

# **Investigando caminhos para promover uma aproximação entre pesquisa em ensino e a ação em sala de aula**

## **Investigating ways to promote a rapprochement between research and action learning in the classroom**

**Alanah Garcia da Silva**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/Instituto de Física  
[lanah.garcia@gmail.com](mailto:lanah.garcia@gmail.com)

**Carla Riquelme Gomes**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/Instituto de Física  
[phcarlinha@gmail.com](mailto:phcarlinha@gmail.com)

**Keissy Carla Oliveira Martins**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/Instituto de Física  
[keissy.carla@gmail.com](mailto:keissy.carla@gmail.com)

**Nádia Cristina Guimaraes Errobidart**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/Instituto de Física/PPEC  
[nacriquer@gmail.com](mailto:nacriquer@gmail.com)

### **Resumo**

Com o objetivo de promover uma aproximação entre pesquisa em ensino e a prática de sala de aula elaborou-se, num processo colaborativo, uma sequência de ensino composta de aulas com enfoque histórico, tecnológico e experimental, planejada num processo de discussões, reflexões e adaptações de trabalhos relacionados ao tema gravitação universal, identificados na literatura da área. Para investigar a contribuição do processo, cada membro do grupo registrou num diário de bordo pontos positivos e negativos por eles evidenciados em cada uma das etapas desenvolvidas desde o planejamento até a execução em sala de aula. A análise dos relatos sinaliza que o emprego de resultados de pesquisas na área de ensino nas atividades propiciou aproximação entre teoria e prática, possibilitando aos licenciandos e professores regentes, que participam do grupo colaborativo, identificar caminhos para utilizar resultados de pesquisas no contexto escolar.

**Palavras chave:** grupo colaborativo, diário de bordo, sequência de ensino, gravitação universal

### **Abstract**

In order to promote a rapprochement between research in education and the practice of the classroom was elaborated in a collaborative process, a teaching sequence made up of lessons

from history, technological and experimental approach, planned a discussion process, reflections and adaptations works related to the theme universal gravitation, identified in the literature. To investigate the process of the contribution each member recorded in a logbook positives and negatives for them evident in each of the steps developed from planning to execution in the classroom. Analysis of the reports indicates that the use of research results in the area of education in activities led approach between theory and practice, enabling undergraduates and school teachers, who participate in the collaborative group to identify ways to use research results in the school context.

**Key words:** collaborative group, logbook, teaching sequence, universal gravitation

## Introdução

A pesquisa aqui relatada está alicerçada no entendimento de que o trabalho pedagógico de um professor mobiliza diferentes saberes, alguns dos quais podem ser adquiridos durante sua formação inicial, na universidade, e outros resultantes de sua experiência profissional, na escola.

Buscou-se com um processo colaborativo, entre licenciandos e professores que atuam na formação inicial e na educação básica, membros e colaboradores de um subprojeto PIBID<sup>1</sup> de Licenciatura em Física, aproximar os sujeitos em formação de saberes oriundos da escola e aos demais, possibilitar a aquisição de novos saberes a partir de planejamento, elaboração e execução de atividades que almejavam uma aproximação entre as pesquisas em ensino e a ação em sala de aula.

Para avaliar o processo, os encontros colaborativos foram registrados em áudio e cada um dos sujeitos que participa do grupo elabora ao final de cada intervenção na escola um diário de bordo relatando aspectos positivos e negativos das etapas de planejamento e execução, e também possíveis contribuições para sua formação docente. Os resultados aqui apresentados são provenientes dos diários de bordo, elaborado após uma das atividades desenvolvidas pelo grupo colaborativo, no caso uma sequência de ensino sobre gravitação universal.

As etapas do processo associado a essa sequência de ensino foram desenvolvidas tomando como referência a pesquisa-ação colaborativa e teóricos da formação de professores, que refletem sobre saberes docentes e prática profissional.

Concordamos com Gauthier (2006) de que é necessário vencer obstáculos, da profissionalização docente, associados a “cegueira conceitual” daqueles que defendem que ensinar consiste apenas em transmitir conhecimentos e que para isso basta conhecer/dominar os conteúdos de ensino e ao entendimento, principalmente daqueles professores que a muito estão em sala de aula, de que algumas produções da academia não possuem a concepção do contexto escolar e das condições concretas de vivência: produz-se material para a sala de aula sem entrar na mesma, fala-se das dificuldades, sem vivenciá-las.

