

UM MODELO COM REPRESENTAÇÃO TRIDIMENSIONAL DO CRUZEIRO DO SUL COMO ATIVIDADE PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA

A MODEL WITH THREE-DIMENSIONAL REPRESENTATION OF THE CRUX LIKE ACTIVITY FOR THE TEACHING OF ASTRONOMY

Danylo S. Garcia¹ e Hamilton P. S. Corrêa²

¹ Mestrando do programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências da UFMS, danylosemim@hotmail.com

² Docente do Instituto de Física e do programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências da UFMS, hpsoares@gmail.com

Resumo

Astronomia por si só apresenta-se nas escolas públicas como um tema interessante aos alunos. Como podemos apresentar esse ensino de astronomia com uma abordagem mais concreta? Algumas atividades podem tornar o seu estudo palpável e mais interessante. O presente trabalho traz uma proposta de atividade para o ensino de conceitos da temática Escala do Universo e Medidas de Distâncias Astronômicas, anexa à construção de um modelo representacional da constelação do Cruzeiro do Sul, Crux, com medidas, em escala, das distâncias reais das estrelas. Essa proposta de atividade foi incluída no primeiro encontro do segundo módulo do projeto de extensão "Escola de Formação de Jovens Astrônomos de 2014" aprovado pela Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis na Coordenadoria de Extensão da Fundação Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. O projeto é aplicado em uma escola estadual da cidade de Campo Grande no estado do Mato Grosso do Sul.

Palavras-chave: Ensino de astronomia; Cruzeiro do Sul; Escala do universo; Modelo representacional.

Abstract

Astronomy itself is presented in public schools as an interesting topic to students. How can we submit that astronomy education with a more concrete approach? Some activities can make your study more interesting and tangible, this paper brings a proposed activity for teaching concepts of thematic Scale of the Universe and the Astronomical Distances Measures annexed building a representational model of the constellation of the Crux, with scale measures the actual distances of the stars. This proposed activity was included in the first meeting of the second module of the extension project "Training School for Young Astronomers 2014" approved by the Dean of Extension, Culture and Student Affairs Coordinator at Extension Federal University of Mato Grosso do Sul the project is implemented in a public school in the city of Campo Grande in Mato Grosso do Sul.

Keywords: Astronomy education; Cruzeiro do Sul; Scale of the universe; Representational model.

INTRODUÇÃO

É notável o interesse dos alunos por temas ligados à astronomia. A grande maioria dos referenciais curriculares das escolas públicas seguem as Orientações Curriculares Nacionais (OCN) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) ao inserirem tópicos de astronomia na grade curricular e nas orientações de ensino. O PCN+ apresenta o tema estruturador Universo, Terra e Vida que aborda os tópicos: Terra e sistema solar, O universo e sua origem e Compreensão humana do Universo. O objetivo é que o jovem compreenda a natureza cosmológica, reflita sobre sua presença e seu “lugar” na história do Universo, tanto no tempo como no espaço, do ponto de vista da ciência. Espera-se que ele, ao final da educação básica, adquira uma compreensão atualizada das hipóteses, modelos e formas de investigação sobre a origem e evolução do Universo em que vive.

Em um caso particular, no ano de 2007, o Governo do Estado de Mato Grosso do Sul, através da Secretaria de Estado de Educação (SED), elaborou o Referencial Curricular da Educação Básica da Rede Estadual de Ensino de Mato Grosso do Sul (RCMS) – ensino fundamental e médio. O documento foi atualizado em 2011 e contou com apoio do corpo docente das escolas públicas e de colaboradores de diversas instituições de ensino do estado. Seu principal objetivo é sistematizar o currículo e apresentar orientações para uma educação de qualidade pautada nos sólidos parâmetros e documentos nacionais, além de nortear o trabalho do professor.

Soler e Leite (2012), em seu trabalho aceito no II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia destacam que muitos trabalhos de pesquisa e ensino de astronomia sugerem um potencial na ampliação da visão de mundo, remontam a história da humanidade para enaltecer o conhecimento da astronomia e outros introduzem o potencial interdisciplinar de temas da astronomia. Todos, aparentemente, imbuídos por um desejo de elevar ou de reconhecer a importância da astronomia na educação.

