

## O ESSENCIAL É INVISÍVEL AOS OLHOS: UMA PROPOSTA DE AULA BASEADA EM PASSAGENS DO LIVRO “O PEQUENO PRÍNCIPE”

### THE ESSENTIAL IS INVISIBLE TO THE EYES: A PROPOSAL OF A LESSON BASED ON A PART OF THE BOOK “THE LITTLE PRINCE”

Tomás Parussolo<sup>1</sup>, Aline Tiara Mota<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, parussolotomas@gmail.com

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, aline.mota@ifrj.edu.br

**Resumo:** *Este texto tem como objetivo apresentar uma proposta de situação de aprendizagem de Astronomia a partir de uma intervenção didática elaborada para a disciplina de Física em Sala de Aula II do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. A ideia surgiu a partir de uma atividade avaliativa na qual os licenciandos deveriam criar propostas didáticas relacionando Física e Arte. Este texto irá descrever a importância da utilização de temas sobre Astronomia e sua ligação com a Arte, como foco para a leitura de trechos do livro “O Pequeno Príncipe”. São apresentadas algumas sugestões de abordagem, valorizando o potencial motivador que este tipo de atividade propicia.*

**Palavras-chave:** Astronomia, Literatura, Leis de Kepler, O Pequeno Príncipe

**Abstract:** *This text aims to present a proposal for Astronomy learning situation from an educational intervention designed to discipline Physics in Class II of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Rio de Janeiro. The idea came from an evaluative activity in which the students should create educational proposals relating Physics and Art. This text will describe the importance of using themes of Astronomy and its connection with art, as a focus for the reading of excerpts from the book “The Little Prince”. Some suggested approaches are presented highlighting the motivating potential that this type of activity provides.*

**Keywords:** Astronomy, Literature, Kepler’s Law, The Little Prince

## INTRODUÇÃO

O ensino da Astronomia é um tema que merece ser explorado enquanto objeto de pesquisa. Ela é importante para a formação geral do aluno e os professores formados em Física, que serão um dos responsáveis pela disseminação dos conteúdos voltados para a Astronomia, raramente contam com disciplinas obrigatórias em sua formação universitária.

De acordo com Mota (2013), que realizou um estudo sobre a presença de disciplinas de Astronomia na grade curricular dos cursos de Física (licenciatura e bacharelado), de um total de 31 cursos de bacharelado, 17 não têm nenhuma disciplina obrigatória ou optativa voltada à Astronomia, o que representa 55%. Já para as Licenciaturas, dos 47 cursos, 28 não possuem nenhuma disciplina de Astronomia, ou seja, 60% do total (MOTA, 2013).

Vários autores (LANGHI, 2009; IACHEL, LANGHI e SCALVI, 2008; LANGHI e NARDI, 2007; SCARINCI e PACCA, 2006; LEITE, 2006) discutem sobre os erros conceituais cometidos por alunos e professores ao falarem da Astronomia. Scarinci

e Pacca (2006) e Leite (2006), por exemplo, propõem a realização de cursos de Astronomia (este para professores e aquele para alunos) a fim de apresentar situações didáticas que contribuam para a superação de tais erros.

Proporcionar situações que motivem os licenciandos em Física a elaborar atividades voltadas ao conhecimento de Astronomia, pode incentivar uma dedicação ao estudo deste campo de conhecimento, além de fornecer elementos essenciais à formação do futuro professor.

Muitos são os motivos que justificam a importância da Astronomia. Conhecida como “a mais antiga das ciências”, a Astronomia é um tema altamente motivador que instiga a curiosidade e proporciona o contato com diversos conceitos físicos.

Para Caniato (2011), existem ao menos cinco razões que justificam a importância da Astronomia: (1) ela é a mais antiga das ciências; (2) ela está ligada ao desenvolvimento do pensamento humano; (3) ela sintetiza conhecimentos da Física; (4) possui um conteúdo altamente motivador; (5) é parte da compreensão do homem como apenas uma parte de um universo tão vasto. (CANIATO, 2011).

