

HISTÓRIA PROBLEMATIZADORA: LIMITES E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA

HISTORY PROBLEM: LIMITS AND POSSIBILITIES FOR TEACHING ASTRONOMY

Hanny Angeles Gomide¹, Marcos Daniel Longhini²

¹Universidade Federal de Uberlândia/ Programa de Pós-Graduação em Educação,
hannygomide@yahoo.com.br,

²Universidade Federal de Uberlândia/ Faculdade de Educação, mdlonghini@faced.ufu.br

Resumo

Esta pesquisa objetiva investigar a viabilidade do emprego de “Histórias Problematizadoras” ou “HPs” como um recurso didático para o ensino de Astronomia. As HPs são textos curtos, de ficção, cujos personagens, conduzem o leitor a desvendar um problema. Sua solução é buscada a partir de atividades em grupo, as quais são fomentadas por materiais. Pautada nas características de um trabalho investigativo, as HPs buscam a participação ativa dos alunos, tendo o professor um papel de mediador do processo. Diante do exposto, esta pesquisa apresenta o seguinte questionamento: como a estratégia metodológica das histórias problematizadoras contribui para o ensino de Astronomia? Trabalhamos com a História Problematizadora intitulada: “Uma viagem luminosa às sombras”, cujo tema aborda a forma da Terra via estudo das sombras, com 28 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública. Pautada numa abordagem qualitativa, utilizamos como instrumentos de análise, os escritos produzidos pelos alunos, as falas, gestos e expressões que foram gravados e, posteriormente, transcritos. Os resultados encontrados apontaram na direção de que a proposta desencadeou nos estudantes um envolvimento ativo, com interação entre os pares. No entanto, os discentes não questionaram a veracidade dos dados apresentados pela história, tentando reproduzi-los sem contestação. Consideramos a proposta de trabalho com a HP viável, apesar de percebermos a necessidade de adaptações, no sentido de acrescentar elementos contraditórios, requerendo, assim, uma tomada de posição do aluno frente ao problema proposto. Acreditamos que esta proposta venha a contribuir não apenas com o ensino de Astronomia, mas sendo passível de adaptações para outros conteúdos.

Palavras-chave: História Problematizadora; recurso didático; ensino de Astronomia.

Abstract

This research aims to investigate the feasibility of employing "problematizing Stories" or "horsepower" as a resource for the teaching of Astronomy. The HPs, the terminology employed by us, are short texts, fiction, lived by characters who lead the reader to solve a problem that appears in the unfolding of the plot. Its solution is sought from group activities, which are fostered by materials. Based on the characteristics of an investigative work, the HPs seek the active participation of students with the teacher as a mediator of the process. Given the above, this research presents the following question: as the methodological strategy of problematizing stories contributes to the teaching of astronomy? We work with the problematical history entitled: "A trip to the luminous shadows," whose theme addresses the shape of the Earth through the study of shadows, with 28 students in the sixth year of elementary school in a public school. Based on a qualitative approach, we use as instruments of analysis, the writings produced by the students, the speeches, gestures and expressions that were recorded and later transcribed. The results pointed in the direction that the proposal has triggered an active involvement in students, interaction with peers. However, the students did not question the veracity of data submitted by the story, trying to

play them without challenge. We consider the proposed work with HP feasible, although we realize the need for adaptations in order to add contradictory elements, requiring thus a position of the student front of the proposed problem. We believe that this proposal will contribute not only to the teaching of astronomy, but being ready for adaptation to other content.

Keywords: History problematical; teaching resource; teaching of Astronomy.

1. INTRODUÇÃO

A Astronomia é um tema que desperta grande interesse dos alunos (LATARI, PUZZO, TREVISAN, 2004), gerando muitos questionamentos e curiosidades. Para Leite e Housome (2007), os temas de Astronomia são abordados, no ensino Fundamental, via de regra, de modo tradicional, com memorização dos conteúdos, por exemplo. Assim, os alunos mantêm seus conceitos de “maneira ingênua”, ou seja, os fenômenos continuam sendo explicados da forma como o indivíduo observa e o entende, relacionado com sua concepção de mundo. Desse modo, os estudantes encontrarão dificuldades na construção de novos conhecimentos, uma vez que o ensino presente na sala de aula, muitas vezes, não estabelece relação com outros aspectos vivenciados por eles, como o cultural, social e histórico.

