em ir para escolas do ensino fundamental maior junto com os professores e auxiliá-los com os conteúdos, tive a honra de trabalhar com a professora Rosana dos Passos na qual me deu muitos ensinamentos. Infelizmente não pude permanecer no projeto, porque eu não podia receber bolsa, pois eu já recebia estava recebendo um auxílio da universidade e eu optei por sair do projeto porque eu não podia correr o risco de ficar sem as bolsas da SAEST.

Continuei com minha trajetória dentro da universidade desenvolvendo eventos e artigos, o grupo LEMAT somou ainda mais na minha carreira acadêmica e estou levando muitos ensinamentos. Com isso posso concluir que vivi muitas coisas, e que ainda tem muitos projetos pela frente, sei que toda essa história veio para somar com a pessoa que sou hoje e quem quero ser daqui para a frente, tenho certeza de que muitos desses ensinamentos estão servindo para me fazer uma professora de sucesso e respeitada, pretendo seguir nos estudos e futuramente fazer o Mestrado e posteriormente o Doutorado e voltar para a universidade como professora para repassar meus ensinamentos.

## 1.2 PROPOSTA DE PESQUISA

Como estudante de Matemática, meu trabalho é sempre buscar a melhor forma de ensino para os alunos, dessa forma, busco meios alternativos para melhorar o aprendizado e desempenho deles. Podemos perceber um grande desinteresse dos alunos nessa área do conhecimento, talvez por não ser algo que eles não usam no dia a dia, por este motivo eles acham que ela deve ser utilizada apenas dentro da sala de aula e que nós como educadores, temos a obrigação de despertar a curiosidade e o compromisso de sempre aprender mais.

O tema surgiu após ter assistido um documentário na tv sobre a história da astronomia, fiquei fascinada pela forma que esses conceitos enriquecia a Matemática. Realizei buscas bibliográficas sobre a relevância desse assunto no âmbito educacional e descobrir que o tema é pouco mencionado, principalmente na área da educação infantil.

Após explanar a proposta decidimos reduzir o campo de estudo para melhor se adequar ao tema do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e assim fazer um trabalho com excelência de acordo com o seguinte questionamento: como usar os conceitos de Astronomia nas aulas de Matemática?

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), encontra-se afirmações sobre a prática do professor a qual deve pressupor uma concepção de ensino e aprendizagem que o leva a compreender os papéis do professor e do aluno, além da função social da escola, da metodologia e dos conteúdos a serem trabalhados e, dentre os fatores que interferem neste processo de conhecimento incluem a formação do professor e sua vida profissional, na qual se inclui sua experiência escolar (Brasil, 1998). Essas afirmações devem ser analisadas, pois explicitam os pressupostos pedagógicos que devem reger as atividades do ensino, na busca da coerência entre o que se pensa fazer e o que realmente se faz.

Nota-se que o ensino, nas escolas públicas ainda é tradicionalista por se fazer presente em sala de aula apenas a contextualização na qual os alunos são vistos como um depósito de conhecimento e não como um atuante em seu processo de formação pessoal. O ensino da matemática é um exemplo, a forma na qual ela é ministrada provoca nos alunos uma aversão a matéria provocando um medo e posteriormente a reprovação deles, sendo rotulado por “difícil, chata e que não serve pra nada”. Devido os seus conceitos e teorias não serem associados ao cotidiano do aluno resulta em um ensino sem interesse na qual passam a memorizar fórmulas para ser usadas em provas,

fazendo com que os alunos não tenham curiosidade em saber o porquê dele está usando esta fórmula e qual sua finalidade.

Ao considerarmos os pressupostos segundo os autores Saviani (1980) e Libâneo (1989), os quais afirmam que na pedagogia tradicional, o ator principal era o professor e o aluno, mero espectador que recebia os conhecimentos de forma vertical, ou seja, o aluno era o elemento passivo da ação educacional, veremos que hoje, nas sociedades atuais a escola contemplativa se torna insuficiente. Os alunos devem participar ativamente, integrar-se nas aulas, discutir, analisar e refletir, inclusive sobre sua própria existência e, o professor quanto mais propiciar isto mais favorecerá a construção de seu próprio conhecimento, o melhoramento das relações entre professores e alunos e uma maior integração.

Dito isto, a nossa proposta é fazer com que os professores tenham opções de experimentos que possam facilitar a compreensão dos alunos a determinado conteúdo. A utilização dessa metodologia propõe ao ministrante uma aula diferenciada e atrativa, segundo Hodson (1994):

“Na intenção de auxiliar os alunos na exploração, desenvolvimento e modificação de suas ‘concepções ingênuas’ acerca de determinado fenômeno para concepções científicas, sem desprezá-las. Os alunos devem ser estimulados a explorar suas opiniões, incentivando-os a refletirem sobre o potencial que suas ideias têm para explicar fenômenos e apontamentos levantados na atividade experimental.”

Portanto, este estudo se justifica devido a sua relevância para atuar como um instrumento de suporte que poderá ser usado para minimizar as dificuldades de aprendizado na Matemática. Haja vista, que é notório a existência de uma lacuna muito grande entre os professores de que a matemática e astronomia é complexa demais para colher algum resultado satisfatório, entretanto a união dessas duas disciplinas torna-se uma fermenta poderosa para ser ensinada em sala de aula junto com as demais, ou como atividade extracurricular. Neste sentido se faz necessário a utilização de estratégias metodológicas que possam melhorar o desempenho dos alunos em sala de aula.

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Objetivo Geral

Analisar as dificuldades de conteúdos relacionados a astronômicas e matemáticas por meio da atividade relógio de sol nas turmas do 6º ano do ensino fundamental.

### 1.3.2 Objetivo Específico

- Busca promover uma maior participação do aluno com a disciplina de matemática e astronomia;
- Despertar o interesse do aluno para a pesquisa científica, na qual possa desenvolver habilidades e competências relacionadas ao ensino delas;
- Estimular a curiosidade sobre o surgimento do universo;
- Desenvolver materiais facilitadores para a compreensão dos conteúdos.

## 1.4 METODOLOGIA

Para Severino (2016) quando se ingressa na educação superior torna-se necessária a organização e a realização de pesquisas e extensão. Na realidade, os estudos, pesquisas e extensão poderiam ser realizadas por toda sociedade de modo a torná-la mais preparada para as novas tecnologias e mudanças que vão ocorrendo ao longo do tempo. Sabe-se também que nem sempre é fácil realizar tais pesquisas e um dos motivos é a falta de conhecimento sobre as metodologias e técnicas.

Para que possamos utilizar a Astronomia em sala de aula, é importante que saibamos suas características e suas leis, pois, de acordo com Gil (208, p. 12):

“Método dedutivo, de acordo com a aceção clássica, é o método que parte do geral e, a seguir, desce ao particular. Parte de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis e possibilita chegar a conclusões de maneira puramente formal, isto é, em virtude unicamente de sua lógica”.

Sendo a metodologia utilizada para a elaboração deste trabalho, trata-se de uma pesquisa de caráter qualitativo, pois, de acordo com (MARCONI; LAKATOS, 2005, p. 269) fornece análise mais detalhada sobre investigações, hábitos, atitudes e tendências de comportamentos.” Neste caso em específico foram utilizados experimentos para observar como os alunos iram superar as dificuldades astronômicas e matemáticas, acompanhar seu desempenho e se contribuiu para seu aprendizado.