Buscamos enfatizar em todas as ações do grupo de que, para ser professor, é necessário saber específico, tão ou mais importantes que os saberes conceituais associados às disciplinas que lecionam e que as pesquisas da área de ensino podem ser transpostas/adaptadas para o seu contexto de sala de aula.

Quanto à metodologia, buscamos a realização da **pesquisa-ação** colaborativa. Defendemos que o envolvimento de educadores em projetos de pesquisa-ação auxilia os sujeitos a

---

<sup>1</sup> Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência

produzirem conhecimentos relevantes para sua prática profissional e pode torná-los “[...] ‘consumidores’ mais críticos do conhecimento educacional gerado nas universidades” (ZEICHNER e DINIZ-PEREIRA, 2005, p.66).

Apresentamos neste trabalho resultados de uma pesquisa-ação colaborativa associada ao planejamento, desenvolvimento da ação, observação e reflexão sobre a ação, a partir dos quais buscou-se produzir um conhecimento relevante para a prática profissional relacionada a Gravitação Universal.

## **As decisões no processo colaborativo**

Após discussão coletiva das principais dificuldades enfrentadas pelos professores de física na abordagem do conteúdo de Gravitação, no primeiro ano do ensino médio, decidiu-se por planejar e elaborar uma sequência didática composta de aulas expositivas utilizando vídeos, contextualização histórica e uma atividade experimental demonstrativa.

Para elaborar o planejamento das atividades que seriam desenvolvidas nas aulas compartilhadas<sup>2</sup> todos os membros do grupo colaborativo realizam uma pesquisa na internet para identificar proposições de sequência didáticas, vídeos, softwares, simulações e proposições de atividades experimentais.

Em uma pasta compartilhada cada membro do grupo inseriu o resultado de sua busca, apresentando uma breve descrição do seu achado e o endereço em que estaria disponível o material. Dessa forma, iniciou-se o processo colaborativo para a escolha das estratégias de ensino, ferramentas tecnológicas e aparatos experimentais que foram utilizados nas aulas compartilhadas. Todos visualizavam os materiais selecionados e assim puderam avaliar um e outro.

### **A seleção das estratégias de ensino e ferramentas didáticas**

Num momento presencial realizou-se uma discussão sobre pontos positivos e negativos de cada material, sendo a avaliação dos professores regentes considerada como elemento fundamental para a seleção dos materiais que seriam utilizados no planejamento das aulas. Como eles informaram que o laboratório de informática não estava sendo usado na escola, descartamos a possibilidade de uma aula utilizando ferramentas como software e simulações com manipulação individual da ferramenta (cada aluno numa máquina). Priorizamos vídeos, simulações que pudessem ser usadas em sala de aula e experiências simples.

Com base no exposto, selecionamos numa página<sup>3</sup> que disponibiliza trechos de vídeos (animações gráficas) utilizados num planetário (Figura 1), para amparar a discussão sobre o movimento de rotação, translação e precessão da Terra, as fases da Lua, a formação dos eclipses solar e lunar e explicar as estações do ano, na aula expositiva.

---

<sup>2</sup> Na aula compartilhada o professor regente é o responsável pelo direcionamento das atividades, mas os acadêmicos o auxiliam na exposição dos conceitos, desenvolvimento das atividades experimentais e principalmente na interação com os alunos. A vivência de forma colaborativa do contexto de sala de aula estimulatória, segundo nosso entendimento, uma autoconfiança no professor em formação inicial.

