

O ASTROLÁBIO COMO INSTRUMENTO DE ENSINO CONTEXTUALIZADO E INTERDISCIPLINAR

*Idebil A. C. Freitas¹, José E. Moraes¹, Leonardo M. Rosa^{1,2},
Francisco C. R. Fernandes¹*

¹Universidade do Vale do Paraíba - UNIVAP / Faculdade de Educação e Artes, idebil@hotmail.com

²EETEP – Faculdade de Tecnologia de São José dos Campos, Av. Barão do Rio Branco, 882, Jd. Esplanada, São José dos Campos – SP, leonardo.rosa@etep.edu.br

Resumo - Neste trabalho é apresentada uma proposta de oficina prática de Astronomia para construção de um astrolábio (inclinômetro), como parte das atividades que vem sendo realizadas pelo subprojeto de Física do PIBID-UNIVAP. A proposta é resultado de investigações sobre metodologias alternativas e complementares à educação formal, para o ensino contextualizado de diversos conteúdos de Matemática, Física e Astronomia. O artigo descreve o procedimento de construção e aplicação do astrolábio e discute como uma atividade simples, lúdica e prática desenvolvida dentro ou fora da sala de aula pode favorecer a percepção matemática e estimular o interesse pela matéria.

Palavras - chave: Astrolábio, contextualização, Matemática, Astronomia

Área do Conhecimento: INID - Educação

Introdução

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997; 1999), a grande variedade de conteúdos teóricos das disciplinas científicas, como a Matemática e a Astronomia, deve ser considerada pelo professor em seu planejamento.

O fomento da curiosidade estimulado pela Astronomia pode ser de grande valia para desenvolver atividades interdisciplinares como a literatura, a história, a matemática e a própria ciência.

Ainda de acordo com os PCN (BRASIL, 2001), a interdisciplinaridade e a contextualização se destacam como os dois princípios pedagógicos essenciais para o trabalho do professor na construção de competências.

Na Astronomia, em praticamente todos os campos podemos utilizar a matemática para confirmar conceitos estudados através de cálculos, gráficos, observações, etc.

O ensino da Astronomia às crianças e adolescentes do ensino fundamental e médio tende a ser bem aceito, pois os fenômenos astronômicos nos encantam por sua beleza e nos instigam por representarem um vasto espaço ainda desconhecido.

Langui (2004) afirma que considerando que os conteúdos de astronomia devam fazer parte do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, a formação docente precisa de um mínimo de condições para que o futuro professor se sinta capacitado a ensiná-los, o que pode ser garantido em parte pela inclusão dos fundamentos teóricos e práticos sobre o tema, seja na formação

inicial, ou continuada. Em poucas palavras: para se ensinar conteúdos, é necessário conhecer bem os conteúdos.

Contudo, tais conteúdos precisam ser trabalhados adequadamente, o que pode ser conseguido por uma transposição didática e metodologias de ensino apropriadas para cada realidade. Apesar de tal ensino fazer parte inclusive dos PCN, faltam atividades dinâmicas e/ou práticas que podem ser inseridas para este fim.

Neste sentido, instrumentos astronômicos podem ajudar na transmissão de conhecimento dentro e fora da sala de aula. Neste trabalho, é discutida a proposta de montagem e utilização de um astrolábio simples (um inclinômetro), como um instrumento para o ensino de diversos conteúdos interdisciplinares.

A proposta faz parte das atividades de investigação de metodologias e práticas de ensino inovadoras realizadas pelo subprojeto de Física do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID) (FERNANDES et al., 2011; FERNANDES et al., 2012a; FERNANDES et al., 2012b), em execução na Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), como a elaboração pelos alunos das licenciaturas de oficinas práticas de Astronomia, como instrumento de ensino contextualizado.

O Astrolábio

Este dispositivo é usado para determinar o ângulo de elevação para o início de qualquer objeto. Com este ângulo e conhecimento da distância ao objeto (linha de base) é possível

determinar a altura efetiva do objeto por meio da reprodução de um desenho em escala usando o ângulo medido.

Esse dispositivo também pode ser utilizado para determinar a latitude ou o ângulo de elevação da Lua, de estrelas ou satélites.