Segundo Percy (1998),

A Astronomia está profundamente enraizada na história de quase todas as sociedades, como um resultado de suas aplicações práticas e suas implicações filosóficas. Ela ainda tem aplicações diárias na determinação do tempo, estações, navegação e clima, assim como para questões de períodos mais longos como mudança climática e evolução biológica. A Astronomia não apenas contribui para o desenvolvimento da Física e outras ciências, mas é uma ciência importante e excitante por si mesma. Ela lida com estrelas, planetas e a própria vida. Ela mostra nosso lugar no tempo e no espaço, e nosso parentesco com outras espécies na Terra. (PERCY, 1998, p.2).

O seu potencial para o ensino não reside somente no fato de que ela funciona como elemento motivador, mas principalmente por oferecer uma gama de situações que favorecem desde a discussão de vários conceitos físicos até o trabalho interdisciplinar, adquirindo um caráter de eixo norteador do trabalho pedagógico, estabelecendo relações próximas com a Geografia, História, Ciências, Matemática, linguagens, etc.

Além do que já foi apresentado em relação a sua importância, a Astronomia se faz presente também nas recomendações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

Confrontar-se e especular sobre os enigmas da vida e do universo é parte das preocupações frequentemente presentes entre jovens nessa faixa etária. Respondendo a esse interesse, é importante propiciar-lhes uma visão cosmológica das ciências que lhes permita situarem-se na escala de tempo do Universo, apresentando-lhes os instrumentos para acompanhar e admirar, por exemplo, as conquistas espaciais, as notícias sobre novas descobertas do telescópio espacial Hubble, indagar sobre a origem do Universo ou do mundo fascinante das estrelas e as condições para a existência da vida como a entendemos no planeta Terra (BRASIL, 2002).

Para que o conteúdo de Astronomia esteja presente na sala de aula e, além disso, este conteúdo seja trabalhado com qualidade, uma necessidade direta e imediata recai sobre a formação do professor que irá ministrá-la.

Embora a Astronomia não esteja presente como disciplina obrigatória em muitos cursos de Física, a preocupação com seu ensino tem recebido atenção dos pesquisadores da área nos últimos anos. O volume de publicações sobre o tema tem aumentado conforme afirma Langhi (2004). Segundo o autor a discussão presente nos trabalhos fundamenta-se em três pilares: concepções alternativas dos alunos e professores sobre fenômenos astronômicos, erros conceituais em LD e sugestões de conteúdos de Astronomia contidos nos PCN (LANGHI, 2004).

Neste contexto, o presente trabalho apresenta uma proposta de intervenção didática utilizando uma situação de aprendizagem desenvolvida a partir de elementos do livro "O Pequeno Príncipe". A ideia surgiu a partir da elaboração de uma aula da disciplina Física em Sala de Aula II, do curso de licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, na qual os licenciandos deveriam relacionar conteúdos de Física e Arte.

## **ASTRONOMIA E LITERATURA**

A escola é um espaço onde os estudantes desenvolvem sua formação e se transformam em pessoas críticas e conscientes. Esta formação vai além do entendimento de conteúdos específicos de física ou astronomia, pois ela deve ocorrer em uma esfera mais ampla, englobando as diferentes áreas do conhecimento humano.

Desta forma, a leitura é um dos instrumentos de compreensão do mundo, de incorporação de elementos que sustentam sua formação crítica e possibilita a tomada de decisões.

O papel da imaginação é fundamental na área de ciências, pois possibilita àquele que pensa elaborar hipóteses, traçar caminhos para encontrar respostas aos seus questionamentos e elaborar novos problemas. Pietrocola (2004) discute esta questão:

A ciência pode ser fonte de prazer, caso possa ser concebida com atividade criadora. A imaginação deve ser pensada como principal fonte de criatividade. Explorar esse potencial nas aulas de Ciências deveria ser atributo essencial e não periférico. A curiosidade é o motor da vontade de conhecer que coloca nossa imaginação em marcha. Assim, a curiosidade, a imaginação e a criatividade deveriam ser consideradas como base de um ensino que possa resultar em prazer (PIETROCOLA, 2004, p.133).