<sup>3</sup> <http://www.mogi-vice.com/Pagine/Downloads.html>

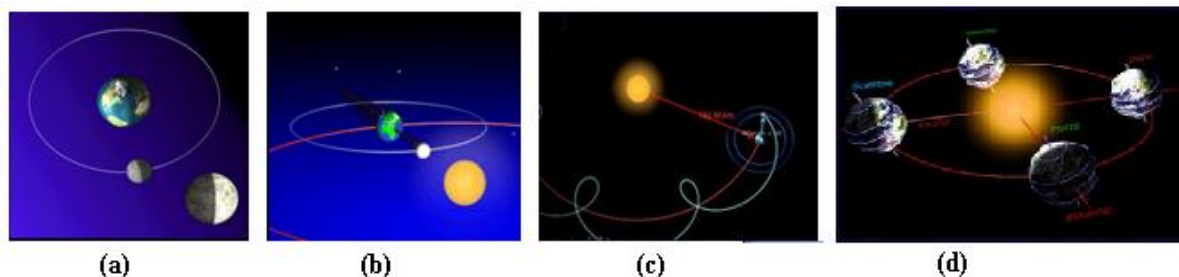


Figura 1 – Ilustração das animações gráficas usadas na aula expositiva a) as fases da Lua; b) Eclipses lunar e solar; c) órbitas da Lua e da Terra ao redor do Sol; d) o movimento da Terra e as estações do ano. FONTE: <http://www.mogi-vice.com/Pagine/Downloads.html>

Para iniciar a abordagem conceitual o grupo considerou necessário apresentar o processo evolutivo das teorias que propiciaram a consolidação da gravitação universal tal como conhecemos hoje.

Dentre os materiais identificados pelos acadêmicos selecionamos uma tese que dedica um capítulo a descrição da gênese da Gravitação Universal. Segundo o autor, ele apresenta uma:

[...] reconstrução histórico-filosófica acerca do processo de produção e transformação das ideias científicas que, a partir da emergência da teoria heliocêntrica de Copérnico, produziu as condições científicas, filosóficas e culturais, que permitiram a Newton empreender a chamada revolução newtoniana que, não obstante a imensa contribuição de Newton, que em muito superou os seus predecessores, foi uma construção intelectual coletiva. Esta revolução se configurou como a síntese dos esforços de várias gerações de cientistas antecessores de Newton, e influenciou de forma decisiva as gerações de pensadores e filósofos naturais que o sucederam [...] estudar e compreender alguns aspectos da complexidade histórico-epistemológica da gênese da gravitação universal e levar os frutos dessa reflexão aos estudantes de física em nível de graduação [...] (DANIEL, 2011, p. 122).

A síntese mencionada por Daniel (2001) inicia-se no desenvolvimento da concepção heliocêntrica de Copérnico, passando pelas contribuições de Johannes Kepler com base nos dados de Tycho Brahe no que se refere às leis do movimento planetário, às descobertas telescópicas de Galileu Galilei, à proposição da nova filosofia de natureza por Descartes e sua filosofia mecanicista até Isaac Newton, suas primeiras ideias sobre o movimento orbital e a Gravitação Universal.

Após a leitura desse trabalho os membros do grupo elaboraram uma aula expositiva utilizando uma apresentação no Power Point sobre o processo evolutivo do conceito de gravitação. Considerando a possibilidade de utilizar a história da ciência para discutir/identificar possíveis concepções alternativas sobre as fases da Lua, tomou-se como referência os resultados obtidos por Iachel, Langhi e Scalvi (2008), que apresentam uma discussão de concepções identificadas em alunos de ensino médio sobre o tema e uma abordagem conceitual significativa.

Para a atividade experimental realizamos uma adaptação de um aparato experimental proposto no artigo intitulado As fases da Lua numa caixa de papelão (SARAIVA et al., 2007), construído com papelão e bolinhas de isopor. Segundo os autores:

A elaboração de materiais didáticos que permitam substituir o exercício da abstração pela visualização de um modelo concreto pode ser um auxiliar importante na aprendizagem. Além de facilitar a compreensão do assunto, a manipulação, pelo aluno, de modelos elaborados para tentar descrever o

comportamento da natureza, estimula-o a envolver-se mais com o assunto e a portar-se de maneira mais ativa na construção de seu próprio conhecimento. (SARAIVA, et al, 2007, p. 10, grifo nosso).

Ao descreverem o aparato experimental, os autores salientam que além da vantagem de empregar materiais de baixo custo, ele não necessita de um ambiente escuro para visualização das fases da Lua, podendo ser utilizado em salas de aula que não tenham cortinas nas janelas. Esse foi o diferencial, em comparação com outras propostas evidenciadas na literatura, nas quais a realização de uma atividade experimental em um ambiente com luminosidade exigiria um pouco de abstração, por parte dos alunos, para visualização do fenômeno.