Os sujeitos da pesquisa foram 28 alunos do 6º ano de uma escola pública do município de Igarapé-Miri, no estado do Pará. Discentes com faixa etária entre 11 e 15 anos.

Para a elaboração e realização da pesquisa foi realizado um levantamento bibliográfico com artigos, monografias, trabalhos em geral relacionados ao tema abordado, a fim de identificar a relevância dele no campo da educação, principalmente em ensino-aprendizagem de matemática nas escolas públicas. A fim de alcançar todos os objetivos propostos, o método é dividido em duas etapas: (1) oficina sobre o contexto histórico da astronomia e matemática, enfatizando sua relação, curiosidades e aplicações no dia a dia; (2) construção do relógio de sol utilizando conceitos matemáticos.

## **2 MATEMÁTICA E ASTRONOMIA**

### **2.1 HISTÓRIA DA MATEMÁTICA**

“É claro que a matemática originalmente surgiu como parte da vida diária do homem, e se há validade no princípio biológico da “sobrevivência dos mais aptos” a persistência da raça humana provavelmente tem relação com o desenvolvimento de conceitos matemáticos” (Boyer, Carl B, 2010, pág. 1).

De acordo com as Diretrizes Curriculares da Educação Básica, é de suma importância perceber a história da Matemática no contexto da prática escolar como componente necessário de um dos objetivos primordiais da disciplina, vindo a compreender a natureza da matemática e sua relevância na vida da humanidade.

É necessário que o educando perceba o quanto as descobertas matemáticas determinam o avanço científico de cada época, percebam o quanto a matemática contribui para o crescimento de uma sociedade. A história da Matemática é um elemento orientador na elaboração de atividades, na criação das situações-problema, na busca de referências para compreender melhor os conceitos matemáticos. Possibilita ao aluno analisar e discutir razões para aceitação de determinados fatos, raciocínios e procedimentos.

Aristóteles, uma das maiores mentes que já contemplaram as leis físicas, estava completamente errado em suas ideias sobre corpos em queda e teve que ser corrigido por Galileu por volta de 1590. Galeno, o maior dos médicos da antiguidade, não foi autorizado a estudar cadáveres humanos e estava completamente errado em suas conclusões anatômicas e fisiológicas. Teve que ser corrigido por Vesalius em 1543 e Harvey em 1628. Até Newton, o maior de todos os cientistas, estava errado em sua

visão sobre a natureza da luz, a acromaticidade das lentes, e não percebeu a existência de linhas espectrais. sua obra máxima sobre as leis do movimento e a teoria da gravitação universal, tiveram de ser modificadas por Einstein em 1916.

Apenas na matemática não há correção significativa, só extensão. Uma vez que os gregos desenvolveram o método dedutivo, o que fizeram estava correto, correto para todo o sempre. Euclides foi incompleto e sua obra foi enormemente estendida, mas não teve que ser corrigida. Seus teoremas, todos eles, são válidos até hoje. Ptolomeu pode ter desenvolvido uma representação errônea do sistema planetário, mas o sistema de trigonometria que ele criou para ajudá-lo em seus cálculos permanece correto para sempre.

Cada grande matemático acrescenta algo ao que veio antes, mas nada tem que ser removido. Consequentemente, quando lemos um livro como História da Matemática tem a figura de uma estrutura crescente, sempre mais alta e mais larga e mais bela e magnífica e com uma base que é tão sem mancha e tão funcional agora como era quando Tales elaborou os primeiros teoremas geométricos, há quase 26 séculos.

“A matemática tem sido frequentemente comparada à uma árvore, pois cresce numa estrutura acima da terra que se espalha e ramifica sempre mais, ao passo que ao mesmo tempo suas raízes cada vez mais se aprofundam e alargam, em busca de fundamentos sólidos.” (Boyer, 2010, p. 414).

Segundo Santos (2010), o homem utiliza a matemática para facilitar a vida e organizar a sociedade, desde a antiguidade; abandona o pensamento mítico e passa a utilizar a filosofia como forma de buscar o conhecimento, e é nesse momento histórico que se dá a utilização dos números de forma racional. A matemática desempenhou um papel importante dentro da sociedade e foi utilizada por povos primitivos. A origem da Matemática se deu nas culturas da Antiguidade Mediterrânea e desenvolveu-se ao longo da Idade Média, e por meio da história que conseguimos entender e destacar isso. “Ensinar a Matemática recorrendo a sua história é tratá-la como uma manifestação cultural”. (CREPALDI, 2005, p. 37).

A própria História da Matemática mostra que ela foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática (divisão de terras, cálculo de créditos), por problemas vinculados a outras ciências (Física, Astronomia), bem como por problemas relacionados a investigações internas à própria Matemática. (BRASIL, 1998, p. 40).

Para Rosa Neto (1998, p. 8), “o início da História da Matemática se deu na época do paleolítico inferior, onde o homem vivia da caça, coleta, competição com

animais e utilizava-se de paus, pedras e fogo, ou seja, vivia de tudo aquilo que pudesse retirar da natureza”. E ainda, ressalta que o ser humano necessitava de uma ‘matemática’ apenas com noções de mais ou menos, maior ou menor e também de algumas formas e simetria para sobreviverem nessa mesma época. Para D’ambrosio (1999a, p. 97), comete-se um grande erro ao desvincular a Matemática das outras atividades humanas. Em toda a evolução da humanidade, as ideias matemáticas vêm definindo estratégia de ação para lidar com o ambiente, criando e desenhando instrumento para esse fim e buscando explicações sobre os fatos e fenômenos da natureza e para própria existência.

A História da Matemática, quando inclusa, nas atividades de ensino aprendizagem de tópicos matemáticos permite um caráter mais construtivo e útil à aprendizagem deles. Os alunos percebiam o caráter investigatório presente na geração, organização e disseminação desses tópicos ao longo do seu desenvolvimento histórico. (Mendes, 2003). Prado (1990, p.25) indica:

Em grande parte, o ensino da matemática se torna desinteressante porque não há significado histórico nele, porque os alunos desconhecem como o homem chegou a um dado conhecimento, como foi desenvolvido por um ou mais povos, que problemas levaram o homem a criá-lo, que transformação sofreu ao longo do tempo. Enfim, a matemática sem sua história parece um grande e alto edifício do qual se conhece o último andar e se desconhecem os andares inferiores. Como navegar é preciso, não resta senão repetir com maior perfeição possível aquilo que trazem os livros ou o que é dito em sala de aula. Não há condições de criação nem de descoberta. É um mundo hermético, a pouco acessível (PRADO. 1990, p. 25).

Ao utilizar a história da matemática, há uma outra possibilidade de ver e entender essa disciplina, tornando-a mais contextualizada, mais integrada com as outras disciplinas, mais agradável. (GASPERI e PACHECO, 2007). Para Santos (2010, p. 22) “dar significado histórico ao que se está falando não significa cem por cento de compreensão”.

“(…) É necessário que o professor relacione o conhecimento matemático a sua história como instrumento para atingir na significação e compreensão, que os alunos entendam os porquês, que eles apreciem o papel e a fascinação da matemática, um ensino que permita aos estudantes compreenderem que os homens estão sempre criando a matemática e sentindo a emoção da descoberta e da invenção” (SANTOS, 2010, p. 22).

