

## ENSINO DE ASTRONOMIA NO CONTEXTO DO PIBID: UMA PROPOSTA PARA ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

### ASTRONOMY EDUCATION IN THE CONTEXT OF PIBID: PROPOSAL TO HIGH SCHOOL STUDENTS

Clístines Mariano Daniel Merlucci<sup>1</sup>, Fabíola Ferreira de Almeida<sup>1</sup>, André Luiz Viana Borges<sup>1</sup>, Vanessa Nóbrega de Albuquerque<sup>2</sup>, Cristina Leite<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Licenciando do Instituto de Física USP, [clistines.merlucci@gmail.com](mailto:clistines.merlucci@gmail.com)

<sup>2</sup> Licenciando do Instituto de Física USP, [fabiola.lite@gmail.com](mailto:fabiola.lite@gmail.com)

<sup>3</sup> Licenciando do Instituto de Física USP, [andre.luiz.borges@usp.br](mailto:andre.luiz.borges@usp.br)

<sup>4</sup> Mestre em Ensino de Ciências da Pós-Graduação Interunidades da USP, [vanessan@usp.br](mailto:vanessan@usp.br)

<sup>5</sup> Universidade de São Paulo/Instituto de Física USP, [crismilk@if.usp.br](mailto:crismilk@if.usp.br)

#### Resumo

*Neste trabalho apresenta-se uma proposta de ensino que procura promover discussões sobre temas da Astronomia com alunos do Ensino Médio. Esta foi desenvolvida no contexto de um projeto vinculado ao Pibid - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Estruturada no modelo metodológico denominado Três Momentos Pedagógicos (3MP): Problematização Inicial, Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento. Apresenta-se seis atividades que procuram promover a compreensão das dimensões do Sistema Solar, do mapeamento das constelações e de alguns fenômenos astronômicos, tal como as estações do ano, fases da Lua e eclipses. Para isto, o estudo do Sistema Solar em escala, uma diferenciação entre estrela e planeta, um resgate histórico de como ocorreu o mapeamento das constelações por diferentes culturas e o estudo de alguns dos movimentos da Terra (rotação e translação) estão entre os temas discutidos ao longo da intervenção. A intervenção foi realizada com turmas do terceiro ano do ensino médio do período noturno de uma escola estadual da periferia de São Paulo. A partir de uma comparação das respostas apresentadas pelos alunos a um questionário inicial e final aplicados, respectivamente, na primeira e na última aula da proposta de ensino, foi possível verificar que um maior número de estudantes passou a relacionar a translação da Terra com o registro de um ano de nosso calendário e a perceber a relação entre a esfericidade da Terra, latitude e longitude e a posição das constelações. Espera-se que esta proposta possa contribuir com subsídios para que outros professores também realizem discussões com seus alunos mediados por temas da Astronomia.*

**Palavras-chave:** Astronomia; Três Momentos Pedagógicos; Proposta de ensino; Ensino Médio

#### Abstract

*It is presented in this paper a proposal that seeks to promote discussions on topics of Astronomy with High School students. This was developed in the context of a project linked to Pibid - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. It was structured in methodological model called Three Pedagogical Moments (3MP): Initial Problem, Organization of Knowledge and Application of Knowledge. This is composed of six activities that seek to promote understanding of the solar system dimensions, the mapping of the constellations and some astronomical phenomena, such as the seasons, moon phases and eclipses. For this, the study of the solar system scale, a differentiation between star and planet, a historic rescue about the mapping of the constellations by different cultures and the study of some of the movements of the Earth (rotation and translation) are among the*

*themes discussed during the intervention. The intervention was conducted with groups from the third year of high school the night shift of a state school in the outskirts of São Paulo. From a comparison of the responses provided by the students to an initial and final questionnaire, applied, respectively, on the first and last class of the teaching proposal, it was possible to verify a larger number of students passed to relate the translation of the Earth with the record of one year from our calendar and see the relation between the sphericity of the Earth, latitude and longitude and the position of the constellations. It is expected this proposal may provide subsidies for other teachers also hold discussions with their students mediated themes of Astronomy.*

