

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E ASTRONOMIA

André Martins Alvarenga¹ (andremartinsalvarenga@bol.com.br)
Francelina Elena Oliveira Vasconcelos² (france.vasconcelos@gmail.com)
Maria Aparecida Monteiro Deponti³ (cida_mw@yahoo.com.br)
Patrícia Marsnak Brito⁴ (marsnak@yahoo.com.br)
Simone Felin Peripolli⁵ (felinperipolli@gmail.com)

RESUMO

Neste trabalho descrevemos algumas atividades desenvolvidas, através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID/ Universidade Federal do Pampa, com estudantes da 2^a série do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Médio Nossa Senhora da Assunção em Caçapava do Sul, RS e do Instituto Estadual de Educação Dr Bulcão em Lavras do Sul, RS. A sistematização dos conteúdos, desenvolvido por meio de aulas expositivas, pesquisas bibliográficas e atividades práticas baseadas na interação e diálogo, busca relacionar alguns conteúdos de Matemática com temas e aplicações da Astronomia, contemplando a proposta dos Parâmetros Curriculares Nacionais de promover um ensino interdisciplinar e contextualizado. Pela participação dos alunos, bom desempenho durante a realização das diferentes atividades, relatórios elaborados e comentários favoráveis expressos no instrumento de avaliação das atividades propostas, consideramos que os objetivos estabelecidos foram atingidos, evidenciando a importância de desenvolver, no Ensino de Matemática, propostas desta natureza.

Palavras Chave: Ensino de Matemática; Astronomia; Intereração; Interdisciplinaridade.

¹ Professor da Universidade Federal do Pampa – Caçapava do Sul – RS.

² Professora da Rede Pública Estadual de Caçapava do Sul – RS.

³ Professora da Rede Pública Estadual de Santiago – RS.

³ Professora da Rede Pública Estadual de Lavras do Sul – RS.

³ Professora da Rede Pública Estadual de Caçapava do Sul – RS.

1- INTRODUÇÃO

A Astronomia, por sua grande importância desde a antiguidade, é um tema que desperta grande interesse nos estudantes. Atualmente, um assunto bastante discutido e divulgado por meio de filmes, documentários, revistas científicas por meio dos quais tomamos conhecimento dos inúmeros benefícios que seu estudo e evolução proporcionam à sociedade principalmente no que se refere ao desenvolvimento tecnológico. É também um tema que oferece múltiplas abordagens interdisciplinares: história, mitologia, literatura, ecologia, música e outros, e representa a busca da humanidade pelo autoconhecimento (BARCELOS, 2001).

O estudo da Astronomia tem fascinado as pessoas desde os tempos mais remotos. A razão para isso se torna evidente para qualquer que contemple o céu em uma noite limpa e escura. Depois que o Sol, nossa fonte de vida, se põe, as belezas do céu noturno surgem em todo o seu esplendor. A Lua, irmã da Terra, se torna o objeto celeste mais importante, continuamente mudando de fase. As estrelas aparecem como uma miríade de pontos brilhantes, entre os quais os planetas se destacam por seu brilho e movimento (OLIVEIRA FILHO, 1999).

Assim como a Astronomia, a Matemática também contribuiu significativamente para o progresso da humanidade e não podemos abordar Astronomia sem estabelecer relação com as leis da Matemática e suas aplicações. Com o desenvolvimento da civilização grega foi possível obter respostas aos problemas da Astronomia por meio de cálculos geométricos permitindo, por exemplo, a criação do modelo cosmológico geocêntrico e a medida do raio da Terra e da Lua, evidenciando a forte relação entre essas duas áreas do conhecimento. Destacar essa relação, através de atividades diversificadas que favoreçam a construção coletiva, pode despertar nos estudantes um grande encantamento e ser motivadora para a abordagem de conteúdos em diferentes disciplinas.

Neste trabalho relatamos atividades desenvolvidas com estudantes da 2^a série do Ensino Médio, que utiliza situações referentes ao estudo da Astronomia

como fator de motivação para o ensino de Matemática e para o aprimoramento dos conhecimentos já efetivados através de estratégias interativas mediadas pelo diálogo de forma a buscar aproximação com a teoria sócio-cultural de Vygotsky. Este conjunto de ações, além de seu caráter motivador, buscou repensar a prática docente sobre o uso de atividades experimentais assim como discutir as implicações desses recursos para o ensino de Matemática.

2- FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A Astronomia e o Ensino de Matemática

Mesmo não sendo muito explorada no Ensino Médio, a relação entre a Astronomia e o Ensino de Matemática, numa visão interdisciplinar e contextualizada proposta pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, constitui-se num importante fator de desenvolvimento cultural e inserção social dos estudantes.

A Astronomia, por seu caráter essencialmente interdisciplinar, além de contribuir de forma bastante eficiente para o desenvolvimento de inúmeras tarefas em sala de aula, desperta nos estudantes grande curiosidade e encantamento permitindo a exploração de diferentes conteúdos por meio da contextualização e interpretação de fenômenos presentes no cotidiano.

No Ensino de Matemática destacam-se as observações do mundo real, relacionando-as com princípios, teoremas e conceitos. O resultado desse processo são as conexões que o estudante deve estabelecer com outras disciplinas, entre ela e seu cotidiano numa permanente construção. É nesse contexto que recursos didáticos diversificados desempenham papel importante quando integrados às situações vivenciadas levam ao exercício da análise e da reflexão.

Assim como a Astronomia, “a Matemática surgiu por necessidade da vida cotidiana, converteu-se em um imenso sistema de variados e extensos

conteúdos. E, como outras ciências, reflete as leis sociais e serve de poderoso instrumento para o conhecimento da natureza". (PCN, 1997, p.23)

O Ensino de Matemática a partir desses fenômenos pode vir de encontro tanto ao que é proposto pelos PCN quanto aos interesses dos estudantes em entender conceitos e resolver problemas a partir de atividades experimentais e do uso de tecnologias digitais.

2.2 Uso de atividades experimentais na abordagem dos conteúdos

O ensino de Matemática em qualquer nível constitui-se num grande desafio levando a busca de novas estratégias e formas de abordagem. Algumas dificuldades encontradas para o aprendizado são próprias de suas características. Fatores como a diversidade dos conteúdos, o grau de abstração e a abordagem tradicional dos mesmos podem contribuir para o aumento das dificuldades apresentadas pelos alunos dificultando aprendizagens e impedindo a possibilidade de aplicação.

O uso de atividades experimentais como estratégia de ensino de Matemática busca minimizar essas dificuldades e permitir um ensino mais significativo e aplicável no cotidiano estimulando os alunos a participar de forma efetiva, fomentando o interesse pela aprendizagem e também pela construção de um ambiente motivador e rico em situações desafiadoras aguçam a busca pelo conhecimento.

No ensino médio, duas questões nos parecem responsáveis pela maioria das dificuldades da aprendizagem desta ciência pelos nossos estudantes: Por um lado o despreparo com o qual o aluno chega ao ensino médio para enfrentar os conteúdos propostos que leva ao desinteresse e ao fracasso escolar e, por outro, a dificuldade do professor de abordar a matemática de forma motivadora e criar oportunidade para o estudante superar suas limitações dentro do processo evolutivo.

O questionamento da metodologia empregada em nossas atividades nos leva a buscar novas estratégias e métodos de efetivação do conhecimento, visto como construção coletiva, mediada pelo diálogo onde aqueles indivíduos que

possuem conhecimentos mais amplos possam contribuir para a aprendizagem dos demais.

Do ponto de vista sociocultural de Vygotski a comparação entre uma atividade experimental com uma atividade teórica, acarreta comparar a qualidade das interações sociais entre elas. Nessa perspectiva, durante a atividade experimental todos os participantes da atividade podem discuti-la e buscar responder aos mesmos questionamentos promovendo a interação e maior envolvimento dos envolvidos.

É possível usar essas atividades para explicar ou ilustrar esses princípios ou modelos. Então, este deve ser o objetivo fundamental das atividades experimentais: promover interações sociais que tornem as explicações mais acessíveis e eficientes (GASPAR, 2009, p.24).

É na oferta de atividades experimentais que se evidencia o relevante papel do professor como articulador e orientador das tarefas de forma a criar condições favoráveis para a construção de saberes.