Utilizando a História da Matemática, pode-se verificar que a Matemática é uma construção humana, foi sendo desenvolvida ao longo do tempo e, por assim ser, permite compreender a origem das ideias que deram forma à cultura, como também observar aspectos humanos de seu desenvolvimento, enxergar os homens que criaram essas

ideias e as circunstâncias em que se desenvolveram. (GASPERI e PACHECO, 2007). Ao utilizar a História da Matemática no ensino, é preciso que se apresente de forma “pedagogicamente orientada”, uma história viva, humana, esclarecedora e dinâmica. (MIGUEL, 1997).

## 2.2 APLICAÇÃO E MODELAGEM MATEMÁTICA

A Matemática como disciplina científica há muito está ligada à Física, Astronomia e Engenharia, até ser reconhecida no início do séc. XIX como uma Ciência natural que envolve muitas aplicações e atividades de modelagem. Contudo, a noção de Aplicação e Modelagem como consideramos hoje, dificilmente teria sido expressa, até mesmo pela dificuldade de separar os vários campos em que a Matemática estava envolvida. A evolução da Matemática, no entanto, sempre correu paralela – às vezes de mãos dadas ao forte desenvolvimento das utilizações avançadas, trazidas por uma Matemática requintada.

Sabe-se que a Matemática ensinada em sala de aula, é vista por muitos, como difícil e os alunos questionam o porquê e para que aprender certos conteúdos. “Os porquês devem ser retomados ao pensamento da humanidade. Por isso, propomos que se fomente o pensamento questionador aos alunos em uma aula de matemática”. (NOBRE, 1996, p.29).

Segundo Santos (2011, p. 1),

Não há contribuição para a formação do aluno se a matemática for ensinada de forma isolada das demais áreas do conhecimento, explorar conhecimentos matemáticos apenas como pré-requisitos para depois ensinar mais matemática.

O aluno deve ser levado a vivenciar situações de investigação, exploração e descobrimento. Uma metodologia e estratégia, que pode ser abordada de modo que o aluno vivencie estas situações e consiga solucionar as dificuldades encontradas no ensino da Matemática, é o uso da História da Matemática (FERREIRA, 2011).

A matemática não deve ser considerada importante simplesmente por alguma definição arbitrária ou porque mais tarde ela poderá ser aplicada. Sua importância deve residir no fato de poder ser tão agradável quanto interessante (BASSANEZI, 2002, p. 16).

Considerando este aspecto, é que podemos fazer uma significativa defesa do processo de Modelagem Matemática no ensino e na aprendizagem da Matemática. “A

modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real” (BASSANEZI, 2002, p. 34).

A Modelagem Matemática pode ser considerada tanto como um método científico quanto como uma estratégia de ensino aprendizagem. Segundo Bassanezi (2002) a Modelagem Matemática é um processo que alia teoria e prática, motiva seu usuário na procura do entendimento da realidade que o cerca e na busca de meios para agir sobre ela e transformá-la.

E isso a meu ver, faz com que a Matemática se torne mais interessante e prazerosa, e permite aos alunos verem mais utilidade em seu aprendizado, e também se interessem mais em aprendê-la, pois estão trabalhando com situações em que estão envolvidos diretamente, tiradas do seu dia a dia. A Modelagem Matemática é tão antiga quanto a própria Matemática, surgindo de aplicações na rotina diária dos povos antigos. A expressão surge durante o Renascimento, quando se constroem as primeiras ideias da Física apresentadas segundo linguagem e tratamentos matemáticos.

### 2.3 HISTÓRIA DA ASTRONOMIA

“A verdade do Universo conduz na verdade do espírito”, escreveu o filósofo francês Léon Brunschvicg (1869 – 1944). A Astronomia aborda uma série de mistérios considerados sagrados pela humanidade desde a antiguidade mais remota. Talvez seja esta uma das razões pela qual a Astronomia fascina tanto o espírito humano. Há milênios o homem contempla os fenômenos celestes, ora como um sinal divino, ora como uma ameaça. Mourão (1997, p. 22) diz que a Astronomia é na sua essência, a ciência da observação dos astros. Ele afirma que “[...] o objetivo da Astronomia é situá-los, no espaço e no tempo, explicar os seus movimentos e as suas origens, descobrir a sua natureza e as suas características”.

Assim, em um milênio e meio, os sábios da Mesopotâmia acumularam as observações e elaboraram as teorias matemáticas que lhes permitiram uma boa descrição empírica dos movimentos da Lua, do Sol e dos planetas, da variação dos dias e das noites. ao pensarmos a Astronomia como a ciência da observação dos astros e base de todas as ciências, ela influencia praticamente todos os ramos do conhecimento científico. De acordo com Nogueira & Canale (2009, p. 20):

(...) Há uma crescente repartição do saber em gavetas estanques (como, por exemplo, as disciplinas lecionadas separadamente em todas as escolas), dessa maneira, as noções astronômicas também foram diluídas e, conseqüentemente, sua importância no ensino decresceu de forma extremada.

A escola utiliza bem pouco a Astronomia porque o modelo tradicional de ensino enfatiza de forma mais abrangente os conteúdos do que os esquemas de aprendizagem construtivos como História da Astronomia na História da Matemática na organização pedagógica do tempo. Na visão tradicional, a Astronomia na educação não tem espaço, por ser entendida apenas como uma matéria lúdica. As práticas de ensino da Matemática no nível de Ensino Médio continuam a ser dominadas por uma visão tradicionalista.

#### 2.4 ENSINO DA ASTRONOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Ensino Fundamental (BRASIL, 2008) o ensino de astronomia deve ser consolidado somente a partir do 3º ciclo, através do eixo temático Terra e Universo. Acredita-se que nesta fase da educação, o aluno já apresente amadurecimento suficiente para compreender conceitos simples que servem como base para a compreensão dos fenômenos que ele observa.

Neves (1986) afirma que o estudo da astronomia deveria começar nas séries iniciais pela observação de fenômenos reais como o nascer e o pôr do Sol, a variação do tamanho das sombras no decorrer do dia, as fases da Lua, e ir amadurecendo de forma gradativa. Tal procedimento se estenderia até a oitava série, onde seria possível desenvolver pequenas observações quantitativas, atingindo o seu ápice com a chegada desse aluno ao ensino médio, onde todos os fenômenos por ele observados seriam modelados matematicamente com base nas leis da Física, Química e demais ramos do conhecimento humano. E, é justamente baseado no que o aluno observa, que o PCN sugere que a astronomia seja apresentada a ele. Apresentar a ele as teorias que descrevem os movimentos da Terra e dos demais corpos ao redor do Sol pode significar ignorar todo o conhecimento acumulado pelo aluno em sua vida e colocar em confronto o que ele observa e acredita com aquilo que desejamos que ele aprenda. De acordo com o PCN do ensino fundamental:

Iniciar o estudo de corpos celestes a partir de um ponto de vista heliocêntrico, explicando os movimentos de rotação e translação, é ignorar o que os alunos sempre observaram. Uma forma efetiva de desenvolver as ideias dos estudantes é proporcionar observações sistemáticas, fomentando a explicitação das ideias intuitivas, solicitando explicações a partir da observação direta do Sol, da Lua, das outras estrelas e dos planetas (BRASIL, 2008).