Após algumas tentativas de construir o aparato com caixas de papelão, pintadas com tinta preta, o grupo decidiu que, para melhorar o visual e evitar problemas como amassar o aparato durante o transporte, o mesmo seria construído com borracha EVA de 5mm espessura, na cor preta.

Abaixo apresentamos na figura 2 a o aparato proposto por Saraiva et al (2007), em 2b o resultado das adaptações efetuadas e na figura 3, algumas das imagens observadas com o aparato.

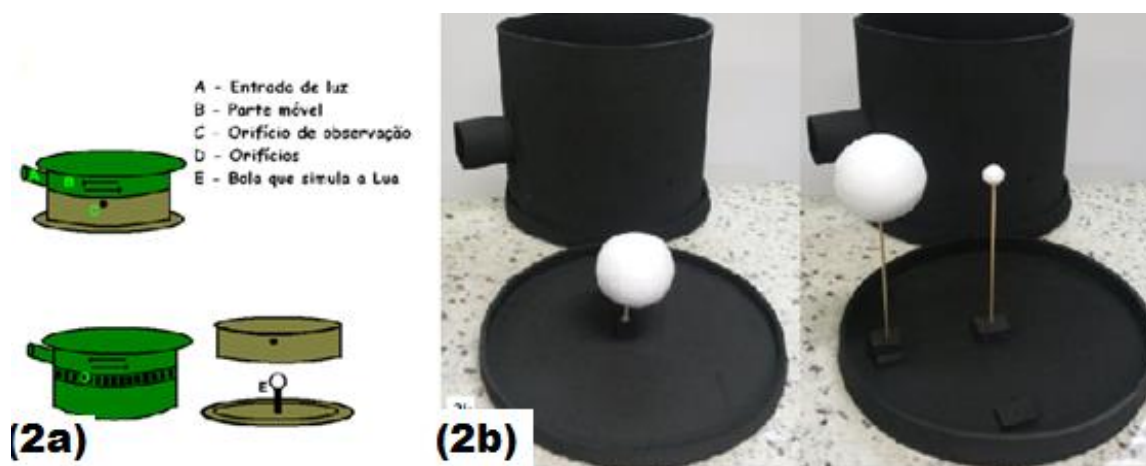


Figura 2 – a) Ilustração do aparato experimental para abordagem das fases da Lua. Fonte: (SARAIVA et al, 2007, p. 22); b) Aparato experimental elaborado pelo grupo colaborativo

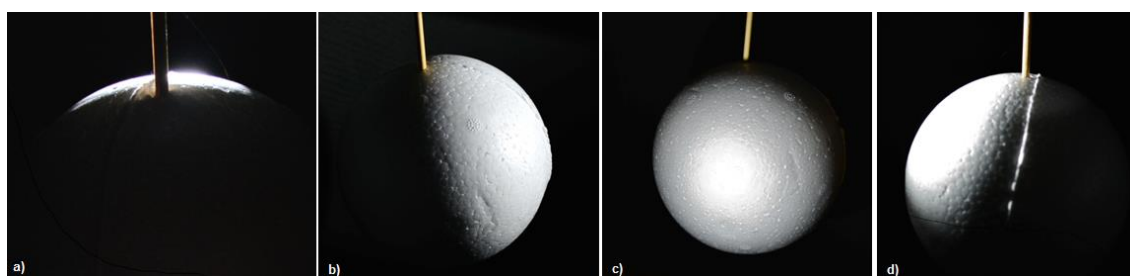


Figura 3 - Imagens das fases da Lua, visualizadas com o aparato experimental - a) lua nova; b) lua crescente; c) lua cheia e d) lua minguante.

## Algumas reflexões sobre o processo

A análise dos diários de bordo, elaborados pelos acadêmicos e os professores regentes/supervisores, após finalizarem cada intervenção na escola, sinaliza que esse é o caminho para um trabalho colaborativo entre os membros, mas ainda precisamos direcionar a caminhada.