Langhi (2009), em sua tese de doutorado indica que a astronomia deve ser trabalhada na educação básica, pois entre muitos outros motivos, ela promove um papel motivador para os alunos e professores, desencadeia uma grande quantidade de perguntas sobre o universo a sua volta e ainda oferece aos alunos a oportunidade de ter uma visão global de como o conhecimento humano foi construído ao longo dos séculos. Shipman (1990) apud Langui (2009), lembra que a astronomia é uma ciência basicamente visual, e por essa razão, precisa fazer uso de figuras, fotos, vídeos e maquetes como recursos didáticos apropriados ao ensino de astronomia.

Com isso, o professor pode utilizar materiais como recursos didáticos que favoreçam o ensino de astronomia, propiciando uma percepção espacial no modelo construído pelo aluno, pois o mesmo não o constitui em um olhar tridimensional, o que traz sérias implicações à aprendizagem do conceito.

É nesta perspectiva que apresentamos este trabalho como uma proposta de atividade baseada em uma representação tridimensional da constelação do Cruzeiro do Sul e que proporciona ao aluno o entendimento do conceito Escala do Universo e Medidas de Distâncias Astronômicas. Essa proposta de atividade foi incluída no primeiro encontro do segundo módulo do projeto de extensão, (SINAPSE/UFMS, 2014), “Escola de Formação de Jovens Astrônomos de 2014 - EFJA” aprovado pela

Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis na Coordenadoria de Extensão da Fundação Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.

A Escola de Formação de Jovens Astrônomos de 2014 - EFJA

O projeto da EFJA está sendo executado na Escola Estadual Clarinda Mendes de Aquino na cidade Campo Grande, capital do estado do Mato Grosso do Sul. Ele fomenta um ambiente de estudo, para a realização de oficinas e a produção de material didático (impresso e digital), para ensino de temas astronômicos no ensino de Física, em seu contra período, constituindo um Ensino de Física Inovador, com a presença da Astronomia na escola. Para tal, estão sendo produzidos materiais compostos por textos, desenhos (HQ), mapas didáticos do céu, instrumentos astronômicos e roteiros para oficinas astronômicas, sendo disponibilizados em Web para consulta pela comunidade escolar e por outras escolas. Fará parte deste material também, os conhecimentos etnoastronômicos indígenas, com intuito de divulgá-los e valorizá-los como cultura nacional.

O projeto é formado por quatro grandes módulos de ensino:

- 1º - Nascimento, Vida e Morte das Estrelas.
- 2º - Universo, sua origem e sua estranheza.
- 3º - Entendendo o movimento do céu.
- 4º - Descobrimo a astronomia dos índios brasileiros.

A EFJA está vinculada ao grupo de pesquisa *Ciências: Educação e Popularização (CEP)*, cadastrado no diretório de grupos de pesquisa do CNPq, com sede no Instituto de Física (InFi) da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A fundamentação escolhida para o módulo **Universo, sua origem e sua estranheza** da EFJA, que origina esse trabalho, baseia-se nas perspectivas da teoria histórico-cultural de desenvolvimento humano de Lev S. Vygotsky. Alguns conceitos fundamentais dessa teoria contribuem com a metodologia e as atividades que são desenvolvidas. Para isso, descreveremos abaixo alguns dos seus conceitos fundamentais e uma reflexão a cerca da aplicação.

Para Vygotsky (2001), o **meio social** é o principal caminho para o desenvolvimento de funções mentais e humanas. É através das **relações sociais** que o sujeito aprende e se desenvolve. Nessa perspectiva, as atividades desenvolvidas durante os encontros são feitas em **grupos** e a **interação** ocorre de forma aleatória entre aluno-aluno, aluno-grupo e grupo-grupo.

Qualquer atividade de interação necessita claramente de **códigos e linguagens** que proporcionam a comunicação. Em uma discussão da *formação social da mente*, Vygotsky (1991), descreve que o desenvolvimento está diretamente ligado ao contato social com outras pessoas:

“Signos e palavras constituem para as crianças, primeiro e acima de tudo, um meio de contato social com outras pessoas. As funções cognitivas e comunicativas da linguagem tornam-se, então, a base de uma forma nova e superior de atividade nas crianças [...]”(Vygotski, 1991, p. 27)

A interação social só é possível com a utilização de uma linguagem. Essa linguagem é preenchida por **signos**, que por sua vez se comportam como mediadores na comunicação e interação e proporcionam o desenvolvimento entre indivíduos. Silva (2013), baseada nos pressupostos de Vygotski, descreve o processo de **significação** ao supor que o indivíduo toma algo “de fora”, ou seja, de algum lugar e de alguém, como também implica a ação de um indivíduo sobre algo ao qual ele atribui propriedade particular.