**Keywords:** Astronomy; Three Pedagogical Moments; Proposal for education; Secondary education

## INTRODUÇÃO

Um conjunto de justificativas para o ensino de Astronomia é destacado pelos pesquisadores de alguns dos principais periódicos da área de ensino de Ciências, de Física e de Astronomia, entre estes:

que os temas astronômicos possuiriam a característica de despertar atenção, interesse e curiosidade, junto a vários tipos de público, desde crianças, a jovens e adultos, mas em especial em alunos e mesmo em professores. (...) a relevância sócio-histórico-cultural da Astronomia, e suas contribuições para a evolução das civilizações ao longo do tempo; a possibilidade que os conhecimentos de Astronomia têm de promover uma ampliação de visão de mundo do estudante, e uma maior conscientização a respeito da unicidade do planeta Terra; a capacidade diferenciada que a Astronomia teria de se relacionar com outras áreas do conhecimento humano, a chamada interdisciplinaridade da Astronomia. (SOLER, 2012, p.32)

Muito embora várias dessas justificativas não tenham uma fundamentação teórica ou pesquisa específica (SOLER, 2012), parece haver um consenso entre os pesquisadores da área relativo à importância do ensino deste tema. Considerando-se estes elementos, apresenta-se neste trabalho uma proposta de ensino que procura promover discussões sobre temas da Astronomia com alunos do Ensino Médio desenvolvida no contexto de um projeto vinculado ao Pibid - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Este apoia projetos que *procuram promover a inserção dos estudantes no contexto das escolas públicas desde o início da sua formação acadêmica para que desenvolvam atividades didático-pedagógicas sob orientação de um docente da licenciatura e de um professor da escola* (CAPES, 2013).

A intervenção apresentada neste trabalho inspirou-se na proposta de ensino desenvolvida por Albuquerque (2012) e compõe-se de seis atividades estruturadas no modelo metodológico Três Momentos Pedagógicos (3MP), denominados *Problematização Inicial, Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento*. Trata-se de organizadores do trabalho que procuram garantir o uso sistemático do diálogo. (PERNAMBUCO, 1994).

Os 3MP originaram-se da tentativa de se por em prática, no contexto da educação formal, *a educação problematizadora* de Paulo Freire, tendo como referência três grandes projetos: um desenvolvido na África (na Guiné Bissau), e dois no Brasil (um no Rio Grande do Norte e o outro no município de São Paulo). (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2010)

Na *Problematização Inicial* (PI) há a introdução das questões e/ou situações para discussão com os alunos. É o momento em que o professor estimula os alunos a falarem sobre o tema. Nesta etapa o professor pode compreender a posição dos alunos frente às questões em pauta. A função do professor é fomentar questionamentos mais do que responder e fornecer explicações. (DELIZOICOV, ANGOTTI, 1992; PERAMBUCO, 1994).

O estudo dos saberes ainda não conhecidos ou bem compreendidos, necessários para o entendimento do tema central e da problematização inicial, ocorre na etapa da *Organização do Conhecimento* (OC). Neste momento, sob a orientação do professor, realiza-se o estudo do conteúdo programático (definições, conceitos, relações, leis) que possibilitam um entendimento mais profundo das questões propostas inicialmente. As mais variadas atividades podem ser realizadas para a compreensão dos conceitos selecionados: exposição pelo professor de definições, propriedades, etc, discussões de textos previamente preparados, resolução de problemas e exercícios propostos em livros didáticos, realização de atividades experimentais, entre outras. (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERAMBUCO, 2002, DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992).

O terceiro momento, a *Aplicação do Conhecimento* (AC), é a síntese do que foi discutido, onde há um retorno às questões iniciais e o emprego dos conceitos aprendidos em outras situações, que podem não estar diretamente relacionadas ao assunto inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento (PERAMBUCO, 1994, DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990).