O termo "astrolábio" é de origem grega, cuja tradução poderia ser "pegador de estrelas". O uso do astrolábio foi disseminado na Europa pelos árabes a partir do século X. Era comum que apenas o chefe das caravanas árabes, que cruzavam os desertos, possuísse um astrolábio. Sendo que simbolizava o poder político e religioso, pois apenas o chefe era capaz de conhecer a direção precisa a seguir e o momento exato de certas orações islâmicas (CHAFFE, 2008).

Por isso, o astrolábio sempre possuiu uma forte carga simbólica: era um meio de comunicação direta com os céus, com os poderes cósmicos que desde a antiguidade foram concebidos como deuses e associados ao Sol, à Lua, às estrelas e aos planetas Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno (visíveis a olho nu) (HISTÓRIA DO ASTROLÁBIO, 2010). A Figura 1 mostra um astrolábio do séc. XVIII.



Figura 1- Astrolábio persa do século XVIII. Fonte: Wikipédia (2012).

O astrolábio é um ótimo instrumento para o estudo de fenômenos que fascinam a humanidade desde os seus primórdios, como os eclipses, por exemplo.

A função do astrolábio é medir os ângulos de inclinação entre os astros e a sua posição na terra, porém na sua aplicação em sala de aula, o instrumento pode ser designado como **inclinômetro** (ou apenas como clinômetro), nome genérico de um instrumento utilizado para medir ângulos de inclinação e elevação.

Há variados tipos de inclinômetros: desde um simples pêndulo, até outros naturalmente embutidos no cardam de uma bússola.

Metodologia - Construção do Inclinômetro

O astrolábio ou inclinômetro artesanal proposto é de fácil confecção e para isso são necessários

os seguintes materiais: cartolina, régua, tesoura, fita crepe, canudo, transferidor, linha ou barbante, peso (chumbo para pesca) e alfinetes.

O astrolábio deverá ser confeccionado pelos alunos em sala de aula, em grupos de quatro ou cinco integrantes, desenvolvendo assim o trabalho em equipe e o cognitivo.

O procedimento de construção segue os seguintes passos adaptado da página eletrônica *Hila Inclinometer* (2012).

Passo 1 - Corte um retângulo de cartolina ou papel cartão duro de 15 cm x 20 cm, como mostra a Figura 2.

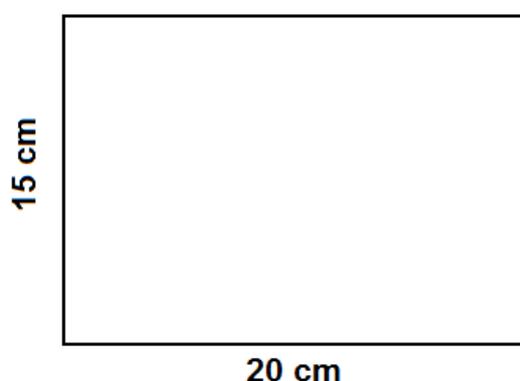


Figura 2- Retângulo de cartolina ou papel cartão medindo 15 cm x 20 cm.

Passo 2 - Desenhe linhas sobre o cartão como indicado na Figura 3.

Passo 3 - Corte e remova as partes como indicado nas imagens da Figura 4.

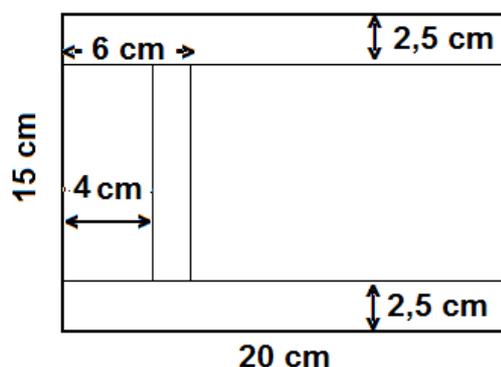


Figura 3- Cartolina com as marcações desenhadas.

Fonte: Adaptado de www.hilaroad.com/inclinometer

Passo 4 - Faça um modelo de ângulo para a base do cartão. É importante que o modelo de ângulo seja alinhado com precisão com as arestas da placa. Cole e recorte como mostra a Figura 5.

Passo 5 - Corte um cartão de 5 cm × 15 cm. Desenhe uma linha vertical no centro, dobre o cartão e cole na base do inclinômetro, como mostra a Figura 6.