Os encontros foram distribuídos para a construção do significado de cada conceito físico que poderá ser utilizado em sequência. A **significação** do conceito de *distância* foi primeiramente desenvolvida, para então o entendimento de *Unidade Astronômica* e *Anos-luz*, assim como o conceito de *espaço* para o entendimento de *quão grande é universo*. Juntos os **conceitos** de *espaço* e *distância* podem contribuir para o aprendizado na construção da atividade principal e a visualização correta da constelação do Cruzeiro do Sul.

METODOLOGIA

A metodologia aqui apresentada será aquela utilizada durante o 1º encontro intitulado por “**Escala astronômica: O quão grande é o universo**”, do segundo módulo da EFJA. A metodologia do encontro está fundamentada na dinâmica do momentos pedagógicos, organizadas por Delizoicov e Angotti, (2003), quando destacam três momentos pedagógicos numa construção do que será trabalhado, se referenciam sobre tópicos a serem estudados e são preenchidos por atividades e discussões de construção dos conceitos na interação professor-aluno, aluno-aluno e aluno-professor.

O objetivo principal do encontro consta em apresentar o quão grande é o universo e, vinculado à atividade principal, demonstrar qual é realmente a distância das estrelas, em escala, que formam as constelações presentes em nosso céu noturno, num caso particular o Cruzeiro do Sul. Foi dividido em três momentos principais e possui a duração máxima de 150 min:

1º momento: Levantamento de informações - 50min – organizados em roda, iniciou-se uma conversa com tópicos que poderiam ser discutidos durante o encontro. Em seguida, foi solicitado aos alunos que descrevessem em um pequeno relatório a cerca do vídeo “*O universo conhecido*” desenvolvido pelo Museu Americano de História Natural.

2º momento: Alguns conceitos são importantes – 50min.

Nesse momento alguns conceitos importantes foram apresentados: o conceito de distância e unidades de medidas em escalas astronômicas, quanto representa a medida de 1 ano-luz e a localização da estrela mais próxima do nosso sol, Próxima Centauro, utilizando o software Stellarium.

3º momento: Construção de um modelo representacional da constelação do Cruzeiro do Sul – 50min.

Ao enfatizar a importância destacada por Langhi (2009), quando descreve que:

“Nem sempre as figuras bidimensionais que representam fenômenos tridimensionais (por exemplo, fases da Lua) podem ser compreendidas pelo leitor se não houver uma abordagem mais concreta, talvez com a utilização de maquetes, modelos palpáveis, atividades práticas, figuras diferentes sob

outros pontos de visão, imagens dinâmicas por computador, estereogramas, etc.” (LANGHI, 2009, p. 153)

Para tal, utilizamos da construção de uma modelo representacional da constelação do Cruzeiro do Sul que levou para os alunos uma visualização tridimensional da constelação observada no céu noturno, além do reconhecimento das distâncias presentes entre as estrelas, desmistificando a percepção plana do céu observado. Ao término da atividade, foi solicitado aos alunos que descrevessem como o céu noturno é percebido após a abordagem do encontro.

ATIVIDADE PRINCIPAL

A atividade principal é constituída por um modelo que proporciona visualização tridimensional, primeiramente da constelação de Orion, em escala e dentro de uma caixa de aproximadamente 25 cm. Foi obtido no portal de um Workshop realizado pela Escola de Formação de Professores (für Fortbildung und Personalentwicklung an Schulen) do estado de Baden-Württemberg na Alemanha.