Devem ser abordados fenômenos como os eclipses e as marés, resultantes das interações entre a Terra, o Sol e a Lua, os movimentos desses e dos demais corpos celestes que constituem o nosso sistema solar, as conquistas espaciais, as teorias a respeito da formação do universo, do sistema solar e da Terra, bem como identificar as formas pelas quais o conhecimento desses modelos influenciam a cultura e a vida humana. Além de todos os fatores, o ensino da astronomia apresenta um forte ponto positivo que é o de contar com a disponibilidade total do material necessário para a sua prática, de maneira ilimitada e gratuita, podendo ser “acessado” mediante um simples direcionar do olhar para a abóbada celeste.

Observar o céu em sua totalidade atentando para a grande diversidade de movimentos, cores, brilho, nebulosidades e de aspectos incomuns como o movimento retrógrado dos astros ou a passagem de satélites, constitui uma prática simples e que oferece ao aluno a tão sonhada e até famosa, “aula diferente”, sempre solicitada por eles. Acredito que todo professor já se deparou com este tipo de solicitação e, em muitas vezes, não pode atendê-la devido às obrigações que tem a cumprir mediante um currículo que lhe é imposto e que muitas vezes não lhe oferece abertura para explorar novas metodologias e nem manifestar seu potencial criador.

Assim sendo, é por meio do ensino de astronomia que podemos tornar nossos alunos indivíduos conscientes de seu lugar no universo, reconhecendo o fato de habitar um corpo celeste limitado e que, por enquanto, é o único que apresenta condições de vida em todo o universo já conhecido. Em síntese, o conhecimento da astronomia nos permite ver quão frágil é a nossa existência e o quanto é grande a nossa responsabilidade com relação à necessidade de preservar este mundo para as gerações que estão por vir.

O analfabetismo científico é tão perigoso quanto o analfabetismo da linguagem. Assim como as escolas buscam de todas as formas desenvolver em todos as habilidades da leitura e da escrita, ela também deveria fazê-lo com o conhecimento científico (CAZELLI, 2001; AULER E DELIZOICOV, 2001). Segundo Puzzo, Trevisan e Latari (2003), o objetivo da escola é formar o cidadão para atuar na sociedade de forma crítica e consciente. Para tanto, espera-se que esse cidadão não apresente um conhecimento

caracterizado por conceitos incorretos, resultantes da não superação de suas concepções prévias, por outro mais elaborado, com sustentação científica e que lhe proporcione uma visão voltada para a realidade da sociedade onde vive.

Talvez esta visão esteja atribuindo ao ensino da astronomia excessiva importância e, por isso, possa ser interpretada como utópica para a realidade na escola de hoje. Mas, como desejamos que a escola seja realmente uma instituição que prepara para a vida, devemos contribuir de todas as maneiras para que este desejo se torne real.

A fim de esclarecer quaisquer dúvidas dos alunos em relação ao conceito de Astronomia, procurei levantar-se em sites, enciclopédias e dicionários uma definição para esta ciência de forma a identificar quais os tipos de elementos poderiam ser considerados como relacionados a ela. As fontes consultadas e as respectivas definições podem ser vistas a seguir:

- Astronomia é a ciência que trata da constituição, da posição relativa e dos movimentos dos astros. Astro – designação comum a todos os corpos celestes (FERREIRA, 1986);
- Astronomia - Ciência que estuda a posição, os movimentos e a constituição dos corpos celestes. // Astronomia matemática, a que trata do cálculo das forças que atuam sobre os astros. // Astronomia física, a que estuda as condições físicas dos astros. // Astronomia náutica, o conhecimento da posição e movimento dos astros aplicado à navegação (HOUAISS, 2007);
- Astronomia, que etimologicamente significa "lei das estrelas" (do Grego:  $\alpha\sigma\tau\rho\omicron$  +  $\nu\omicron\mu\omicron\varsigma$ ), é uma ciência que envolve a observação e a explicação de eventos que ocorrem fora da Terra e de sua atmosfera. Estuda as origens, evolução e propriedades físicas e químicas de todos os objetos que podem ser observados no céu (e estão além da Terra), bem como todos os processos que os envolvem (ASTRONOMIA, 2007);
- Astronomia, ciência que se ocupa dos corpos celestes do Universo, incluindo os planetas e seus satélites, os cometas e meteoritos, as estrelas e a matéria interestelar, os sistemas de estrelas chamados galáxias e os agrupamentos de galáxias (ENCARTA, 2001);
- A Astronomia é a ciência do céu, e o céu é tudo que existe, é o espaço incomensurável que envolve tudo, e o conjunto de estrelas cada uma delas um sol; é o sistema planetário, é Júpiter, Saturno, Marte, Vênus, é enfim nosso planeta, a Terra, que como os demais, gravita isolada no espaço. É a ciência do infinito e da eternidade, ela abarca tanto as origens como os extremos limites do

futuro. A Astronomia tem por fim fazer-nos conhecer o Universo onde nos encontramos e do qual fazemos parte (NICOLINI,1991);

- A astronomia é, em sua essência, a ciência da observação dos astros (MOURÃO, 1977).

Como as definições e caracterizações acima expõem, a astronomia é a ciência que engloba todos os fenômenos que ocorrem no céu. Portanto, ficam determinados quais são os tipos de elementos a serem considerados na análise dos livros didáticos, sendo eles caracterizados pela observação dos planetas e suas luas, dos asteroides, dos cometas, das estrelas, das constelações, das Galáxias e das Nebulosas. Tudo isso constitui, sem sombra de dúvidas, estudo astronômico. No entanto, a observação de satélites e da estação espacial durante as suas passagens sobre alguma localidade, as auroras, bem como de fenômenos que ocorrem na atmosfera, como os meteoros e os meteoritos, também constituem observações astronômicas.

### 3 RELATO DE EXPERIÊNCIA NO MAIS EDUCAÇÃO

#### 3.1 SOBRE O PROGRAMA MAIS EDUCAÇÃO

O referido programa é uma política de educação nacional que prevê a oferta de atividades socioeducativas no contraturno escolar, apostando que a ampliação do tempo e dos espaços educativos possa ser a solução para os problemas da qualidade de ensino, bem como se apresentam como estratégia de combate à pobreza, à exclusão social e à marginalização cultural.

“Parte constitutiva do PDE, o programa Mais Educação (...) objetiva a implementação de educação integral a partir da reunião dos projetos sociais desenvolvidos pelos ministérios envolvidos – inicialmente para estudantes do ensino fundamental nas escolas de baixo Ideb” (BRASIL, 2009d., p. 13).

Criado em 2007, durante o segundo mandato do então presidente Luís Inácio Lula da Silva<sup>1</sup>, por meio de uma Portaria Interministerial, embasada no Plano de Desenvolvimento da Educação. A área de atuação do programa, demarcada inicialmente para atender em caráter prioritário as escolas situadas em capitais e regiões metropolitanas que apresentam baixo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) e onde os estudantes encontram-se em situação de vulnerabilidade social.

A educação é um direito assegurado pela Constituição Federal de 1988 e é um bem público de caráter próprio por implicar a cidadania e seu exercício consciente e qualificar para o mundo do trabalho, por ser gratuita e obrigatória e por ser, também, dever do Estado. O acesso à educação é um direito reconhecido e necessário que seja garantido (CAETANO, 2013). Para isso, a primeira garantia é que ele esteja cercado de todas as condições para se efetivar, do acesso à qualidade (CURY, 2002).