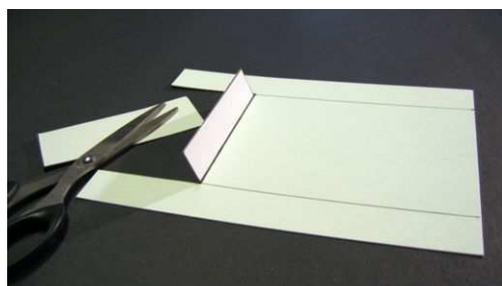
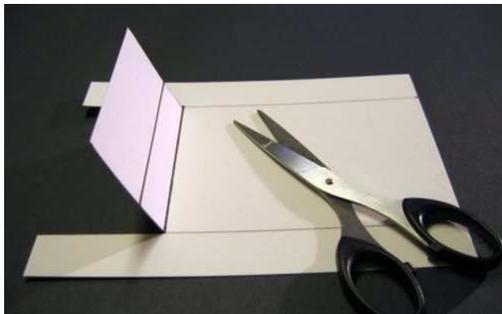


Figura 4- Procedimento para cortar o papel cartão ou cartolina.

Fonte: www.hilaroad.com/inclinometer.

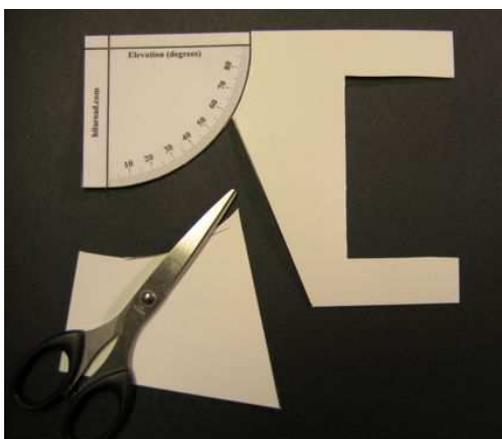
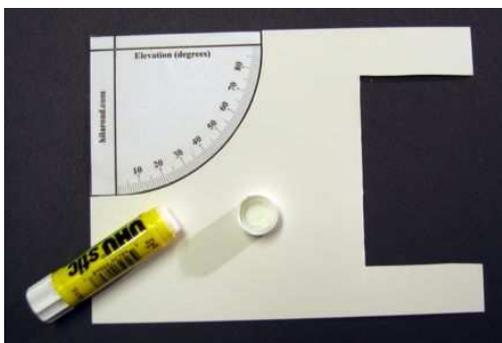


Figura 5- Procedimento para marcar e cortar o modelo de ângulo.

Fonte: www.hilaroad.com/inclinometer.

Passo 6 - Coloque um barbante de maneira que fique alinhado ao ângulo zero e prenda um peso na ponta do barbante (um peso de pesca funciona bem). Certifique-se que balance livremente abaixo das marcas angulares.

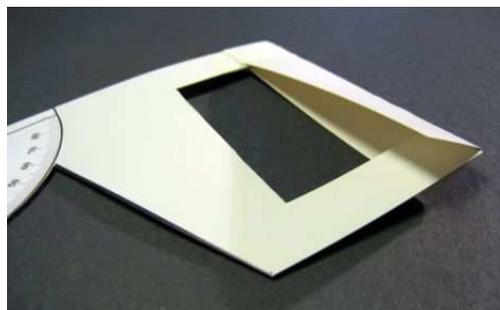


Figura 6- Retângulo cortado e dobrado posicionado na parte de manuseio do inclinômetro. Fonte: www.hilaroad.com/inclinometer.

Passo 7 - Fixe um canudo na parte superior do instrumento com a fita crepe. É importante que o canudo seja alinhado com precisão com as arestas da placa, como mostra a Figura 7.

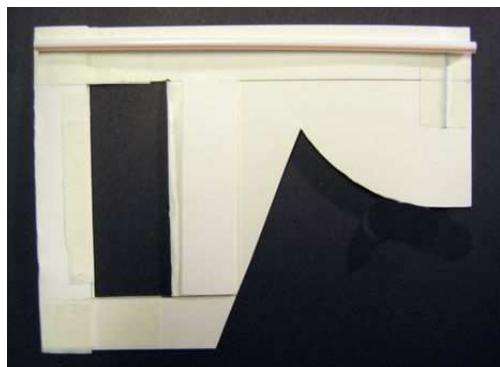
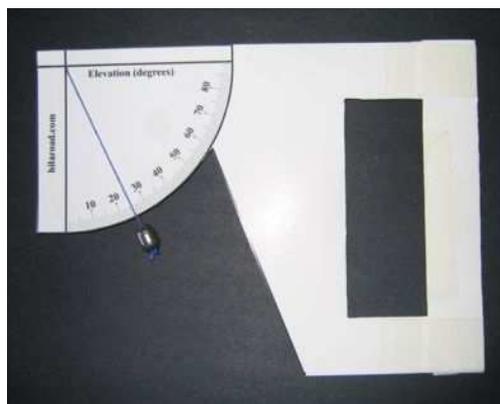