É nesta direção que esta pesquisa se insere, ou seja, na investigação a respeito da viabilidade do uso de um recurso pedagógico para o ensino de Astronomia, quando implementado com alunos do ensino fundamental. Intituladas por nós de “histórias problematizadoras” (HP), essa metodologia tem como objetivo levar os estudantes a se depararem com um problema, a princípio, para o qual a história não oferece soluções prontas. Cabe a eles explorarem possibilidades de respostas. A busca de soluções se faz com apoio de materiais oferecidos pelo professor, os quais devem ser trabalhados pelos estudantes a partir de grupos de discussão.

Entendemos que tal proposta metodológica desencadeia a participação dos alunos, a qual pode ser evidenciada a partir de suas falas e ações. Diante destes aspectos, questionamos: *como a estratégia metodológica das histórias problematizadoras contribui para o ensino de Astronomia?* Para responder a esta questão, trabalhamos com a História Problematizadora intitulada: *Uma viagem luminosa às sombras*¹, que aborda como conteúdo de Astronomia, a compreensão da forma da Terra, através do estudo das sombras de objetos em sua superfície.

2. AS “HISTÓRIAS PROBLEMATIZADORAS”: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA

Entendemos que os problemas são uma forma de trabalhar os conteúdos, de tal maneira que eles não cheguem aos alunos de forma isolada, estanque e desprovida de contexto. Pensamos então, em aliar o problema à leitura de histórias de ficção, conduzindo os estudantes pelo universo das hipóteses apontadas pelas personagens; fazendo-os pensar, duvidar e questionar, tal qual os atores o farão.

Para Andrews, Hull e Donahue (2009), a história tem um papel relevante no ensino, uma vez que, indiretamente, auxilia na construção de sequências mentais, contendo informações que contribuem na argumentação e tomada de decisão pelos

¹ Anexo A.

alunos. A função da história é conduzir o leitor a se enveredar na direção de um problema, o qual tem potencial para ser resolvido através de um processo, que tem aproximações com as propostas metodológicas intituladas de “investigativas”.

O trabalho investigativo é uma proposta de ensino que contempla diferentes atividades. Conforme aponta Gil-Perez (1993), a utilização de situações problemas abertas despertam interesse nos alunos, levando-os a utilizar seus conhecimentos anteriores ou prévios, na construção dos novos conhecimentos.

As histórias problematizadoras que desenvolvemos são textos curtos de ficção, geralmente com uma ou duas páginas de extensão, vivida por personagens fictícios, que conduzem o leitor, neste caso, o aluno, a desvendar um problema que aparece no desenrolar do enredo. Sua solução é buscada a partir de atividades em grupo, as quais são fomentadas por materiais que o professor disponibiliza aos estudantes.

A sequência didática abordada na HP envolve a leitura da história, interpretação, socialização, relação com fatos cotidianos, produção escrita das hipóteses dos alunos, manipulação de materiais, resolução de problemas, discussão em grupo e sistematização dos conhecimentos trabalhados. Vale ressaltar que é de grande importância o trabalho do professor, o qual assume o papel de mediador, organizador e questionador durante todo o processo, conduzindo as atividades de forma com que elas alcancem seus objetivos. Os materiais utilizados² pelos alunos no trabalho com a HP têm como objetivo fornecer subsídios para que os estudantes, ao manipulá-los, testem suas hipóteses e os conduza na direção de um novo conhecimento.

3. A PESQUISA E SEUS MÉTODOS

Este trabalho possui uma abordagem qualitativa, pautada nos apontamentos de Bogdan e Biklen (1994). Os instrumentos utilizados para coleta dos dados foram as falas dos alunos, as interações não verbais, como atitudes, expressões, gestos e os registros escritos, obtidos a partir da implementação de uma das histórias problematizadoras, devidamente filmada e, posteriormente, transcrita. Os registros escritos foram produzidos pelos estudantes durante a participação das atividades. De posse de tais dados, pautamos nossa interpretação na análise do conteúdo, segundo Bardin (2009).