Com a intervenção sugerida, procura-se promover a compreensão das dimensões do Sistema Solar, do mapeamento das constelações e de alguns fenômenos astronômicos, tais como as estações do ano, fases da Lua e eclipses. Para isso, o estudo do Sistema Solar em escala, uma diferenciação entre estrelas e planetas, um resgate histórico de como ocorreu o mapeamento das constelações por diferentes culturas e o estudo de alguns dos movimentos da Terra (rotação e translação) estão entre os temas discutidos ao longo da intervenção.

Os temas selecionados estão entre os indicados pelas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (PCN+ - Ensino Médio), no qual se *propõe conhecer as relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol para a descrição de fenômenos astronômicos - duração do dia e da noite, estações do ano, fases da lua, eclipses etc.* (BRASIL, 2002, p. 79). Além disso, optou-se por um estudo do mapeamento das constelações realizado por diferentes culturas na perspectiva de evitar uma visão etnocêntrica da compreensão do mundo. Isto, pressupondo que conhecer outros saberes, construídos sobre outras realidades, poderia auxiliar os estudantes no reconhecimento de nossa ciência como um conhecimento historicamente construído (FONSECA; PINTO; JURBERG, 2007, JAFELICE, 2002).

## PROPOSTA DE ENSINO

A proposta de ensino se fundamenta em seis atividades passíveis de serem conduzidas em ambientes diversos tais como uma sala de aula, uma sala ambiente, um laboratório didático ou mesmo ao ar livre. A Atividade I procura diferenciar estrela de planeta e discutir a história da descoberta dos planetas do Sistema

Solar.<sup>1</sup> Este estudo busca trazer algumas informações sobre a construção do nosso conhecimento sobre o Sistema Solar, de forma a propiciar uma visão mais ampla da localização do planeta Terra. Na Atividade II procura-se propiciar uma maior compreensão das medidas de distância e diâmetro dos planetas no Sistema Solar através da construção de um modelo deste em escala.<sup>2</sup> A Atividade III problematiza questões relacionadas aos polos e eixos de rotação da Terra, ao movimento aparente do Sol e ao registro de estrelas visíveis e sua dependência com a latitude do observador. Este estudo fornece elementos para a atividade seguinte, que procura promover um entendimento sobre como se deu o mapeamento das constelações. A Atividade IV discute o mapeamento das estrelas realizado por duas culturas (grega e dos índios tembé), colocando em evidência a possibilidade da influência cultural na organização do conhecimento.<sup>3</sup> A Atividade V retoma o conteúdo discutido na Atividade III e procura promover uma maior compreensão das relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol para a descrição de fenômenos astronômicos (estações do ano, fases da lua e eclipses). Finalmente, a Atividade VI procura estimular o aluno a utilizar os conhecimentos adquiridos na resolução de um jogo de perguntas e respostas. Este momento também pode auxiliar o professor a avaliar o desempenho dos alunos em trabalhos em grupo, verificar se adquiriram uma linguagem científica apropriada e a identificar dificuldades de compreensão sobre temas específicos que poderão ser rediscutidos. Para esse trabalho escolhemos um jogo chamado “quiz-buster” ou “blockbuster”. Trata-se de uma atividade lúdica bastante conhecida na Inglaterra, havendo inclusive versões adaptadas para uso educacional. (Teachers-direct, 2013)

A seguir, apresenta-se a Tabela 01, contendo cada uma das atividades da proposta de ensino, o momento pedagógico e o principal objetivo a elas associado, de forma a oferecer um panorama do curso proposto.