Além de organizador o professor é consultor nesse processo. Não mais aquele que expõe todo conhecimento aos alunos, mas aquele que as fornece informações necessárias, que o aluno não tem condições de obter sozinho (PCN, 1997, p.31).

Por meio dessas atividades surge a possibilidade de desenvolver, nesse caso específico, conteúdos de Geometria, por meio de experimentos que permitem, através do estudo da Astronomia, além de aplicar teoremas e leis matemáticas, uma interação social mais rica, motivadora e eficiente em que se evidencia o papel mediador do professor.

Em conformidade com o exposto acima, o trabalho desenvolvido em nossas atividades buscou aproximar-se da teoria sociocultural de Vygotsky sendo desenvolvido através de atividades que proporcionaram o trabalho cooperativo, baseado em atividades experimentais e discussões, favorecendo a construção coletiva do conhecimento e preocupando-se principalmente em elucidar fenômenos e demonstrar a relação entre grandezas.

As ideias Vigotskianas enfatizam o papel de mediador do professor, mostrando que o aluno não é somente um receptor bem como que o professor não é somente um transmissor. Em suas concepções ele mostra que processos mentais superiores, como linguagem e memória, são construídas ao longo da história social do homem, em suas relações com o mundo, ou seja, através da socialização, ressaltando que as relações sociais irão provocar um desenvolvimento cognitivo, num acesso mediado ao se defrontar com situações cotidianas. Evidencia também a potencialidade do trabalho cooperativo, no qual o aluno pode servir como mediador entre seus pares, permitindo crescimento pela troca de experiências e pelo diálogo durante o processo assim como pela utilização dos recursos oportunizados para a efetivação do trabalho coletivo.

3 – METODOLOGIA

A metodologia de trabalho que atende nossos objetivos baseou-se na proposição de questionamentos, na realização de três atividades experimentais e resolução de questões, no segundo semestre de 2012, com estudantes da 2^a série do Ensino Médio, da Escola Estadual de Ensino Médio Nossa Senhora da Assunção em Caçapava do Sul, RS e do Instituto Estadual de Educação Dr Bulcão de Lavras do Sul, RS, em ações coordenadas pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID/Universidade Federal do Pampa, estabelecendo relações entre o Ensino de Matemática e a Astronomia.

Foram colocados questionamentos inicialmente com o objetivo de obter dados quanto aos conhecimentos que os alunos já possuíam e levantar os condicionantes para a aplicação da proposta, percebendo-se assim o domínio sobre o assunto e o grau de interesse em realizar tais atividades. Num segundo momento foram propostos experimentos para assim obter elementos que permitissem a resolução de problemas por meio da aplicação do teorema de Tales, das relações métricas do triângulo retângulo e do uso do Astrolábio para efetuar medida de ângulos. Ao final do processo foram propostos novos questionamentos com a intenção de conhecer as aprendizagens efetivadas, o

grau de satisfação e a disponibilidade para a realização de outras atividades semelhantes.

A primeira atividade realizada baseou-se na aplicação do teorema de Tales, um importante filósofo astrônomo e matemático grego que viveu entre os séculos 624 e 625 a.C. e que é considerado um dos sete sábios da Grécia Antiga. Em seus estudos ele observou que os raios solares que chegavam a Terra eram inclinados e paralelos entre si o que determinava a proporcionalidade entre as medidas da sombra e da altura dos objetos.

Em seu teorema Tales afirmava que um feixe de retas paralelas cortadas por duas ou mais retas transversais gera segmentos proporcionais e também demonstra a semelhança de triângulos permitindo calcular distâncias desconhecidas por meio de comparação. Nesta atividade (figura 01) foi possível calcular a altura do prédio da escola comparando-a com a altura de um dos alunos da turma.

A segunda atividade experimental desenvolvida permitiu calcular, através das relações trigonométricas do triângulo retângulo, a inclinação dos raios solares e, por meio de equações de calorimetria, a quantidade de energia térmica que chegava a Terra por unidade de tempo e o seu efeito sobre o derretimento de cubos de gelo (figura 02). Com essa atividade foi possível estabelecer a relação entre o ângulo de incidência e a quantidade de energia solar que atingia o local, verificando que ocorre o aumento da energia recebida [a medida que do ângulo de incidência se aproxima de 90º].