As atividades previstas a partir do trabalho com histórias problematizadoras foram desenvolvidas em uma escola pública, com 28 alunos de uma turma de 6º ano do ensino fundamental.

A implementação da proposta ocorreu em um mesmo dia, numa sequência de três horários de cinquenta minutos cada, divididos em três momentos: no primeiro, ocorreu a entrega, leitura e interpretação da história problematizadora e do problema apresentado. Foi entregue também, uma “ficha do aluno”, com a finalidade de organizar os registros escritos, cujo preenchimento e socialização das respostas, deu-se ao longo da atividade. Posteriormente, houve o trabalho com a manipulação dos materiais pelos alunos, de modo a favorecer a provável solução para o problema proposto. Para cada grupo, foi entregue uma placa, impressa o mapa do Brasil com as capitais relacionadas na história; uma massinha de modelar, representando um

² Os materiais empregados, especificamente, para a história problematizadora abordada neste texto, encontram-se descritos no apêndice A.

marcador em cada cidade; e uma lâmpada presa a um bocal, fonte de luz, representando o Sol. No terceiro momento, após manipulação dos materiais e troca de idéias entre os estudantes, ocorreu a socialização e discussão das respostas pelos grupos. Nesta etapa, os alunos apresentaram para os demais suas conclusões, utilizando os materiais e, por último, finalizamos as discussões, apresentando um material específico do professor³. Ele possui alguns diferenciais, que fizeram os alunos perceberem o fator determinante em torno do problema proposto. Para fechamento, os aprendizes fizeram o último registro na ficha, escrevendo o que aprenderam após a discussão.

4. RESULTADOS E SUAS ANÁLISES

De modo a responder ao questionamento central deste trabalho, os dados obtidos foram por nós organizados em três categorias centrais: compreensão dos elementos presentes na história; relação entre os recursos materiais oferecidos com as ideias apontadas pelos alunos; e as interações entre os participantes.

4.1 Compreensão dos elementos presentes na história.

A história oferece aos alunos, em seu desenrolar, elementos que são importantes para a busca da resposta. São dados que podem ajudar a compor o cenário e, provavelmente, levá-los à resposta ao problema. No desenrolar da trama “Uma viagem luminosa às sombras”, são fornecidas aos alunos as seguintes pistas: a história se passa no mês de dezembro e os irmãos viajam a poucos dias antes do Natal, o que tem a função de remetê-los ao período do verão e próximo ao solstício de verão para as localidades próximas ao Trópico de Capricórnio, como é o caso da cidade de São Paulo, uma das citadas na história. Além disso, as cidades de destino são diferentes, mas estrategicamente localizadas, pois uma está próxima ao trópico, enquanto a outra na linha do Equador, e a terceira, em posição intermediária. Além disso, aproximadamente, no mesmo horário e data, as sombras tiveram tamanhos diferentes.

Apesar de termos desenvolvido com estudantes com idades em torno de doze anos, eles conseguiram, durante a interpretação da história, compreender que as sombras eram diferentes, conforme o lugar. Além disso, ao final da leitura, mostraram compreender a indagação feita pela história. No entanto, não revelaram nenhum tipo de informação que nos apontasse compreender qualquer um dos elementos citados como um provável dado para solução do problema.

Vale destacar que não houve, por parte dos alunos, questionamentos levantados acerca da veracidade das informações contidas na história. Eles concordaram com os fatos apresentados e não mencionaram que o citado, não poderia ocorrer.

4.2 Relação entre os recursos materiais oferecidos com as ideias levantadas, na busca da resposta ao problema.

Esta categoria contempla a análise relativa ao segundo momento da metodologia, quando no trabalho em grupo, utilizando os materiais. Podemos perceber que a entrega dos materiais foi motivo de euforia para os alunos. Os estudantes não apresentaram dificuldades em relacioná-los com os elementos mais imediatos presentes na história, pois empregaram a fonte de luz como Sol;

³ Também no Apêndice A

localizaram nas placas cada cidade; e empregaram massinha de modelar para representar os irmãos. A possibilidade de manusear os materiais e a disponibilidade de um conjunto para cada grupo foi uma motivação visível para os membros das equipes.