É necessário também pensar os objetivos para os quais a educação se efetiva. “Se pensarmos o homem como objetivo da educação e sua condição de sujeito histórico, ele faz história ao produzir cultura” (PARO, 2010, p.25) e, para isso, precisa apropriar-se da cultura historicamente produzida. Se a educação está preocupada com o homem na integralidade da sua condição histórica e não apenas para a preparação ao trabalho ou para os resultados, essa educação não se bastará apenas das informações e dos conhecimentos, como costumava fazer a escola. “O conceito de educação determinará a maneira de se conceber e realizar a prática da ação educativa” (PARO, 2010, p.25).

---

<sup>1</sup> Período 2003 a 2010 – Governo Lula

O público-alvo do Programa Mais Educação são alunos que estão em situação de risco e vulnerabilidade social; estudantes que congregam, lideram, incentivam e influenciam positivamente seus colegas; alunos em defasagem ano escolar/idade; alunos dos anos finais da 1ª fase do ensino fundamental (4ª série / 5º ano) e da 2ª fase do ensino fundamental (8ª série/ 9º ano); alunos de séries/anos nos quais são detectados índices de saída extemporânea e/ou repetência; estudantes que demonstram interesse em estar na escola por mais tempo; alunos cujas famílias demonstram interesse na ampliação de sua permanência na escola (BRASIL,2011).

A concepção de Educação Integral proposta pelo Programa Mais Educação, consiste, não só na ampliação de tempos e espaços escolares, mas, sobretudo, no desenvolvimento integral da personalidade do educando – em seus aspectos cognitivo, afetivo, psicomotor e social, portanto não é só o trabalho com as áreas do conhecimento, mas o desenvolvimento do aluno como um todo, o que justifica o trabalho da professora com a autoestima e afetividade, fundamentais para os alunos dessa escola. O trabalho nessa concepção não pode ser medido pelo Ideb. Constatamos que essa concepção é defendida pelo Programa Mais Educação, experiência de Educação Integral, implementada na rede municipal de ensino da cidade de Igarapé – Miri/PA, desde no ano de 2019 e instituído pela Portaria Normativa Interministerial nº 17/2007.

(...) tem como prioridade contribuir para a formação integral de crianças, adolescentes e jovens, articulando, a partir do projeto escolar, diferentes ações, projetos e programas por meio da ampliação de tempos e espaços educativos através de atividades no campo das Artes, Cultura, do Esporte, do Lazer, da Inclusão Digital, das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) articuladas com os projetos político-pedagógicos do sistema de ensino e das escolas.

### 3.2 O PROGRAMA MAIS EDUCAÇÃO NO MUNICÍPIO DE IGARAPÉ-MIRI

A escola atende alunos do 6º ao 9º ano nos turnos da manhã e tarde e à noite atendendo alunos da Educação de Jovens e Adultos, a escola fica localizada na Rua Major Lira Lobato, Bairro centro na cidade de Igarapé – Miri/ PA.

Levando em consideração a estrutura da escola, a qual é composta por 8 salas de aula, quadra escolar (não possui cobertura), os monitores do programa Mais Educação atendem alunos nos períodos da manhã e tarde, durante a divisão de turmas fiquei como monitora de Matemática em oito turmas, sendo quatro pela manhã e quatro á tarde, nos dias de segunda a sexta. Os alunos selecionados para participar das oficinas eram aqueles que apresentavam baixo rendimento em sala, principalmente na disciplina de

matemática, que, portanto, voltavam no contraturno para participar de oficinas nas quais iriam ter um melhor aproveitamento e rendimento nos estudos a fim de melhorar seu desempenho escolar.

A priori, a Escola realizou uma reunião pedagógica com os monitores do programa, durante a reunião e visita na escola, procurei observar o espaço, a fim de definir os materiais que futuramente seriam utilizados nas oficinas e quais materiais de apoio iria solicitar para executar as ações. Após a visita, foi realizado uma aula inaugural na qual foi disponibilizado o auditório para o desenvolvimento das atividades, entretanto, devido à falta de espaço os professores compartilhavam a mesma sala para trabalhar as oficinas, pois não havia um espaço próprio para o atendimento em contraturno específica para os alunos do Programa.

De início foi complicado trabalhar em uma sala compartilhada, como tentativa de melhorar a estrutura foi colocado uma parede móvel, para então como uma tentativa de melhoria para dividir as turmas, o que não houve êxito pois os alunos ficavam transitando entre as salas, fazendo então com que os demais ficassem dispersos, e não se concentravam nas atividades. Os alunos eram muito dispersos pois no horário da aula, também acontecia a atividade de futebol de outra turma que fazia com que os meninos saíssem sorrateiramente da aula para que pudessem assistir o futebol, fazendo com que acabássemos as aulas mais cedo.

No início da monitoria no Programa Mais Educação, a pedido da Diretora da Escola, os conteúdos trabalhados em sala com os alunos foram os de matemática, para um melhor processo de ensino – aprendizado, buscando sempre associar os assuntos com atividades atrativas, para chamar a atenção dos alunos e mostrar a eles o lado bom da matemática, desmistificando o “bicho papão” que muitos acham que a matemática é. Utilizando como metodologia jogos didáticos, a fim de facilitar a compreensão. Enquanto trabalhávamos as oficinas em sala fomos informados sobre a data da Feira Escola, a “FEICIAG”, em conjunto a três professores, decidimos então elaborar um projeto de matemática para ser apresentado no dia da Feira Escolar, neste momento, tivemos então criar o Projeto “Tenda da Matemática”, na qual sua metodologia apresentava propostas de jogos educacionais desenvolvidos pelos alunos participantes do Projeto, e estes também iriam apresentá-lo no evento.

No dia da Feira Escolar, a tenda foi montada na quadra da Escola, para que os alunos tivessem espaço suficiente para receber os visitantes e também apresentar suas atividades desenvolvidas no Programa Mais Educação. A Tenda Matemática, Figura 01,

foi o centro das atenções, houve muitas visitas e elogios aos alunos, foi o projeto mais visitado.

Figura 01 – Tenda matemática



Fonte: Acervo da pesquisa, 2022.

Foi nítido o entusiasmo dos alunos, selecionamos então os grupos onde eles iriam desenvolver jogos educacionais relacionados a matemática para apresentar aos visitantes, com mostra a Figura 02. É extremamente satisfatório ver o quanto os alunos dedicaram-se e dominaram o conteúdo abordado por cada grupo, isso faz reforçar a importância das metodologias utilizadas para promover o aprendizado em sala, haja vista que as metodologias facilitam a compreensão e principalmente cria uma relação de comprometimento e satisfação entre professor e aluno.

Figura 02 – Jogos matemáticos



Fonte: Acervo da pesquisa, 2022.

Após a repercussão da feira, os alunos foram convidados pelo professor doutor Osvaldo dos Santos Barros para que eles se apresentassem na 7ª SEMAT na UFPA campus de Abaetetuba, Figura 03, ficaram bastante animados por terem tido a oportunidade de conhecer a Universidade de Abaetetuba.

Ao chegar ao local foram recebidos pelo professor e após uma conversa, foi cedido um espaço para que eles pudessem montar os jogos e se apresentarem. A apresentação chamou a atenção do público por serem crianças dentro da universidade se apresentando para os professores e alunos universitários que estavam visitando. As crianças se empenharam e se divertiram na dinâmica junto com o público.

Figura 03 – Apresentação na SEMAT



Fonte: Acervo da pesquisa, 2022.