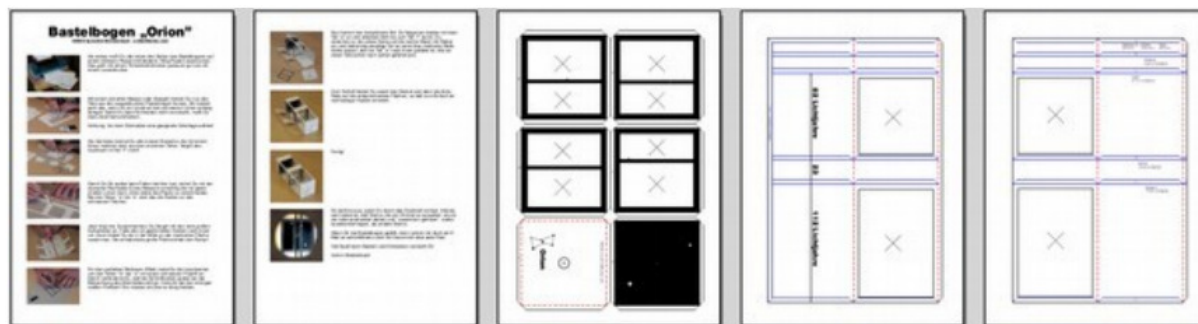


Figura 01: Ilustração do modelo da constelação de Orion obtida no Workshop.

Este modelo foi adaptado e reconstruído para a representação tridimensional da constelação do Cruzeiro do Sul que é popularmente mais conhecida no Brasil e que está relacionada à localização do polo sul celeste.

A construção da atividade

As etapas que foram seguidas para a construção do modelo são:

- Identificação das estrelas que compõe a Constelação do Cruzeiro do Sul.
- Coleta de informações das distâncias das estrelas utilizando o software Stellarium;
- Utilizando cálculos de proporção simples, foram adaptadas às distâncias das estrelas em escala máxima para a largura do modelo construído, 25 cm.

Tabela 01: Medidas das distâncias calculadas em escala.

Estrela	Distância(anos-luz)	Distância(cm)
Alpha-Crucis	320,70	22
Beta-Crucis	352,60	24
Gama-Crucis	87,94	6
Delta-Crucis	364,01	25
Epsilon-Crucis	228,08	15

- Utilização de um software de edição gráfica para inserir as distâncias obtidas e modificar o modelo da constelação do Cruzeiro do Sul.
- Edição as legendas e inserção das distâncias em Anos-luz.

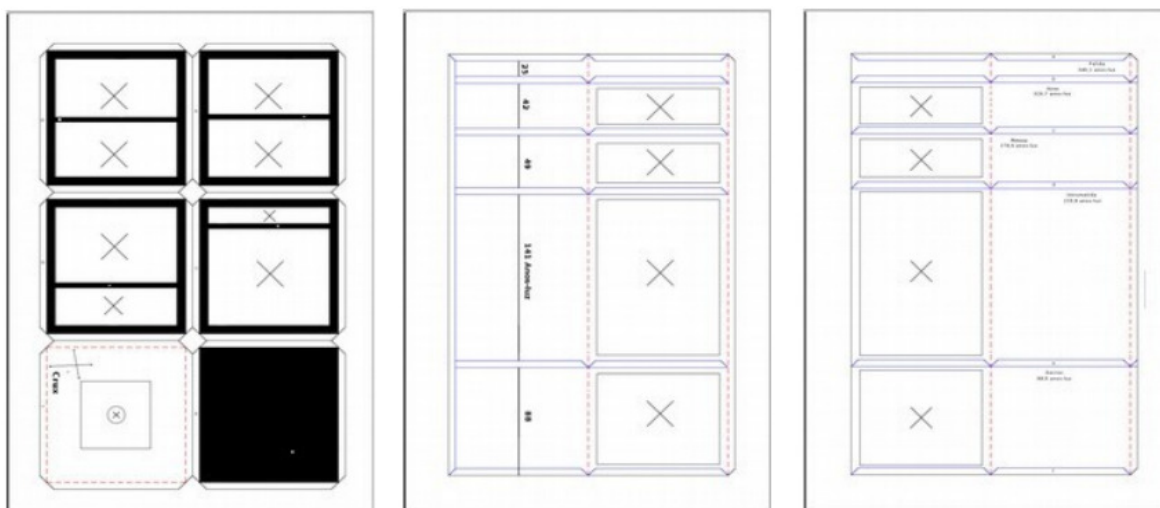


Figura 02: Folha 1 – contém as divisórias que possuem a representação das estrelas e que serão coladas nas folhas 2 e 3. Folha 2 – contém a marcação das distâncias de cada estrela em anos-luz. Folha 3 – contém as legendas que descrevem os nomes e as distâncias do observador até cada uma das estrelas.