Os grupos, em suas discussões, tentavam de várias maneiras simular as sombras nos diferentes locais, tal qual o texto abordava. Giravam a fonte de luz, afastavam e a aproximavam das cidades, no intuito de representar a situação exposta na história: São Paulo quase sem sombra ao meio-dia; Macapá com muita sombra; e Salvador com pouca sombra, ambas ao meio-dia. Estes eram momentos importantes para os quais foram abordadas questões, como: o Sol faz esse movimento?, Ele se afasta se e aproxima das cidades?. Percebemos com isso, que os alunos iam tecendo suas ideias e ao mesmo tempo dialogando com seus colegas de equipe.

Assim como na interpretação da história, pelo fato de eles não questionarem em momento algum a veracidade das informações dadas pelo texto, tentaram, a todo custo, simular a situação vivida pelos personagens. Outro ponto observado foi que os estudantes não apresentaram questionamentos em trabalhar com um mapa plano, fornecido, assim, de modo intencional. Em momento algum levantaram hipótese de a forma do mapa ser alterada ou se poderiam “encurvar” a placa, representando uma Terra com curva.

A atividade de manusear os materiais nos fez perceber que os alunos não conseguiam explicar suas ideias sem tais recursos. No entanto, percebemos também que, algumas vezes, o que era falado não coincidia com o que era representado. Por exemplo, diziam que a Terra realiza movimento, mas giravam a fonte de luz, no caso, representando o Sol; ou que, a Terra gira em torno do Sol, e faziam o movimento com a face da placa com as cidades sempre voltada somente para cima.

De modo geral, a simulação dos materiais com as discussões foi um fator positivo, pois, assim como afirma Azevedo (2009, p.21), ela deve levar o aluno a “refletir, discutir, explicar, relatar, dando ao trabalho, características de uma investigação científica”. Esta troca de opiniões entre os alunos permite o levantamento de questionamentos, sendo que a partir destes, os conhecimentos sejam levantados e discutidos.

4.3 Interações entre os participantes

Esta subcategoria, observada durante as gravações em vídeos, compreende as interações não verbais, ou seja, os gestos, expressões, atitudes que os alunos tiveram durante as atividades que foram por nós analisadas.

Na socialização das respostas, geralmente os alunos se dividiam entre explicar e manipular os materiais, de modo que todos participavam, mas foi observado que quando um dos colegas que explicava a ideia do grupo não apresentava mais argumentos, ou que, os mesmos não estavam sendo convincentes, outros imediatamente assumiam a fala e continuavam com uma explicação, que às vezes não era a correta, mas que dava sequência à ideia apresentada pelo colega anterior. Em outras ocasiões, alguns não assumiam a fala, mas chegavam perto do colega e sussurravam ao ouvido do que estava falando, algo que o auxiliava na explicação.

Na realidade, o que os alunos queriam era responder ao problema proposto, concordando que os elementos levantados pela história estavam corretos. Essa

unicidade de intenção fez com que os membros dos grupos assumissem uma atitude coesa.

Para Savery (2006), a colaboração neste tipo de proposta é importante, pois, segundo o autor, no mundo fora da escola existem trabalhos que requerem dos alunos necessidade de partilhar informações e trabalhar produtivamente com os outros.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos, no final desta pesquisa, considerar que o trabalho com a história problematizadora ofereceu oportunidade de desencadear nos alunos um envolvimento ativo em relação ao tema abordado e, possivelmente, na busca da construção de um conhecimento integrado com o seu cotidiano. Outra contribuição ocorreu em relação às interações entre os pares, nas discussões, socializações e reflexões que a atividade favoreceu, quando os estudantes expuseram suas ideias tal qual eles pensam. Trata-se de um momento para o professor utilizar-se desse pensar e relacioná-lo com o tema em estudo, inserindo conhecimentos científicos.

O trabalho a partir de uma história com tema de Astronomia, especificamente, revelou motivar os estudantes, além de se constituir numa forma de apresentar um problema. Ainda que não tenham percebidos diferentes variáveis presentes na história, como as que elencamos, os alunos remeteram a ela várias vezes, durante toda a intervenção, na busca de elementos que vinham corroborar suas explicações. Neste sentido o trabalho com temas de Astronomia inserido na forma de história, mostrou-se favorável.