Zanetic (2006) analisa a presença da Física em peças de teatro, discutindo sua importância e presença nas diversas formas culturais.

Atualmente essa temática volta a ter força teórica e prática envolvendo os mais variados aspectos e conteúdos, ora enfatizando a presença da ciência na literatura, ora analisando possíveis previsões científicas praticadas por grandes escritores: os escritores com veia científica e os cientistas com veia literária. Um exemplo recente é a proliferação de textos para teatro que abordam temas relacionados à física, como é o caso das peças Einstein e Copenhagen, que alcançaram sucesso no Brasil na interpretação do grupo "Arte e Ciência no Palco". Philip Ball, até há pouco tempo editor de ciências físicas da revista Nature, destaca que, além do conteúdo científico traduzido por meio de palavras, também as imagens geradas pela física podem ser exploradas no contexto dramático. É o caso da experiência de Newton de decomposição da luz branca por prismas, ou da experiência dos Curie envolvendo a luminosidade emanada da solução de rádio (ZANETIC, 2006).

Explorar esta temática em sala de aula é um fator importante tanto para àqueles que desejam seguir seus estudos em áreas relacionadas à Física quanto para os que não pretendem seguir este caminho. Para os primeiros, é possível mostrar que a Física não está isolada do mundo e imersa em uma realidade própria. Para os últimos, uma nova abordagem da Física pode estimular a aprendizagem de conceitos importantes, pois a curiosidade e a imaginação serão os “motores da vontade de conhecer”, como afirmou Pietrocola (2004).

“Tu te tornas eternamente responsável por aquilo que cativas” (SAINT-EXUPÉRY, 1943). Esta frase do livro “O Pequeno Príncipe” resume nossa ideia em elaborar uma proposta de aula de Física com uma abordagem voltada à Astronomia. Desta forma, apresentaremos a seguir uma proposta de situação de aprendizagem que foi elaborada e apresentada na disciplina Física em Sala de Aula II.

### RELATO DE ELABORAÇÃO E APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM

A aula poderá ser iniciada de uma forma descontraída. Para isso, com auxílio do data-show, no primeiro slide foi exibida uma figura d’O Pequeno Príncipe, que resultou numa manifestação de surpresa por parte dos ouvintes.

Durante a aplicação dessa aula na disciplina de Física em Sala de Aula II, no IFRJ – campus Volta Redonda, foi utilizado, nos slides, certo tipo de interatividade. Antes de apresentar o texto, foi pedido que a turma escolhesse entre duas opções que apareciam no slide, a “em preto” ou a “em branco”, o que aguçou a curiosidade sobre o que estaria escondido em cada um dos caminhos. De qualquer modo, os dois caminhos dariam no mesmo fragmento do livro, porém os participantes não ficaram sabendo disso.



**Figura 1:** *Hyperlinks oferecendo alternativa de caminhos a seguir pela aula*

Desta forma, descontraída, a aula se inicia com a leitura do capítulo XXVI, do livro “O Pequeno Príncipe”. Retratando uma triste despedida, o Pequeno Príncipe explica o motivo de aquele dia ser ideal para viajar de volta ao seu asteroide de origem: “Mas ele me disse: - Faz um ano esta noite. Minha estrela se achará justamente em cima do lugar onde caí o ano passado.” (SAINT-EXUPÉRY, 1943).

Após a leitura deste trecho, o professor deve analisar o conhecimento dos alunos sobre astronomia. Para isso, deverá fazer perguntas a fim de descobrir se alguém identificou algum conteúdo da disciplina de Física, como as seguintes: “Vemos Física neste trecho?”, “Vemos Astronomia neste trecho?” e “Que relação tem Astronomia e Física?”. A fim de tornar clara a relação entre Física e Astronomia, o professor deve explicar que tal relação ocorre pelo fato de existirem leis que explicam os fenômenos astronômicos, como as Leis de Kepler e a Gravitação.

Para serem explicadas tais leis, se faz necessário explicar a evolução da maneira com o homem observava e interpretava a movimentação e posição dos astros, para que possamos entender a trajetória histórica em direção à ciência dos dias de hoje.