O modelo da atividade deve ser impresso em papel cartão, recortando as janelas que contém um X e os quadrados em preto. Deve-se realizar as dobras nas linhas pontilhadas e colar as divisórias em preto. As estrelas estão representadas pelos pontos brancos localizados em cada tira preta entre as janelas de recorte X.

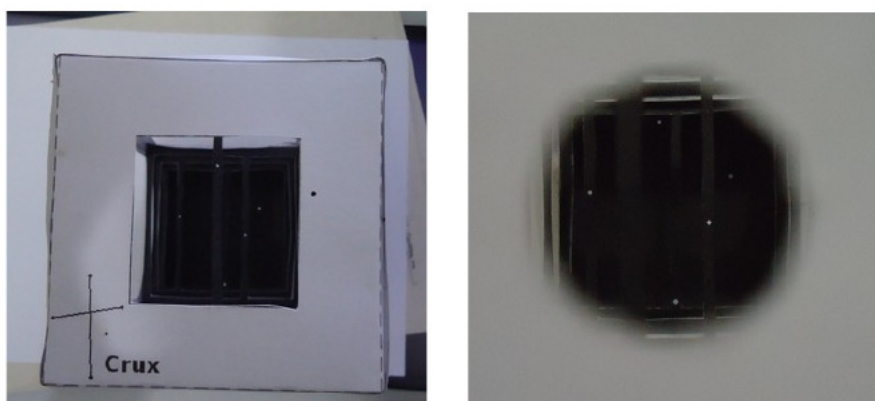


Figura 03: Visualização a partir dos dois tipos de janelas.

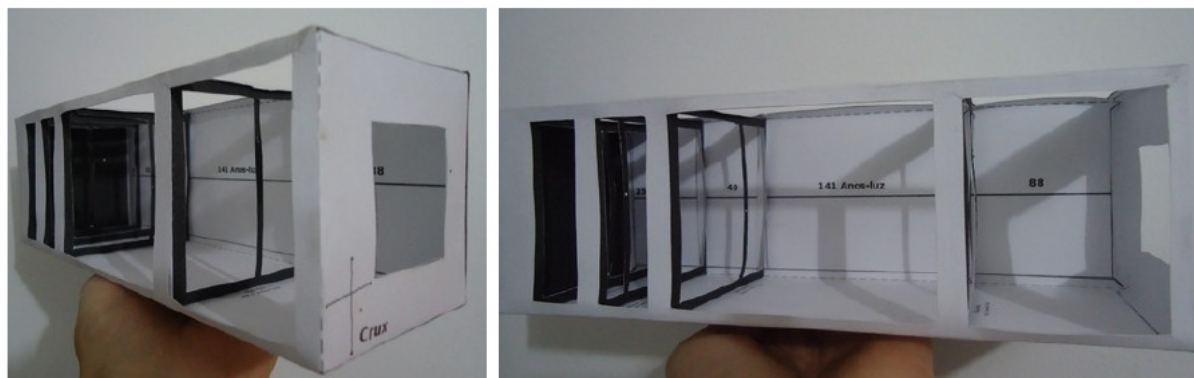


Figura 04: Visualizações laterais. Destaque nas distâncias entre cada estrela da constelação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma clara, este material está inserido em uma proposta de trabalho que apresenta para o meio acadêmico e eventos da área uma atividade de ensino de Física e Astronomia.

Ele contribui para a divulgação da atividade e pode ser utilizada para o ensino dos conceitos de Escala do Universo e Medidas de Distâncias Astronômicas. Deve-se considerar esses conceitos relevantes, notável a expressão e o entendimento dos alunos quando no término das atividades, reconhecem o quão grande é o universo.

Os resultados obtidos são parciais e de natureza qualitativa. Os dados coletados, utilizando questionários e teste de concepções, ainda não foram analisados, mas nota-se a interação e o envolvimento dos alunos durante a atividade, argumentações a cerca da interpretação correta dos conceitos físicos e a curiosidade seguida de pequenos testes de visualização ao utilizar as diferentes janelas de visualização da atividade.