Achamos que o mérito desta HP, especificamente, esteve mais no processo de promover uma participação ativa entre os alunos, de motivá-los a pensar no tema, do que nos resultados que ela ofereceu em termos de compreender que a Terra é curva por meio do estudo das sombras. Acreditamos que isso tenha ocorrido em função do material empregado para o aluno, o qual não provocou inquietações nos aprendizes, tal qual esperávamos, ou seja, de que eles sentissem necessidade de uma placa com outro formato ou de, propriamente, curvar a que oferecemos, de modo a obter sombras distintas num mesmo horário. Isso nos leva a repensar o material para esta história, ou a forma de usá-lo.

Apesar dos aspectos favoráveis apontados, vale destacar alguns cuidados. Deparamo-nos com estudantes buscando moldar os resultados ao material oferecido e à própria história. Pareceu-nos que os alunos entenderam que os fatos contidos na história eram verdadeiros e deveriam ser reproduzidos, ou seja, as sombras deveriam possuir tamanhos diferentes, em distintas cidades. Logo, encontraram formas de assim o fazê-lo, como quando giraram a fonte de luz em torno da placa, colocando-a, de tal forma, que as sombras assumiam tamanhos diferentes.

A partir de tais constatações, entendemos que as histórias problematizadoras devem trabalhar, em seu enredo, pontos de vista divergentes, e não com fatos dados. Ou seja, as personagens devem trazer elementos de contradição, de modo que os estudantes não se firmem em um único dado que a trama apresenta, buscando reproduzi-lo.

Por fim, vale ressaltar que esta proposta investigativa, utilizando de uma história problematizadora para o ensino de Astronomia, vem a contribuir não apenas para o tema em questão, mas para outros abordados nos currículos da educação básica, sendo uma ferramenta que pode ser adaptada e aplicada à realidade de cada escola.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREWS, D.H.; HULL, T.D.; DONAHUE, J.A. Storytelling as an Instructional Method: Description and research questions. **The Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning**, v.3, n.2, p. 6-23. 2009.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P.(org). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2009. p.19-33.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Portugal: Edições 70, Ltda, 2009. 281p.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K.; **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Tradução de Maria J.Alvarez, Sara B.dos Santos, Telmo M. Baptista. Portugal: Porto editora; 1994; 336 p.

GIL-PÉREZ, D. Contribución de la História y de La Filosofía de las ciências al desarrollo de um modelo de enseñanza/ aprendizagem como investigación. **Enseñanza de las Ciencias**, v.11, n.2, p.197-212, 1993.

LATARI, C. J.B.; PUZZO, D. ; TREVISAN, R.H. Astronomia: A Investigação da Ação Pedagógica do Professor. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física** – Jaboticatubas/MG., 2004. Disponível em <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/ix/atas/posteres/po22-23.pdf>>. Acesso em 02 Jul 2009.

LEITE, C.; HOUSOME, Y. Os professores de Ciências e suas formas de pensar a Astronomia. **Revista latino-americana de Educação em Astronomia-RELEA**. n.4, p. 47-68, 2007.

SAVERY, J. R. Overview of problem-based learning: definitions and distinctionsem-based learning. **The interdisciplinary journal of problem based learning**, v. 1, n. 1, 2006.

ANEXO A - Uma luminosa viagem às sombras

Depois de um ano de muitas aventuras, dezembro havia chegado. Os irmãos Astronildo, Telúrico e Celeste estavam pensando em como melhor aproveitar as férias de verão. Afinal, durante todo o ano foram diversas conversas sobre assuntos relacionados ao céu e a Terra, das quais, muitas terminaram em conflitos. Lógico que eles não brigavam por conta disso, mas como cada um tinha uma opinião diferente, quando as conversas eram sobre Astronomia, sempre ficam horas discutindo suas diferentes ideias.

Desta vez, finalmente sobre um fato estavam em pleno acordo: queriam terminar o ano como bons irmãos, e sem discordâncias. Como estavam próximos ao natal, uma forma de comemorarem e selarem as pazes, seria fazendo uma gostosa viagem de férias. Tudo começou sobre o destino para onde iriam:

- Pessoal, estive pensando e cheguei a uma conclusão sobre onde podemos viajar neste natal, comentou Celeste.