Apesar das decisões do que seriam executados fossem tomadas coletivamente, identificamos que as ações, para atingirem os objetivos propostos, que foram divididas e as trocas de informações/conhecimentos entre os membros, nem sempre ocorreram. Isso fica evidente nas descrições/reflexões materializadas nos diários de bordo da maioria dos membros. Eles enfatizavam a parte que ficou sob sua responsabilidade de gerenciamento (conversa inicial para identificar possíveis concepções, abordagem conceitual, utilização do vídeo, apresentação do contexto histórico e desenvolvimento da atividade experimental) mencionando muito singelamente o processo como um todo.

Para iniciar a aula [...] foi passado um slide contendo algumas figuras do sistema solar, tanto heliocêntrico como geocêntrico, e também da órbita dos planetas em torno do sol – circular e elíptica. Foi perguntado aos alunos quais dos modelos estavam corretos, para começar com a aula dialógica e identificar possíveis concepções. Depois da discussão dos modelos do sistema solar e órbitas dos planetas, continuamos com as figuras, para explicar as estações do ano através da inclinação da Terra. Em seguida, foi passado um vídeo sobre o movimento de translação, rotação e revolução da lua em torno da Terra para partir para a atividade demonstrativa das caixas – fases da lua e eclipse solar (ACADÊMICO 08).

Em outro trecho do diário, o acadêmico 08 voltou a mencionar a parte relacionada à identificação de concepções:

Iniciamos a aula mostrando aos alunos duas figuras de possíveis órbitas dos planetas ao redor do sol, perguntando aos alunos qual das duas era a correta. Pela concepção espontânea dos alunos, acreditávamos que os alunos iriam responder que era a elíptica, pois assim seria mais fácil explicar as estações do ano, já que quando a Terra está mais perto do sol é verão e mais longe, inverno. Perguntamos então, como eles explicariam que no polo norte era inverno enquanto no polo sul era verão, sendo que a distância era a mesma. Esperávamos então que algum aluno falasse sobre a inclinação da Terra, o que ocorreu, assim explicamos as estações do ano. Após isso, mostramos um vídeo ilustrando os movimentos de rotação, translação e revolução em torno da Terra, encerrando com um breve diálogo sobre os eclipses, para então começar a atividade demonstrativa. (ACADÊMICO 08, grifo nosso).

Percebemos na fala citada acima que foi dado ênfase na execução da parte da aula expositiva que abordou as concepções dos alunos sobre as órbitas e que ele simplesmente mencionou o desenvolvimento da atividade experimental.

Quanto a aproximação entre pesquisa e ação em sala de aula, acreditamos que a parte grifada na citação sinaliza as leituras dos artigos que foram utilizados na elaboração da sequência de ensino, em especial o elaborado por Iachel, Langhi e Scalvi (2008) que discute sobre as concepções alternativas que muitos alunos apresentam ao serem questionados sobre as fases da Lua.

Na fala de outro acadêmico, os detalhes são mais presentes na descrição da parte experimental

Assim, fizemos a caixa redonda, com uma tampa em cima que servia como suporte para a lua – representada com uma bola de isopor pendurada por um palito de churrasco. Para que os alunos visualizassem as fases, fizemos quatro furos em forma de cruz ao redor da caixa, e um furo maior para colocar a lâmpada (Sol) com um suporte para proteger os olhos dos alunos.

Na caixa do eclipse, a Terra era representada por uma bola de isopor grande e a Lua por uma bola de isopor pequena. Assim, colocamos as bolas, cada

uma com um palito de churrasco, na tampa de baixo da caixa, com um furo na parte da frente, para que os alunos, ao olhar pelo furo, vissem uma bolinha pequena fazendo sombra na bola maior, simulando o eclipse solar. (ACADÊMICO 09, grifo nosso).

Identificamos, em muitos relatos, uma reflexão sobre algumas das decisões tomadas coletivamente, pontuando o motivo que direcionou as escolhas realizadas pelo grupo, aspecto destacado na citação anterior e na seguinte.

Após discussão coletiva das principais dificuldades enfrentadas pelos professores de física na abordagem do conteúdo de gravitação universal, no primeiro ano do ensino médio, decidiu-se por planejar e elaborar uma atividade experimental demonstrativa. Tal decisão levou em consideração que apenas dialogar sobre o assunto abordado não seria o suficiente, pois seria uma aula vaga.

Assim, ficou decidido que faríamos duas caixas pretas: uma para representar as fases da lua e outra para representar o eclipse solar. (ACADÊMICO 09, grifo nosso).