As atividades da Tenda envolvem tópicos do programa curricular de matemática que vão desde os primeiros anos do ensino fundamental até as últimas séries do ensino médio. As aplicações sugeridas não atendem a todas as necessidades do aprendizado em Matemática, mas as experiências comprovam que favorecem a construção significativa da linguagem matemática, propiciam abordagens articuladas com outros componentes curriculares e estimulam atitudes favoráveis à aprendizagem, tais como a observação, a visualização, a argumentação e a socialização. E, ainda, auxiliam na elaboração de materiais de apoio ao trabalho em sala de aula e enriquecem a proposição de desafios com base em princípios e raciocínios fundamentais ao desenvolvimento do pensamento matemático.

### 3.3 CONSTRUÇÃO DO RELÓGIO DE SOL

Para realização dessa atividade foi planejado uma sequencias de materiais para que os alunos pudessem usá-lo, utilizamos 3 aulas de 45 minutos cada para que pudéssemos completar o relógio de sol.

A atividade iniciou-se com uma aula exploratória explicando sobre o universo e suas peculiaridades, estudamos um pouco sobre as distancias entre os planetas, dimensões sobre eles, sempre fazendo refecia com o tamanho da terra, algumas curiosidades como: quanto tempo o ser humano sobreviveria a determinado planeta? Estudamos também sobre as fases da lua, como funciona as estações do ano, o fenômeno dos mares e o surgimento do calendário. Realizamos uma aula introdutória de relógio, mostrando os diversos relógios que existiram e existem até hoje. Posteriormente iniciou-se a atividade “Relógio de Sol” que teve como proporcionar ao aluno o conhecimento da história e que ele podia estudar Astronomia e Matemática juntos.

Inicialmente formamos 5 equipes para que pudéssemos realizar a atividade, posteriormente foi explicado passo a passo de como seria a construção. Os materiais utilizados podem ser observados na Figura 04.

Figura 04 – Material



Fonte: Acervo da pesquisa, 2022.

No início das atividades para cada equipe marque o número 12 na borda da circunferência. Esse número representa o meio-dia de acordo com a Figura 05.

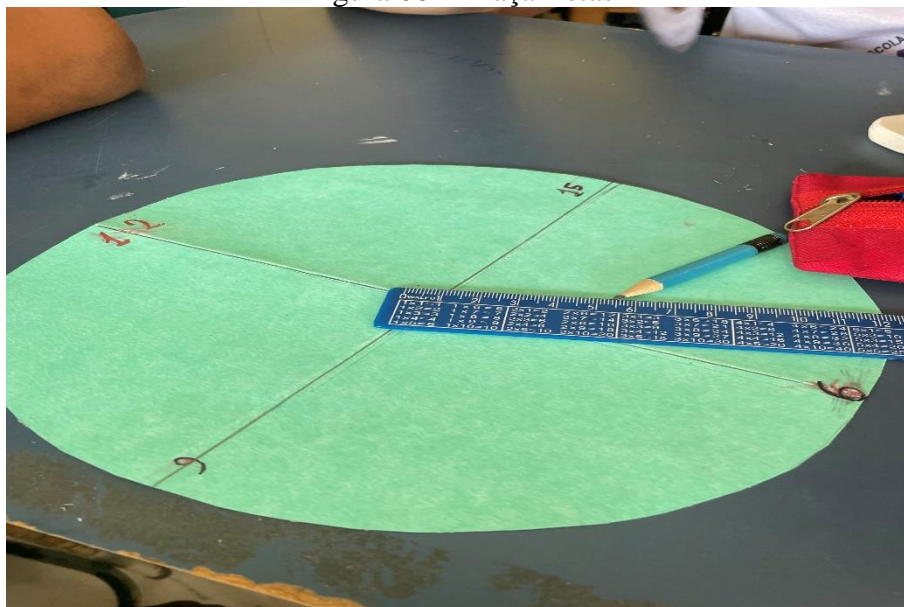
Figura 05 – Marcar Horas



Fonte: Acervo da pesquisa, 2022.

Traçar uma reta na circunferência que interligue o número 12 ao 6, repetir o processo para interligar o 9 ao 3, conforma a Figura 06.

Figura 06 – Traçar retas



Fonte: Acervo da pesquisa, 2022.

Colocar o palito de churrasco que usaremos com ponteiro (gnômon) do relógio de sol, na Figura 07.

Figura 07 – Gnômon



Fonte: Acervo da pesquisa, 2022.

Levar o relógio ao sol para experimentação. Importante ressaltar que o ponteiro deve ser levemente inclinado para o polo norte ou sul assim como na Figura 08. Apoia a observação, podemos verificar que a hora que consta no relógio de sol, é a mesma que está em nossos aparelhos eletrônicos.

Figura 08 – Verificando hora com o relógio de sol



Fonte: Acervo da pesquisa, 2022.

#### 4 ANÁLISE DAS ATIVIDADES REALIZADAS NO MAIS EDUCAÇÃO

A astronomia é uma das Ciências mais antigas construídas pelo homem. Através dela, foi possível, por exemplo, organizar o tempo em meses e anos. Conhecer estas peculiaridades da construção do conhecimento científico pode permitir que as crianças ampliem sua visão do mundo e leitura da realidade, podendo interagir com seu cotidiano de forma mais ampla e consciente. Esta é nossa aposta na alfabetização científica, uma vez que, com mais possibilidades de entendimento do mundo, maiores serão as compreensões que os sujeitos poderão fazer da realidade na qual vivem. O conhecimento do céu permitiu o conhecimento da Terra. A astronomia, apesar da distância de seus objetos de estudo, traz como benefício muitas contribuições para a construção do conhecimento humano sobre o ambiente e permite a organização do tempo. A astronomia esteve desde muito cedo presente nas principais atividades humanas. Foi através dela que se pode organizar a contagem do tempo, pelas observações das regularidades nos fenômenos do céu.

Sem os conhecimentos da astronomia não seria possível pensarmos no universo a não ser baseados em mitos e ideias pouco desenvolvidas baseadas apenas naquilo que podemos ver através de nossas sensações. Um exemplo clássico disto é a crença de que a Terra não se move no espaço. O que nossos sentidos, num primeiro momento, nos fazem perceber é justamente isto: O Sol cruza o céu, a Lua o faz também, nada nos demonstra que a Terra se move, nós a sentimos imóvel, portanto, acreditamos que ela não deve se mover. Isso nos remete às concepções aristotélicas com relação à natureza. As coisas estão em seu lugar natural e a percepção da realidade é decorrente apenas dos sentidos. Para as crianças, da mesma forma, o mundo não pode mover-se, pois, seus sentidos são a prova de que ela não se move.

A astronomia está vinculada ao desenvolvimento de outras atividades humanas. Suas descobertas facilitam a construção de objetos e tecnologias que melhoram a qualidade de vida do homem. Os conhecimentos produzidos por ela se fazem sentir em quase todas as áreas da produção tecnológica da atualidade. As descobertas feitas por esta ciência foram das mais revolucionárias (CANIATO, 1974) e despertaram os mais diferentes tipos de sentimentos nos homens. É pela astronomia que identificamos o quão pobre são nossos conhecimentos em relação à natureza. Nos surpreendemos com a grandeza do universo. Percebemos enfim que foi a astronomia que descentralizou a Terra de um sistema de compreensão do Cosmos, trazendo à tona uma outra realidade,

mais complexa e exuberante: Somos apenas um “pálido ponto azul” navegando pelo universo.