Para a terceira atividade foi desenvolvida com a utilização do Astrolábio. Esse instrumento astronômico, hoje em dia obsoleto, teve muita importância na Astronomia, principalmente na astronomia náutica, quando os astros visíveis no céu constituíam o principal referencial dos primeiros grandes navegadores. O astrolábio foi desenvolvido para resolver diversos problemas geométricos, como calcular a altura de uma construção ou a profundidade de um poço. Neste caso, foi solicitado aos alunos que através do uso do astrolábio, por eles construídos, calculassem a altura em que era vista a extremidade da antena receptora do sinal da Internet em Lavras do Sul.

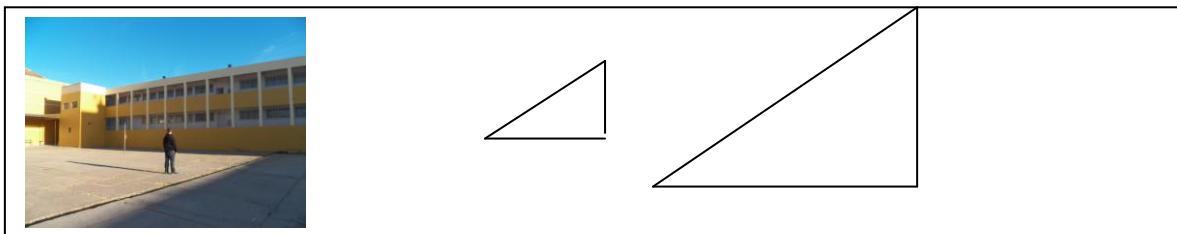


Figura 01

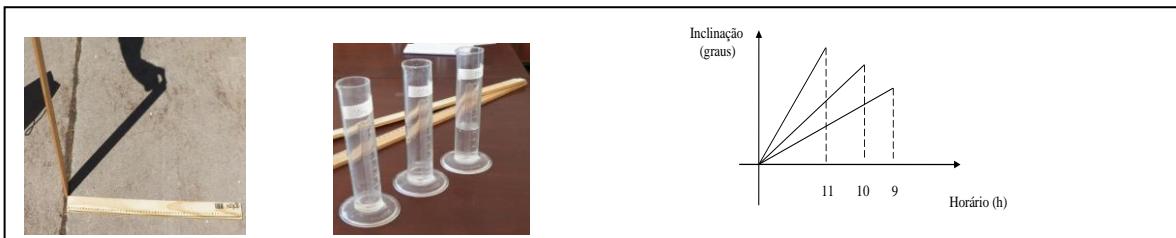


Figura 02



Figura 03

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS E RESULTADOS

Através das atividades e da análise dos resultados obtidos na resolução dos exercícios propostos e dos questionários aplicados ficou evidente que a escolha da forma de abordagem foi oportuna, pois permitiu em todas as etapas a participação efetiva dos envolvidos, oportunizou a discussão dos resultados obtidos bem como a aplicação dos conhecimentos que já possuíam.

A realização das atividades experimentais foi importante para o melhor entendimento dos conteúdos propostos, estabelecendo relações entre o Ensino de Matemática e da Astronomia através de estratégias que contemplem a

proposição apresentada pelos PCN ao sugerir que no Ensino Médio, se busque desenvolver nos estudantes a competência investigativa, o espírito questionador e o desejo de conhecer e compreender o mundo, assim como estabelecer relações entre diferentes áreas do saber através de atividades interdisciplinares e contextualizadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARCELOS, E. D. **Telegramas para marte: a busca científica de vida e inteligência extraterrestres**. Rio de Janeiro, Jorge Zahar, 2001.
- BONJORNO J., GIOVANI. **Matemática uma nova abordagem**. Volume 2. Editora FTD. São Paulo, 2009.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental, Ministério da Educação, 1997. 142p.
- GASPAR, Alberto. **Experiências de Ciências para o Ensino Fundamental**, Editora Ática, São Paulo, 2009.
- OLIVEIRA FILHO, K. de; SARAIVA, M. de F. **O. Astronomia e astrofísica**. Porto Alegre: Editora Universidade/UFRGS, 1999.
- SOUZA J. **Coleção Novo Olhar - Matemática**. Volumes 1 e 2. Editora FTD. São Paulo, 2010.