- Pois eu já tinha pensando nisso há muito tempo!, afirma Astronildo. E continua:

- Eu já tinha falado para o Telúrico que nossa viagem de férias será para Salvador. A água do mar vai lavar nossas discórdias, tenho certeza!

- Que nada!, diz Celeste. Eu não concordo em ir para Salvador. Ninguém me perguntou se queria esse destino. Prefiro um lugar menos conhecido, talvez Macapá. Gosto de ir longe nas minhas ideias e passeios...

- Macapá?, indaga Telúrico. Quanto custará nossas passagens até lá? Vocês sabem que eu sou pé no chão, portanto, pensei em viajarmos para um lugar não muito distante de onde moramos. Além disso, vocês estão cansados de saber que prefiro grandes centros urbanos. Minha sugestão é que fôssemos todos para São Paulo!

Parece que mais uma vez os irmãos não estavam chegando a um acordo, mesmo quando o assunto não envolvia nenhuma questão de Astronomia. Como sempre, Astronildo tenta amenizar o problema:

- Mas meninos, não vamos ser nem muito sonhadores, nem muito pés no chão! Por que não vamos para Salvador? É uma opção intermediária! Nem muito longe, nem muito perto!

- Eu é que não abro mão de minha viagem de férias a Macapá, fala firmemente Celeste.

Da mesma forma, Telúrico comenta:

- E eu também não deixarei de ir a São Paulo! Vá com ele, Astronildo! Eu não me importo.

Irritado com a nova discussão em família, Astronildo fala em tom enérgico:

- Eu conheço muito bem vocês dois! Quase sempre não chegam a um acordo. Eu não vou nem com um, nem com o outro. Se querem saber, vou para Salvador mesmo. Nossa viagem de conciliação será cada um em um lugar diferente. Mas, olha, pensando bem, para não ficarmos sem contato, sugiro que, pelo menos, enviemos um e-mail um para o outro e contemos sobre nossos passeios, fala em tom fraternal, Astronildo. Está bom para vocês?

- Por mim, está ótimo!, afirmou Celeste, observando o teto para tentar desviar o olhar.

- Para mim, idem, retrucou Telúrico, um pouco emburrado.

Poucos dias antes do natal, os três irmãos seguem para seus destinos, conforme haviam sugerido. Puderam conhecer os principais pontos turísticos de cada localidade, cada um a seu modo particular. Conforme combinado, passado o primeiro dia de passeio, cada um entrou em contato com os demais para contar sobre suas aventuras de férias.

Telúrico, de São Paulo, envia um e-mail aos irmãos, comentando:

“Queridos Astronildo e Celeste: foi uma ótima opção ter vindo para São Paulo. Vocês precisavam estar aqui, comigo, aproveitando a cidade. O dia foi muito bonito, com um belo céu azul e ensolarado; fui a diversos lugares. Interessante é que notei que, por volta do meio-dia, passeando pelas ruas, praticamente meu corpo não projetava nenhuma sombra no chão. Esta cidade realmente é muito bem organizada! Aqui até o sol passa direitinho sobre nossas cabeças por volta do meio-

dia. Não é a toa que é a capital dos negócios. Bom passeio a vocês. De São Paulo, Telúrico”.

No outro dia, os dois irmãos responderam ao e-mail de Telúrico:

“Oi, Telúrico! Só você mesmo para ficar em São Paulo em plenas férias de dezembro! Eu estou adorando Macapá! E vê se para com esta mania de ficar só olhando para o chão! Olhe mais para o céu, seja como eu! E vou lhe dizer uma coisa: aqui em Macapá eu não vi nada deste negócio de sol sobre minha cabeça por volta do meio-dia. Aliás, sol quente é o que aqui não falta! E se quer saber: meu corpo faz uma boa sombra ao meio-dia. Pare de bobeira e bom passeio para você. De Macapá, Celeste”.

Da mesma forma, Telúrico recebe resposta do seu irmão mais velho, Astronildo:

“Como vai, Telúrico? Que bom que está se divertindo em São Paulo. Eu passo o dia todo na praia, aqui em Salvador. Coloco meu guarda-sol na areia e passo o tempo todo olhando para o mar. Lógico que eu percebi que por volta do meio-dia a sombra do guarda-sol não está bem embaixo dele; fica um pouquinho de lado. Preste atenção que você encontrará sua sombra por volta da meio-dia. Mas cuidado para não trombar com um poste! Um abraço com gosto de mar, de seu irmão, Astronildo. Salvador.”