Figura 7- Inclinômetro com o canudo fixada na parte posterior do instrumento.

Fonte: www.hilaroad.com/inclinometer.

O instrumento finalizado pronto para ser usado é mostrado na Figura 8.

Atividades propostas pelo professor

- Em sala de aula: calcular a altura do chão até a parte de cima da lousa.
- Fora da sala de aula: calcular a altura do prédio da escola.

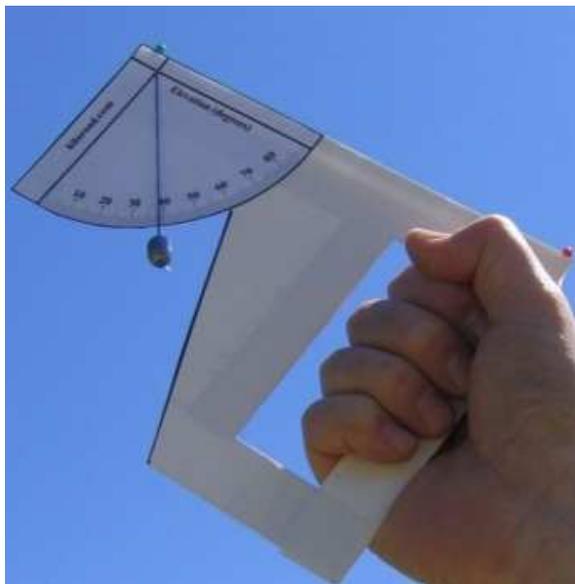


Figura 8 – Astrolábio artesanal confeccionado pronto para ser usado.

Utilizando o inclinômetro os alunos em dupla para facilitar o trabalho encontram o ângulo de inclinação de um objeto determinado pelo professor ou por curiosidade do aluno, preferencialmente um objeto alto e suficiente para que precise de mais que uma simples escada para medi-lo. Um dos alunos segura o inclinômetro enquanto o outro mede os ângulos encontrados, após as medidas utilizando o cálculo geométrico com o Teorema de Pitágoras e semelhança de triângulos os alunos calculam e descobrem a altura desejada sem a utilização da escada.

Para desenvolver estas atividades no ensino fundamental o professor deverá passar para os alunos um prévio conhecimento sobre semelhanças de triângulos; e se for trabalhado no ensino médio, o professor poderá, além da semelhança dos triângulos, utilizar os conceitos de seno e cosseno, para que o aluno aplique em seus experimentos.

Discussão

O tema astrolábio pode ser inserido em várias disciplinas, como por exemplo, em História devido ao seu grande uso na navegação; em Geografia por permitir a determinação da latitude a partir da altura de um astro no céu.

Já na Matemática pode-se calcular alturas e distâncias de objetos pelo ângulo obtido com o astrolábio utilizando a relação de altura x ângulo x distância.

Uma proposta interessante é levar os alunos até o pátio da escola ou quadra e calcular a medida de edifícios, árvores ou algum outro objeto de altura elevada. É uma atividade extremamente interessante, pois é possível verificar na prática, quanto pode ser eficiente um objeto de concepção bastante simples, que pode ser construído com poucos materiais de baixo custo e, mesmo assim, despertar a curiosidade e o interesse dos alunos.

No ensino de Física, o astrolábio possibilita uma melhor compreensão do movimento dos astros no céu. Registrando-se a altura dos astros no céu por longos períodos, é possível compreender porque, no verão, os dias têm duração maior que no inverno, demonstrando assim as estações do ano.

Conclusão

Este trabalho descreveu o procedimento para a construção e utilização do astrolábio rudimentar (inclinômetro), como uma metodologia complementar ao ensino formal.