### ***Os Gregos***

Começando pelos gregos, propomos que seja mostrada a forma como era explicado o movimento dos planetas. Esse povo, que viveu no Séc. IV a. C., acreditava que a Terra estaria no centro, estática, enquanto os outros corpos celestes mantinham uma órbita circular em torno dela. Para eles, tudo que estava no céu era divino, e, por isso, sua órbita devia ser uma forma perfeita, o círculo. Porém, a partir dessa visão, ficou difícil explicar a movimentação retrógrada dos planetas. Por isso, os planetas recebem esse nome, que significa astro errante.

Para explicar isso, Claudius Ptolomeu, 83 e 121 d.C., elaborou um modelo explicativo que mostrava a movimentação dos planetas ao longo de um epiciclo. Ou seja, os planetas giravam em torno da Terra e, ao mesmo tempo, em torno de outro círculo chamado deferente.

### ***As Explicações Aristotélicas para o céu***

Aristóteles dizia que o céu era local de perfeição, e por isso havia círculos lá. O filósofo dividiu esse sistema em dois, o mundo supralunar e o mundo sublunar. No supralunar e no sublunar as leis determinavam uma ordem, porém no segundo elas estavam longe de serem perfeitas. A Terra era considerada um local de corrupção, e, por isso, a ordem era perturbada e os corpos se encontravam fora do lugar (Pietrocola, 2010). O movimento no céu era sempre circular, uniforme e eterno. Já na Terra os corpos podiam se mover verticalmente, para baixo ou para cima buscando o seu lugar natural.

### ***A Cosmologia da Idade Média***

Durante a Idade Média, Buridan propôs uma nova entidade que era responsável pelo movimento do mesmo. Essa entidade recebeu o nome de “Impetus”, aplicada a qualquer movimento, até os circulares, se desgastava e era proporcional à quantidade de matéria e à velocidade do objeto lançado. Oresme, aluno de Buridan, por não ver deslocamento das estrelas no céu, dizia que a Terra girava em torno de si mesma.

### ***O Sistema Heliocêntrico de Copérnico***

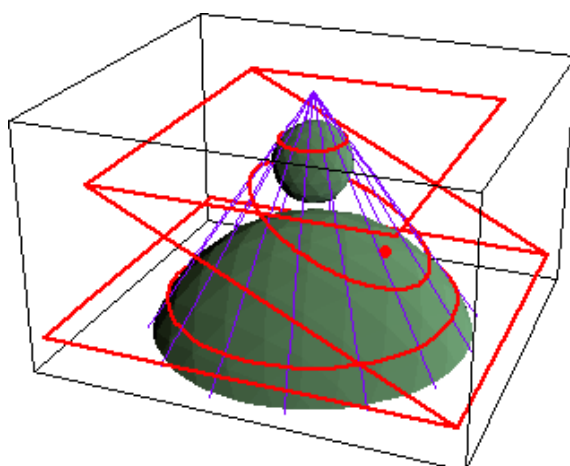
Copérnico foi consultado pelo Papa Gregório XIII para saber sobre os erros no calendário Juliano, usado do ano 46 a.C. até o século XVI. O astrônomo apontou que os erros se deviam às incertezas dos movimentos celestes, e por isso, era necessária uma reforma no calendário e na Astronomia. Após muito estudo, Copérnico apresentou um sistema com o Sol no centro do universo. Dessa forma, ficaria simples a movimentação retrógrada dos planetas, sem o uso de epiciclos. (Pietrocola, 2010).

Após isso, tivemos várias contribuições, como a de Galilei Galileu, que notou, através de uma luneta, que havia luas girando em torno de Júpiter, mostrando que a Terra não era o centro do universo (Pietrocola, 2010).

Outro a contribuir com a astronomia foi Johannes Kepler, contemporâneo de Galileu Galilei. O teólogo, astrônomo e matemático conheceu Tycho Brahe, outro astrônomo, e os dois trabalharam juntos em um grande observatório. Porém, Brahe, geocentrista, somente sendo liberou os dados de suas pesquisas após sua morte. Em posse dos dados precisos, Kepler estuda durante dez anos a trajetória irregular do planeta Marte. Ele foi o primeiro a usar a elipse para descrever a movimentação dos planetas. A partir disso foi possível desenvolver suas leis.