No dia 28 de dezembro os três irmãos retornam de suas viagens. Parece até que os dias que tinham passados distantes uns dos outros lhes fizeram bem. Conversaram muito sobre os lugares que conheceram, mostraram as fotos, tudo sem nenhuma discórdia.

- Mas vocês tinham que ver o sol de São Paulo! Não faz sombra por volta do meio-dia, afirma Telúrico.

- Eu é que fiquei debaixo de um Sol escaldante, suei até quase derreter e você é que ficou zozinho em São Paulo, comenta Celeste. Lógico que por volta do meio-dia tinha sombra! E pelo que eu saiba, o sol que vemos é o mesmo, tanto faz estar em São Paulo, Salvador ou em Macapá.

- Pois você é que só olha para o céu e não entende nada do que ocorre na terra!, retruca Telúrico, irritado. Presta mais atenção no que você diz!

- Calma, calma! Vamos ter que pensar na situação. Como pode o mesmo Sol, no mesma data, no meio-dia de cada cidade, fazer com que em um lugar tenha uma grande sombra, como disse o Celeste ter visto em Macapá, em Salvador ter um sombra não muito grande e, em São Paulo, não ter sombra nenhuma? Será que vimos errado?

Agora é com você:

Pense na situação vivida pelos três irmãos nesta viagem de férias. Elabore, num primeiro momento, sua explicação pessoal para o fato. Posteriormente, crie seu grupo de discussão e comentem suas repostas. Tentem chegar a um consenso que possa ajudar esclarecer a situação vivida pelos três irmãos.

APÊNDICE A- Materiais utilizados

De modo a instigar a discussão entre os grupos de alunos, sugerimos que o professor ofereça a cada equipe uma placa com o mapa com as referidas capitais, de modo que possam pensar na questão:

Após a discussão em grupo, o professor pode abrir para o momento de socialização das possíveis respostas, de modo que se tenha um panorama sobre os modelos explicativos propostos pela turma de alunos.

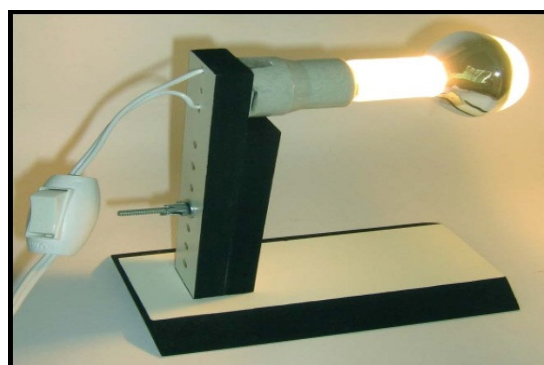


Figura 01: *Materiais utilizados pelos alunos* **Figura 02:** *Material utilizado pelos alunos*

Em seguida, de modo a fomentar a discussão e poder se chegar a uma solução do problema, sugerimos que o professor empregue a montagem abaixo:

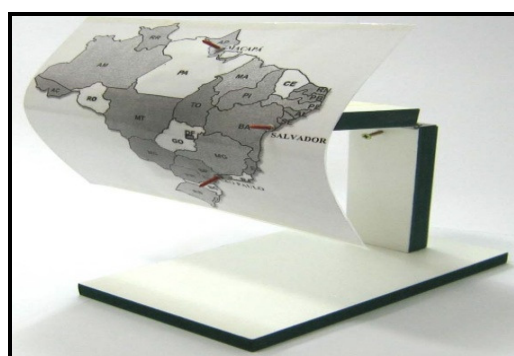


Figura 03: *Material utilizado pelo professor* **Figura 04:** *Material utilizado pelo professor*

Trata-se de um suporte no qual o mesmo mapa do Brasil que os alunos receberam foi inserido, porém, conferindo uma curvatura a ele, algo que se aproxima do que ocorre, de fato, uma vez que a Terra é redonda. A partir de tal curvatura, é possível obter diferentes sombras em um mesmo horário, dependendo da posição ou cidade onde o objeto for colocado.