**Tabela 01:** Síntese da Proposta de Ensino

Atividade	Objetivos	Problematização Inicial	Organização do Conhecimento	Aplicação do Conhecimento
<b>Descoberta dos planetas</b>	Iniciar uma discussão sobre como se deu a construção do conhecimento sobre o Sistema Solar.	Questionamento sobre os principais corpos celestes do Sistema Solar e como diferenciar as estrelas dos planetas.	Propõe-se uma conversa sobre a história da descoberta dos planetas.	Utilizam-se fotos do céu para que os alunos, sobrepondo as imagens, busquem o planeta que se move entre as estrelas.
<b>Construção do Sistema Solar em escala</b>	Concretizar o significado de medidas de distância e diâmetro dos planetas do Sistema Solar.	Contato com os valores do diâmetro médio e distância média dos planetas ao Sol.	Apresentam-se os cálculos necessários para as conversões de tais valores para uma escala adequada.	Construção do Sistema Solar em escala.
<b>Esfera celeste</b>	Promover compreensão sobre o registro de estrelas visíveis e sua dependência com a latitude do observador.	Por meio de perguntas, o professor estimula os alunos a manifestarem suas impressões sobre o assunto.	Discussão sobre o movimento aparente das estrelas com um sistema simples, feito com garrafa pet e bolinha de isopor.	Sugere-se que os alunos façam seu próprio sistema, identificando os elementos principais.

<sup>1</sup> Atividade originalmente proposta em ALBUQUERQUE (2012).

<sup>2</sup> Atividade originalmente proposta em LEITE (2006).

<sup>3</sup> Adaptação da atividade originalmente proposta em SÃO PAULO (2009).

<b>Constelações</b>	Aprofundar os estudos iniciados na atividade anterior com o estudo do mapeamento das constelações.	Os alunos criam constelações a partir de uma imagem obtida no Stellarium.	O professor apresenta as constelações greco-romanas e indígenas, buscando a relação entre as constelações e o cotidiano de cada cultura.	Leitura de textos e um questionário que auxilie a refletir sobre a influência de fatores culturais na organização do conhecimento sobre o céu.
<b>Estações do ano, fases da Lua e eclipses</b>	Promover maior compreensão das relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol para a descrição de fenômenos astronômicos.	Pede-se aos alunos que simulem e expliquem como é o movimento de rotação e translação da Terra e, posteriormente, das estações do ano.	Com o auxílio do professor, os alunos constroem a simulação de maneira organizada e acertando os erros.	Utiliza-se a mesma simulação para que os alunos indiquem o sentido dos movimentos de rotação e translação da Terra, sabendo que o Sol nasce a leste. Ao final, pode-se incluir a Lua e realizar a mesma problematização para discutir as fases da Lua e os eclipses.
<b>Jogo Guerra de Perguntas</b>	Aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo das cinco atividades anteriores através de um jogo.	O grupo deve conectar um lado ou outro a partir da escolha das letras e da resposta correta à pergunta contida no cartão correspondente àquela letra. Para a construção deste jogo, é solicitado, ao final de cada atividade, que os alunos elaborem perguntas e respostas relacionadas ao conteúdo trabalhado.		

## ANÁLISE E ALGUNS RESULTADOS DA PROPOSTA

A intervenção foi realizada com turmas do terceiro ano do ensino médio do período noturno de uma escola estadual da periferia de São Paulo. Em uma tentativa inicial de dimensionar o aprendizado dos alunos, foi solicitado que eles respondessem a um questionário inicial (QI) e final (QF) aplicados, respectivamente, na primeira e na última aula da proposta de ensino. Para este trabalho selecionou-se para análise as questões diretamente relacionadas aos temas abordados nas Atividades III (movimento aparente das estrelas e/ou a relação entre estrelas visíveis e a latitude do observador) e V (movimentos da Terra, da Lua e do Sol para a descrição de fenômenos astronômicos). Esta escolha foi feita porque estas atividades não foram reproduções de aulas já realizadas e analisadas por outros pesquisadores, diferentemente das demais que compõem a intervenção apresentada.

