

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 2ª 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; Interação; 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 2ª 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 2ª 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 90° .

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.

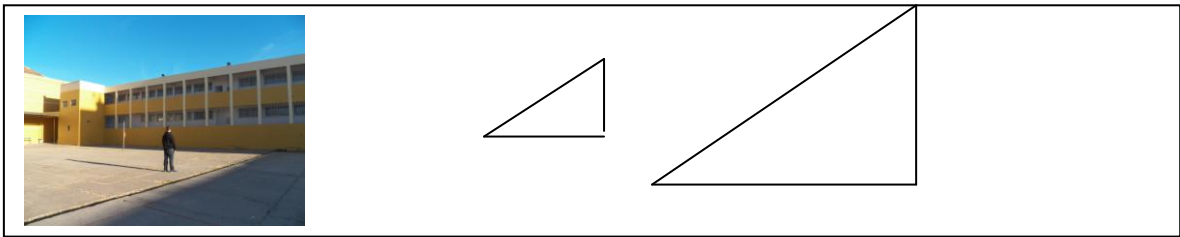


Figura 01



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.