A construção do astrolábio será uma das atividades práticas programadas para 2012, dentro do projeto PIBID-Física da UNIVAP. Com a realização da oficina, espera-se que os alunos possam aplicar os conhecimentos adquiridos em uma situação-problema concreta.

Propostas que trazem para a sala de aula práticas pedagógicas inovadoras e calcadas na experimentação, na contextualização e na interdisciplinaridade, certamente devem contribuir para uma aprendizagem mais eficiente. E também na percepção por parte do aluno de que o conhecimento, além de ser uma construção histórica, pode estar acessível para qualquer cidadão e por isso deve ser apreendido, para que possa fazer uso dele, como apontam Delizoicov e Angotti (1992).

Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES (Edital Nº 018/2010/CAPES) pela concessão das bolsas de Iniciação à Docência concedidas. Agradecem também à Direção da Faculdade de Educação e Artes da UNIVAP e às Diretorias das escolas estaduais parceiras no projeto pelo apoio.

Referências

- BRASIL. Ministério da Educação e dos Desportos. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**, Livro 04 – Ciências Naturais, 1997.

- BRASIL. Ministério da Educação e dos Desportos. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio (PCNEM)**. Partes I, II e III, 1999.

- BRASIL. Ministério da Educação e dos Desportos. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) - Ensino Médio**, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acesso em 16 de maio de 2011.

- CHAFFE, L.I. **A Navegação e o Sextante**, Museu de Topografia, UFRGS. 2008. Disponível em: www.ufrgs.br/museudetopografia/fotos/Fotos_PDF/Exposicao_a_Navegacao_e_o_sextante.pdf. Acesso em 30 ago. 2012.

- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1992.

- FERNANDES, F.C.R.; CARDOSO, L.E.C.; GONZAGA, F.F.; SILVA, F.R.O.; FREITAS, I.A.C.; CAMPOS, M.O.; SILVA, E.B.; BRANCO, E.C.; MORAES, J.E.; SILVA, L.E.; ROSA, L.M.; SANTOS, G.A.; BARBOSA, C.L.D.R.. O subprojeto do PIBID-Física/UNIVAP: uma abordagem contextualizada e interdisciplinar no ensino de Física. **Anais do Simpósio Pedagógico e de Pesquisa em Educação – SIMPED**, Resende, RJ, 2011.

- FERNANDES, F.C.R.; BARBOSA, C.L.D.R.; CARDOSO, L.E.C.; GONZAGA, F.F.; SILVA, F.R.O.; FREITAS, I.A.C.; CAMPOS, M.O.; SILVA, E.B.; BRANCO, E.C.; ROSA, L.M.; MORAES, J.E.; SILVA, L.E.; SANTOS, G.A. Subprojeto PIBID-física da UNIVAP: uma metodologia complementar no ensino não-formal de Física contextualizado pela Astronomia, **Atas do I Simpósio Nacional de Educação em Astronomia (SNEA)**, Rio de Janeiro, RJ, ISSN 2316-1698 Disponível em: http://snea2011.vitis.uspnet.usp.br/?q=snea2011_resumo_CP45. Acesso em 09 ago. 2012a.

- FERNANDES, F.C.R.; GONZAGA, F.F., CARDOSO, L.E.C.; FREITAS, I.A.C.; SILVA, F.R.O.; MORAES, J.E.; ROSA, L.M.; SILVA, L.E.; CAMPOS, M.O.; SILVA, E.B.; BRANCO, E.C.; SANTOS, G.A. Relato das atividades de extensão e educação não-formal no ensino de física e astronomia realizadas no subprojeto PIBID-Física da UNIVAP. **Atas do II Simpósio Nacional de**

Educação em Astronomia (SNEA), São Paulo, 2012b (Submetido).

- HILA INCLINOMETER, 2012. Disponível em: www.hilaroad.com/inclinometer. Acesso em 20 abr. 2012.

- HISTÓRIA DO ASTROLÁBIO, 2010. Disponível em: <http://professoradegeografia.blogspot.com.br/2010/03/historia-do-astrolabio.html>. Acesso em 03 jun. 2012.

- LANGUI, R. **Um Estudo Exploratório para a Inserção da Astronomia na Formação de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação de Mestrado, UNESP, 2004.

- WIKIPÉDIA. **Astrolábio**, 2012. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/Astrolábio>. Acesso em 24 ago. 2012.