Elaborou-se questões distintas para cada questionário, mas que supõe-se a necessidade do mesmo conhecimento para resolvê-las. Os resultados apresentados neste trabalho são decorrentes de uma análise ainda preliminar, na qual investigou-se se os alunos conseguiram construir explicações próximas às científicas para os fenômenos astronômicos sobre os quais foram questionados. Além disso, em uma tentativa de verificar se os temas abordados nas atividades III e V foram relevantes para os alunos, também foi analisado se eles citaram tais assuntos em uma redação escrita ao término da proposta de ensino. Nesta os estudantes registraram livremente o que aprenderam, o que gostaram e não gostaram nas aulas do curso.

A seguir apresentam-se os resultados obtidos. Ao todo 29 estudantes responderam ao QI e 22 alunos ao QF.

Em relação à Atividade III, analisou-se uma pergunta sobre a esfericidade da Terra, latitude e longitude e a posição das constelações.

Você sabe dizer se as constelações vistas no Brasil são as mesmas observadas nos EUA? Explique. (QI)

As constelações do Hemisfério Norte são as mesmas observadas no Hemisfério Sul? Comente. (QF)

Quanto a este assunto, no QI, 34% dos alunos apresentaram respostas consideradas corretas.

Não, porque a Terra é uma esfera, então, os lugares têm diferentes ângulos de se ver o céu.

Creio que não, afinal cada lugar é um ângulo, um ponto de vista diferente.

A porcentagem de respostas consideradas certas foi de 59% para o QF.

Não, pelo formato esférico do globo, há constelações que não podem ser observadas nos dois hemisférios.

Olhando para as redações, identificou-se que 17% dos alunos mencionaram temas estudados na Atividade III.

(...) pois teve o exemplo de um vídeo explicando em qual estação o Sol é mais alto e mais baixo e também teve o exemplo do percurso do Sol na Terra e também descobri que a Terra faz o movimento de precessão.

Em relação a Atividade V, analisou-se uma questão que teve como objetivo verificar se os alunos percebiam a conexão que existe entre fenômenos astronômicos e aspectos comuns da cultura humana, como, por exemplo, a necessidade de medir o tempo – por meio de calendários organizados – e determinar a relação de datas importantes nesses calendários e efemérides observáveis.

A festa de réveillon celebra um evento astronômico. Você sabe dizer que evento é esse? Comente. (QI)

Explique os fenômenos que ajudaram na construção do calendário, definindo um dia, um mês e um ano. (QF)

No (QI), 52% dos estudantes souberam relacionar a translação da Terra com o registro de um ano de nosso calendário.

Sim. O movimento de translação, quanto a Terra completa uma volta em torno do sol, completando um ano ou 365 dias.

Comemorar mais um ano que se passou, o que significa que o planeta Terra fez a translação em torno do Sol, o que leva um ano para acontecer.

No (QF) 64% relacionaram a construção do calendário com fenômenos astronômicos.

A translação ajudou a definir um ano (365 dias) que é o mesmo que uma volta da Terra no Sol. A rotação ajudou nos dias (24 horas) que é o tempo que a Terra leva para girar no seu eixo.

Os fenômenos que ajudaram na construção do calendário são a rotação definindo o dia e a translação definindo o ano.

Não, pois são visões de ângulos diferentes.

Nas redações, mais da metade dos alunos (63%) citaram tópicos abordados na Atividade V, com explicações de alguns dos fenômenos astronômicos a partir da descrição dos movimentos dos corpos celestes.

(...) com o estudo astronômico é possível definir a duração de um ano (365 dias-uma volta da Terra em torno do Sol), duração de um dia (24 horas-uma volta da Terra no seu eixo), as estações do ano (verão, inverno, outono e primavera-sendo possível indicá-las conforme a posição da Terra em relação ao Sol) e as fases da Lua (cheia, nova, crescente e minguante-

sendo possível indicá-las conforme a sombra da Lua na Terra e quando sol, Lua e Terra se alinham tem a sombra total que denomina-se eclipse.

Durante a análise das redações também foi possível verificar que 33% dos alunos registraram que gostaram das aulas porque estas foram dinâmicas e em que todos participaram.