### **As Leis de Kepler**

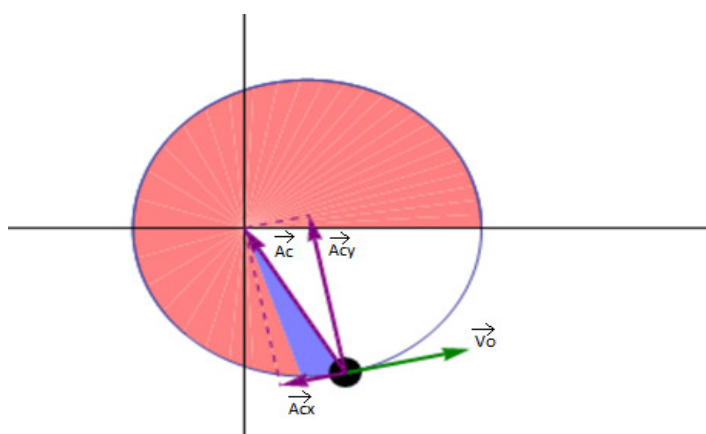
Foi explicado à turma, que segundo a Primeira Lei de Kepler os planetas se movimentam descrevendo uma órbita elíptica, onde o Sol ocupa um de seus focos. Para introduzir o conceito de elipse, foi exibida no data-show a seguinte figura:



**Figura 2:** Ilustração usada para introduzir o conceito de elipse

Foi discutido também o nome e o significado das regiões em que o planeta está próximo ou afastado do Sol. Afélio, do latim “aphelium” (afastado, longínquo), e Periélio, que vem de Peri (à volta de, perto), e hélio (Sol), também do latim.

Em sua Segunda Lei, também conhecida como lei das áreas, o astrônomo afirma que as trajetórias realizadas pelos planetas varrem áreas iguais em intervalos de tempo iguais. Como consequência, fica condicionado que quanto mais afastado do Sol estiver um planeta, menor será sua velocidade. Para o auxílio do entendimento dos alunos, foi exibida uma animação simples, mostrando o movimento do planeta em elipse com os vetores das forças que atuam nesse corpo.



**Figura 3:** Simulação de um planeta orbitando e as forças que atuam nele

Onde os vetores  $A_c$  representam a aceleração centrípeta e sua decomposição em X como  $A_{cx}$  e em Y como  $A_{cy}$ . E o vetor  $V_o$  representa a velocidade tangencial do planeta.

A Terceira Lei diz que o quociente entre o quadrado dos períodos (T) e o cubo de suas distâncias médias do sol (R) é igual a uma constante k, igual a todos os planetas. Sendo T medido em anos e R em U.A. (unidades astronômicas, que equivale ao raio da órbita da Terra em torno do Sol). Sendo assim:

$$T^2/R^3 = K$$

Após a discussão com a turma, pode-se propor alguns questionamentos para enriquecer ainda mais o diálogo. Foram elaboradas 4 perguntas que são apresentadas a seguir.

Questão 1- A Terra tem sua trajetória em torno do Sol com duração de 1 ano, e o asteroide B612 também é um corpo celeste com trajetória em torno do Sol. Quais seriam as possíveis durações de trajetória do B612 em torno do Sol para que de ano em ano eles se encontrassem próximos e na reta do Sol?

Questão 2- Para que o asteroide B612 tivesse um período igual ao resultado do exercício 1, esse asteroide deveria ter o raio de órbita maior ou menor que a da Terra? Sendo assim, sua velocidade orbital é maior ou menor que a do nosso planeta?

Questão 3- Se o período de órbita do B612 em torno do Sol é igual a 6 meses, qual o valor da distância entre o B612 e o Sol? O valor da distância é maior ou menor que o da Terra?

Questão 4- Para que o príncipezinho tenha mais tempo para realizar a viagem, a Terra e o B612 devem estar em que região da órbita? Afélio ou Periélio? Por quê?