O conceito de interdisciplinaridade vem sendo amplamente discutido no campo da didática e do ensino escolar. É muito comum, e de certa forma “está na moda” falar que se trabalha interdisciplinarmente na escola. Quase todos os professores teoricamente afirmam esse princípio pedagógico como sendo o seu orientador metodológico na organização e aplicação das aulas. Mas o que é interdisciplinaridade?

A interdisciplinaridade pode significar que diferentes disciplinas se encontram reunidas como diferentes nações o fazem na ONU, sem, entretanto, poder fazer outra coisa senão afirmar cada uma seus próprios direitos e suas próprias soberanias em relação às exigências do vizinho (ALMEIDA e CARVALHO, 2002, p. 48).

De fato, na escola o que ocorre é o encontro de duas ou mais disciplinas, mas não a sua integração. Acontece que as disciplinas não dialogam apenas com se colocam uma ao lado da outra para aparentemente se unirem na solução de um problema, ou apenas para modificarem a dinâmica da aula. É o caso, por exemplo, das construções de maquetes em aulas sobre o sistema solar.

É importante frisar, que quando não bem elaboradas, essas atividades tendem a apenas restringirem-se à simples representação artística de modelos equivocados sobre os planetas. Em geral, todas as bolinhas de isopor têm tamanhos que não estão em escala com relação ao tamanho original dos astros a que se referem. São pintados conforme a disponibilidade de material que se tem na escola, ou o gosto do aluno. São depois fixados com um palito, sobre uma placa de isopor que novamente não está em escala, e as distâncias entre eles não são realmente calculadas. E, além disso, dificilmente há a representação de cometas, asteroides e outros corpos presentes no universo. Fixa-se a falsa ideia de que todos os planetas sejam sólidos, esféricos e estejam a distâncias desproporcionais, quando não alinhados.

Mas então, por que muitos professores consideram esse tipo de atividade interdisciplinar? Porque acredita que está ensinando Ciências e está, ao mesmo tempo desenvolvendo as habilidades artísticas dos alunos. No caso do exemplo acima, o professor até poderá estar desenvolvendo habilidades artísticas, mas não está trabalhando nenhum conceito científico com seus alunos. E nisso consiste o equívoco com relação a interdisciplinaridade, entende-se que usando um ou dois saberes de diferentes áreas se está promovendo uma interação entre elas, o que, como vimos no exemplo acima, nem sempre é real. Uma das principais características da astronomia é a

interdisciplinaridade. Dentro de seus temas de estudos é possível desenvolver muitas possibilidades de conhecer o mundo.

O trabalho em sala de aula com conteúdo de astronomia torna-se muito rico e significativo, pois, esta ciência permite relações com as mais variadas disciplinas do currículo escolar. Isto pode despertar o interesse pela pesquisa e pelo saber. Através dos conhecimentos produzidos pela astronomia podemos pensar e estudar a biodiversidade com mais propriedade. Não é apenas através da procura pela vida extraterrestre, mas pela vida e sua diversidade dentro do nosso próprio planeta que poderemos explorar o Universo, como demonstraram os pesquisadores da NASA (Administração Nacional do Espaço e da Aeronáutica - Agência espacial norte americana) em 2010, ao anunciarem a descoberta de uma nova forma de vida – na Terra!

A astronomia faz parte do nosso cotidiano, não é algo estranho a ele. Ela está presente tanto nas tecnologias que utilizamos, quanto no ambiente, na vida, na passagem do tempo. Compreender a astronomia é poder compreender o céu, e compreender o céu é ter a possibilidade de melhor compreender a realidade e viver melhor nela. Quanto mais elementos temos para compreender a realidade em que vivemos, mais complexas são as relações que conseguimos estabelecer na leitura da realidade. E a realidade se amplia na medida em que temos mais elementos cognitivos para compreendê-la. Isso porque cada vez que um sujeito aprende algo novo, ele modifica sua estrutura interna de compreensão e leitura da realidade.

Um das características mais marcantes do ensino da astronomia é seu caráter interdisciplinar. Por isso, é tão recomendável seu ensino para os anos iniciais e em especial para o processo de alfabetização, pois, ela não diz respeito apenas a uma série de conteúdo a serem armazenados, mas conforme coloca a esse respeito Langhi, citando Tignanelli (2004, p.87) “a Astronomia é um motor poderoso o suficiente para permitir ao docente aproveitar a sua curiosidade por essa ciência para não somente desenvolver conceitos básicos, mas favorecer o desenvolvimento de outros pertencentes a diferentes disciplinas”.

Através de conteúdos como os movimentos da Terra os alunos poderão assimilar e acomodar constantemente novas coordenáveis da realidade, reestruturando aquilo que já tinham em suas estruturas mentais, ou seja, irão qualitativamente ampliando seu universo cognitivo, suas estruturas mentais, sua inteligência. A astronomia exige observação. Mas, o que é observar? Segundo Gomes (2007, p. 29), a observação intencional do céu não é algo que se possa fazer sem uma organização prévia por parte

do sistema biológico do corpo humano, isto é, é preciso que já se consiga coordenar os movimentos dos olhos, e ao mesmo tempo, o amadurecimento cognitivo, ou seja, poder ver e entender aquilo que se vê, ou ao menos, conseguir estabelecer alguma conexão entre seus saberes e aquilo que observa.

No caso da astronomia, quando o sujeito começa a olhar para o alto para perscrutar intencionalmente o céu e estabelecer as conexões entre os fenômenos celestes e as leituras de sua realidade, ele já coordena com maestria praticamente quase todas as ações visuais, motoras e mentais que lhe possibilitam agir e obter informações sobre o mundo.

Ao mesmo tempo, torna-se capaz de ver outros observáveis dos objetos que antes não tinha condições de compreender. Um bom exemplo disto é o fato de muitas pessoas olharem para o céu, enxergarem estrelas, mas não conseguirem abstrair daí mais elementos para compreenderem os movimentos dos astros, as diferenças entre as estrelas “fixas” e os planetas etc. A compreensão da realidade pode levar ao que Edgar Morin chama de “reforma do pensamento” (ALMEIDA e CARVALHO, 2002, p.24-25):

A reforma do pensamento contém uma necessidade social-chave: formar cidadãos capazes de enfrentar os problemas de seu tempo [...] O desenvolvimento de uma democracia cognitiva só se torna possível por meio de uma reorganização do saber na qual seriam ressuscitadas, de uma nova maneira, as noções trituradas pelo parcelamento disciplinar: o ser humano, a natureza, o cosmo e a própria realidade.

A interdisciplinaridade é uma tentativa de possibilitar essa reforma. A partir de um entendimento mais profundo de seu significado no ensino, será possível resgatar as noções esquecidas pelo desenvolvimento da sociedade moderna. Isto porque, esse desenvolvimento trouxe promessas de felicidade, que hoje vemos não serem possíveis de atingi-las da maneira pela qual continuamos a pensar e a compreender o mundo.

Ao planejar atividades para o ensino de astronomia, o professor precisará assumir o papel de autor de sua própria prática, buscando construir seus conhecimentos e ao mesmo tempo elaborar formas de possibilitar aos alunos a construção de conceitos dentro dos temas propostos. No ensino de astronomia podemos pensar que o professor deixa de ser o centro de transmissão dos conhecimentos para assumir o papel de mediador das relações de ensino e de aprendizagem que se vão estabelecer entre os alunos e os conteúdos. A base deste trabalho só pode ser uma: o ensino através da pesquisa.