As aulas foram bem dinâmicas e participativas, a turma, a professora e alguns alunos da universidade que fizeram das aulas bem participativas. As aulas que mais gostei foram as aulas no laboratório, pelo fato de poder aprender mais com a maneira dos professores ensinar, de uma forma mais teatral, com objetos e exemplos do nosso dia-a-dia.

(...) e a forma que nos ensinaram foi mais fácil de entender e a brincadeira ontem ajudou aprender mais, mesmo sendo uma brincadeira, a resposta fica na mente, foi bom.

## ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Comparando as análises das respostas apresentadas pelos alunos no QI e QF, verifica-se um incremento, no percentual de respostas satisfatórias, de 52% para 64% no caso das efemérides e de 34% para 59% no caso da esfera celeste. Muito embora o aumento do percentual tenha sido pequeno, estes dados podem indicar que as atividades tiveram um papel positivo no processo de ensino-aprendizagem no qual os alunos estiveram envolvidos, se levarmos em conta que se tratou de um curso de pequena duração. Além disso, os temas de tais aulas foram citados nas redações, o que pode indicar que tais atividades foram relevantes para os alunos.

Em relação aos alunos escreverem que gostaram das atividades por serem dinâmicas e contarem com a participação dos estudantes, acredita-se que a estrutura da proposta de ensino, baseada nos 3MP, pode ter ajudado. Uma vez que tratam-se de organizadores do trabalho que procuram promover o uso sistemático do diálogo. (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2010).

Desta forma, espera-se que a proposta sugerida possa contribuir com subsídios para que outros professores também realizem discussões desta natureza com seus alunos, mediados por temas de Astronomia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, V. **O caso Plutão e a natureza da ciência: uma proposta para alunos do ensino médio**. 2012. 205f. Dissertação – Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2012.

BERNARDES, A.; GIACOMINI, R. Força e movimento, jogo educativo para o ensino de Física no Ensino Médio. – Em: **ATAS DO XIX SIMPOSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA – XIXSNEF**. Manaus, 2011.

BRASIL, Secretária de Educação Básica. **PCN+: Ensino Médio – Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2002.

CAPES. **Pibid - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência**. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>. Acesso em: 28 out, 2013.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

\_\_\_\_\_; ANGOTTI, J. **Física**. São Paulo: Cortez, 1992.

\_\_\_\_\_; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FONSECA, O. M. da; PINTO, S. M.; JUBERG, C. Mitos e Constelações indígenas, confeccionando um planetário a mão. Em: **X REUNIÓN DE LA RED DE POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE**, Costa Rica, 2007.

JAFELICE, L. Nós e os Céus: um Enfoque Antropológico para o Ensino de Astronomia. Em: **ATAS DO VIII ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA - VIIIPEF**, São Paulo, 2002.

LEITE, C. **Formação do professor de ciências em Astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade**. 2006. 274 f. Tese – Faculdade de Educação da USP, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2006.

MUENCHEN, C.; DELIZOICOV, D. Os três momentos pedagógicos: um olhar histórico-epistemológico. – Em: **ATAS DO XII ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA – XIIPEF**. Águas de Lindóia, 2010.

PEREIRA, R.; FUSINATO, P.; NEVES, M. Desbravando o Sistema Solar: um jogo educativo para o ensino e divulgação de Astronomia. – Em: **ATAS DO XVIII SIMPOSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA – XVIII SNEF**. Vitória, 2009.

PERNAMBUCO, M. **Educação e escola como movimento: do ensino de ciências à transformação da escola pública**. Tese. São Paulo: FEUSP, 1994.

SÃO PAULO (Estado). **Caderno do professor: ciências, ensino fundamental – 6ª série, volume 1**. São Paulo: SEE, 2009.

SOLER, D. **Astronomia no currículo do estado de São Paulo e nos PCN: um olhar para o tema observação no céu**. 2012. 200f. Dissertação – Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2012.

Teachers-direct. **Free Quiz-Busters Plenary Quiz**. Disponível em: <http://www.teachers-direct.co.uk/resources/quiz-busters/>. Acesso em: 28 out, 2013.