Com relação a contribuição dos professores regentes e demais acadêmicos no processo de elaboração, planejamento e execução das aulas consideramos que o uso do plural, aspecto sublinhado nas citações anteriores, seja um indício desse processo coletivo de tomada de decisões. Além disso, alguns acadêmicos frisaram essa ação coletiva, em suas reflexões, como indicado na citação seguinte.

As atividades experimentais foram elaboradas através de artigos sobre gravitação universal, já que tinham como objetivo a representação das fases da lua e o eclipse solar. Os professores colaboradores, junto com uma colega do projeto, nos ajudaram na escolha dos artigos assim como na pesquisa de vídeo-aula sobre o assunto. (ACADÊMICO 08)

[...] no projeto inicial, as caixas eram feitas com papelão, porém era preciso pintar de preto e a caixa não tinha a rigidez precisa, assim, como a dificuldade na altura. Dessa forma, a professora [...] aconselhou os acadêmicos a usarem EVA, já que poderiam moldar a caixa (que acabou se tornando redonda) e que já era preta. Isso ficou bom. (ACADÊMICO 09).

Nas duas citações, evidenciamos que os acadêmicos destacaram a contribuição dos professores que participam do projeto na tomada de decisões e que isso ajudou no processo de elaboração das atividades.

Nas falas dos Acadêmicos, 08 e 09, evidenciamos indícios da aproximação entre a pesquisa em ensino e as ações em sala de aula ao mencionarem que artigos foram utilizados na etapa de planejamento e que as discussões propiciaram a adaptação desses para a intervenção realizada.

## **Considerações finais**

Esse trabalho apresentou uma reflexão sobre uma atividade desenvolvida com um grupo colaborativo que tinha entre seus objetivos promover uma aproximação entre pesquisa em ensino e ação em sala de aula. Todas as etapas do processo colaborativo de pesquisa-ação foram planejadas com base em referenciais associados a formação de um professor pesquisador e que reflete sobre sua prática docente, buscando mudar aspectos não satisfatórios evidenciados.

Com base nesse entendimento, o grupo colaborativo planejou e desenvolveu uma sequência de ensino sobre gravitação universal, composta de três aulas, explorando o enfoque histórico, tecnológico e experimental, elaboradas a partir de um estudo/adaptação/transposição de trabalhos identificados na literatura da área de ensino, que exploraram o tema.

Os resultados sinalizam que os professores ajudaram os acadêmicos na preparação das aulas e dos experimentos, colaborando com a formação inicial e que, os acadêmicos contribuíram para uma formação continuada dos professores da Educação Básica, desenvolvendo atividades diferenciadas, pautadas em pesquisas na área de ensino, promovendo assim uma aproximação entre teoria e prática docente.

Nas reflexões registradas nos diários de bordo percebemos indícios de aspectos pontuados nas pesquisas que foram transpostas, principalmente no que se refere as concepções dos alunos sobre as fases da Lua e aos cuidados pontuados pelos autores da proposta de atividade experimental que foi reproduzida, com adaptações.

Acreditamos que a inserção dos acadêmicos no contexto de sala de aula, participando de aulas compartilhadas com os professores regentes, pautadas na transposição de resultados de pesquisas da área de ensino, pode desenvolver nesses futuros professores o hábito de utilizar esses materiais como uma das fontes para o planejamento de suas aulas, tornando-os consumidores críticos das produções da academia.

## Referências

CANALLE, J. B. **Explicando Astronomia Básica Com Uma Bola de Isopor**. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 16, n. 3: p. 314-331, 1999.

CAÑETE, L. S. C. O diário de bordo como instrumento de reflexão crítica da prática do professor. Programa de Pós-Graduação em Educação – UFMG, Belo Horizonte, 2010.

GAUTHIER, C. **Por uma teoria da Pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Unijuí, 2006.

IACHEL, G., LANGHI, R., SCALVI, R. M. F. **Concepções Alternativas de Alunos do Ensino Médio Sobre o Fenômeno de Formação das Fases da Lua**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA, n.5, p. 25-37, 2008.

SARAIVA, M de F. **As Fases da Lua Numa Caixa de Papelão**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA, n.4, p. 9-26, 2007.