Após a aplicação das questões, pode-se realizar uma recapitulação do conteúdo de Física e Astronomia abordado anteriormente, enfatizando a relação das situações presentes no livro com os conhecimentos aprendidos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oportunidade de elaborar uma aula que relacionasse física e literatura teve uma grande importância para os participantes da disciplina de Física em Sala de Aula II, pois possibilitou colocar em prática uma atividade diferenciada na área da docência, contribuindo, assim, para a versatilidade e a qualidade dos futuros professores de física.

Além de desenvolver a prática dos licenciandos, a apresentação dessa intervenção didática, proporciona a ampliação de suas visões sobre a física, fazendo com que seja possível identifica-la em diversas realidades e culturas.

A intervenção didática, tratada nesse trabalho, teve como objetivo abordar o que foi proposto e discutido por Pietrocola anteriormente, tratando o livro como fonte de curiosidade da Física tratada ali, dando asas à imaginação e à criatividade, construindo, assim, o conceito envolvido no texto.

A leitura acabou abrindo caminho para discutir o desenvolvimento, o contexto histórico e as formas como se deram as mudanças nos sistemas de universo. Foi observada, durante a apresentação, a grande popularidade do livro em

questão, despertando a curiosidade de todos sobre os conteúdos sobre física, ali contidos, e maior domínio sobre a história estudada.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ensino Médio – Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

MOTA, A.T. Ensino e Aprendizagem da Astronomia Apoiado pelas Tecnologias da Informação e Comunicação. 2013. 159f. Dissertação. Universidade Federal de Itajubá – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Biblioteca Depositária: Universidade Federal de Itajubá, 2013.

CANIATO, R. O Céu. Campinas – SP: Editora Átomo, 2011.

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, v. 5, p. 25-37, 2008.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia no Brasil: Educação Formal, Informal, Não Formal e Divulgação Científica. Revista Brasileira de Ensino e Física, v31, n.4, p2, 2009.

LANGHI, R. Educação em Astronomia e Formação Continuada de Professores: A Interdisciplinaridade Durante um Eclipse Lunar Total. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia, v. 7, p. 15-30, 2009.

LEITE, C. Formação do Professor de Ciências em Astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade. 2006. 274f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Educação) – Faculdade de Educação da Usp. 2006. Disponível em: <[http://www.dme.ufscar.br/btdea/arquivos/td/2006\\_LEITE\\_T\\_USP.pdf](http://www.dme.ufscar.br/btdea/arquivos/td/2006_LEITE_T_USP.pdf)> Acesso em: 30mai 2012.

PERCY, J.R. Astronomy Education: an international perspective. In: IAU Colloquium 162, University College London and Open University. New Trends in Astronomy Teaching, 1996. Proceedings... Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1998. p 2-6.

PIETROCOLA, M. Construção e realidade: o papel do conhecimento físico no entendimento do mundo. In: Pietrocola, Maurício (Org.). Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. Florianópolis: UFSC, 2004.

SAINT-EXUPÉRY, Antoine de. O pequeno príncipe. Rio de Janeiro, Editora Agir, 2009. Aquarelas do autor. 48ª edição / 49ª reimpressão. Tradução por Dom Marcos Barbosa. 93 páginas.

PIETROCOLA et al; Física em Contextos: pessoal, social, histórico: movimento, força e astronomia. 1. Ed – SP: FTD, 2010.

SCARINCI, A. L.; PACCA, J. L. A. Um Curso de Astronomia e as Pré-concepções dos Alunos. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 28, p. 1-12, 2006.

NASCIMENTO JUNIOR, Francisco de Assis. Quarteto fantástico: ensino de física, histórias em quadrinhos, ficção científica e satisfação cultural. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia),



Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013. Disponível em:  
<<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81131/tde-23042013-113427/>>.  
Acesso em: 2016-03-27.

ZANETIC, João. Física e literatura: construindo uma ponte entre as duas culturas. Hist. cienc. saude-Manguinhos, Rio de Janeiro , v. 13, supl. p. 55-70, Out. 2006 . Disponível em:  
<[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702006000500004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702006000500004&lng=en&nrm=iso)>. acesso em 28 Mar. 2016.