É de extrema importância o papel desenvolvido pela atividade de pesquisa no ensino de astronomia nos anos iniciais. Para isto, é preciso que pensemos no significado

da pesquisa, nos seus pressupostos e direcionamentos. Pesquisar é operar com o conhecimento. Para ensinar astronomia nos anos iniciais, o professor precisa se constituir como um professor pesquisador, não apenas de conteúdos da astronomia, mas principalmente de sua própria prática. Mais do que informar os alunos sobre assuntos de Astronomia, a professor pode preocupar-se com fazer os alunos trabalharem e pesquisarem sobre temas desta área, propondo perguntas que então procurarão responder junto com seus alunos. Desafiar-se a ensinar Astronomia pode constituir oportunidade interessante para atividades inovadoras e criativas. Como o professor também sabe pouco, precisa assumir-se pesquisador, investigando junto com seus alunos para avançar nos temas. Com isso poderá dar-se conta de que os alunos aprendem melhor quando também eles podem investigar os temas que se pretende trabalhar. Quando no ensino de Astronomia se parte das perguntas dos alunos, desafiadas a partir da mediação do professor no sentido de incluir algumas questões que vão um pouco além daquelas que os alunos conseguem formular por conta própria, está se propondo aprendizagem por meio da pesquisa, já que pesquisar é formular perguntas e ir à procura das respostas.

A Astronomia tem seus próprios atrativos, talvez um pouco diferentes dos de outras áreas. O homem sempre foi curioso sobre o céu, o Sol, a Lua, juntamente com uma diversidade de fenômenos que os acompanham. Certamente está curiosidade e interesse não são apenas de crianças, mas igualmente de adultos. Possibilitar a alunos de todas as idades o contato com a Astronomia é tornar a sala de aula mais agradável e interessante e principalmente o ensino de Ciências. Os conteúdos que merecem ser trabalhados na escola não podem referir-se apenas ao seu valor utilitário e objetivo. É como vimos defendendo anteriormente, quanto mais conhecimento se tem, maior é nossa possibilidade de leitura da realidade. Conforme defende Sagan (2006, p.22):

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

Simplesmente pelo fato de sermos habitantes do planeta Terra, situado no Sistema Solar, na periferia de uma Galáxia conhecida como Via-Láctea, já nos deve mover ao desejo de saber mais sobre o local onde moramos. Saber sobre o universo nos

faz perceber o que realmente é importante saber fazer enquanto habitante do planeta azul. Sem contar, a favor do ensino de astronomia nos anos iniciais, que esta é uma das Ciências que mais exercem influências positivas nos homens, desde tempos remotos. Por si mesma a astronomia é apaixonante (LANGHI 2009), e instiga nossa curiosidade. Curiosidade esta que pertence muitas vezes mais as crianças do que aos adultos, visto que a forma como as Ciências são abordadas na escola deixam muito a desejar. Por isso defendemos que o ensino de astronomia possibilita que as crianças mantenham viva a chama da curiosidade com relação ao universo em que vivem, tornando-se mais ativas em seus processos de aprendizagens e conseqüentemente adultos mais ativos, mais curiosos e mais criativos.

## 5 CONCLUSÃO

A astronomia é um vasto campo que visa o aprimoramento dos seres humanos como constituintes de um universo vasto. A investigação e o conhecimento na área da astronomia são cada vez mais ferramentas indispensáveis no nosso cotidiano. Portanto, a necessidade de transmitir conhecimento de forma eficaz aos alunos do ensino fundamental torna-se extremamente importante.

Uma regra que funciona em qualquer área do conhecimento é que a informação é absorvida com maior qualidade quando desperta a curiosidade ou o interesse de um indivíduo. E no decorrer deste trabalho, é possível avaliar até que ponto assuntos relacionados à astronomia e novas tecnologias são de interesse dos alunos. Portanto, é vantajoso usá-los como catalisadores para a construção do conhecimento científico matemático.

Durante o processo de monitoria no Programa Mais Educação, os alunos demonstraram uma atitude positiva em relação à dinâmica da sala de aula e mostraram-se mais interessados no conhecimento e na participação nas atividades. Constatou-se, que quando os professores proporcionam aos alunos espaço para apresentar ideias, promover autonomia, realizar pesquisas, nutrir e desenvolver experiências e realizar descobertas, eles ficam mais motivados a frequentar as aulas e a escola começa a ser mais significativa para eles. .

Ao propor ações de investigação, observação e experimentação, as estratégias empregadas visaram engajar os alunos efetivamente no processo de ensino. Os resultados obtidos são animadores, visto que, a busca por novas formas de facilitar a assimilação em disciplinas relacionadas à matemática vê expectativas promissoras.

A utilização da astronomia como tema transversal, mostra aos alunos que a matemática não é uma ciência desarticulada. Outro fato é que experimentos podem ser realizados mesmo com poucos recursos e materiais de baixo custo. Com base na premissa do PCN, o experimento por meio de prototipagem com a fabricação de relógios de sol teve por objetivo proporcionar aos alunos uma aprendizagem mais significativa.

Os alunos que participaram do projeto receberam uma resposta positiva durante a apresentação do projeto na feira da escola e na apresentação na 7ª SEMAT, nos mostrando que aprender de forma divertida oferece mais facilidade de assimilação além de ser prazeroso.

O planejamento feito a partir de situações contextualizadas, reunindo teoria e prática, além de valorizar o conhecimento existente dos alunos, apontam as limitações da compreensão do aluno, a fim de subsidiar programas de trabalho que avancem na busca pela construção efetiva do conhecimento. Outro fator observado é que à medida que os alunos abraçam o processo de aprendizagem, o desenvolvimento de suas competências e habilidades ocorre naturalmente.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. C.; CARVALHO, E. A. C. (org.). **Educação e complexidade: Os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2002.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica; Ministério da Ciência e Tecnologia; Agência Espacial Brasileira. Coleção **Explorando o Ensino, Astronomia e Astronáutica**: ensino fundamental e médio. Vol. 11 e 12. Brasília, 2009.

BRONOWSKI, J. **A escalada do homem**. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

CANIATO, R. **Um projeto brasileiro para o ensino de física**. Tese (Doutorado), Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 1974.

FLAMMARION, C. **Astronomia Popular**. Atualizado por José Comas Solá. Barcelona: F. Granada Y C<sup>a</sup> editores, 1906 (documento digital – Google books – 22/11/2010)

GALILEI, G. **Sidereus Nuncius**: O mensageiro das estrelas. 2<sup>a</sup> Ed. Fundação Calouste Gulbenkian: Lisboa, 2010.

JUNIOR, A. H.; HETEM, J. G.; TENÓRIO, M. **Ombros de gigantes história da astronomia em quadrinhos**. 2<sup>a</sup> Ed. Devir livraria: São Paulo, 2010.

KUNH, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 5<sup>a</sup> Ed. São Paulo: Editora Perspectiva S.A. 1997.

LANGHI, R. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental**: repensando a formação de professores. 2009. 370 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2009.

SAGAN, C. **Mundo assombrado pelos demônios** - 3<sup>a</sup> reimpressão – São Paulo; Companhia de bolso – 2006.