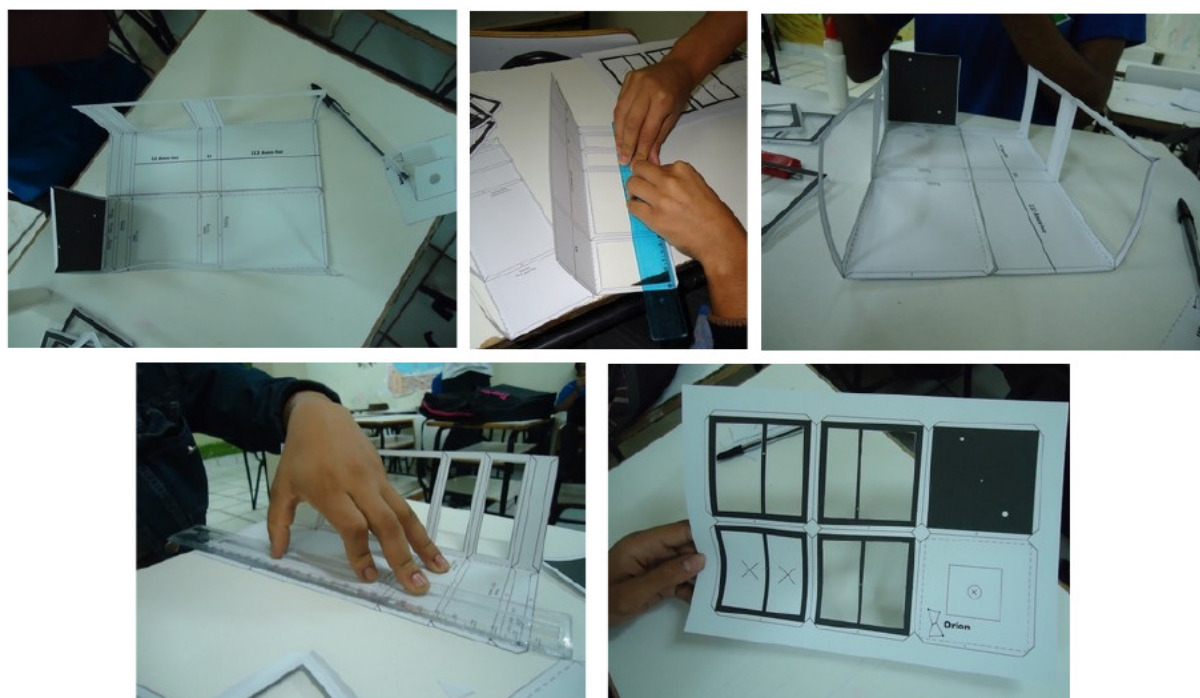


Figura 05: Fotos da execução da atividade principal em sala.

Nota-se que a proposta de atividade da construção do modelo representacional da constelação do Cruzeiro do Sul é um aliado importante no ensino de conceitos físicos ligados ao nosso universo e que utilizam de uma representação tridimensional como uma abordagem mais concreta, conforme afirma Langhi (2009).

No que se refere ao currículo das escolas do estado do Mato Grosso do Sul, na disciplina de Física, são indicados tópicos relacionados à astronomia como itens para a abordagem de conceitos físicos. Tanto na disciplina de física quanto em outras disciplinas, nada impede que os professores adotem metodologias de ensino usando temas astronômicos para abordar e contextualizar conceitos do currículo.

Essa atividade ficará disponível para os professores da rede pública do MS, sendo enviado como orientação curricular para a Secretaria de Educação do Estado - SED e disponível nos ambientes de divulgação da área.

Este trabalho contou com o apoio financeiro do CNPq, Processo nº 559372/2009-4, e da Fundect/MS, Termo de Outorga nº 0028/11, no âmbito do Edital CNPq/FAP nº 64/2009.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Física**. Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEF, 2000.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEF, 2000.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Física: Ensino de 2º grau**. 2º ed. São Paulo: Cortez, 2003.

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

IAG/USP, **Curso à distância de Astrofísica Geral do Observatório Nacional**, 2013. Disponível em: <http://www.on.br/ead_2013/>

LANGHI, R. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores**. p. 10-153-155, 2009. 370 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru.

MS, Secretária de Educação. **Referencial Curricular do Ensino do Estado do Mato Grosso do Sul**, 2012.

SHIPMAN, H. L. Starting out: the dilemma of the benning college astronomy teacher. In: PASACHOFF, J.; PERCY, J. (org). **The teaching of astronomy**. Cambridge: U. Press, 1990.

SILVA, L. H. A. **A perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano: ideias para estudo e investigação do desenvolvimento dos processos cognitivos em ciências**. In: GULLICH, R. I. C. (org.). Didática das Ciências. Curitiba: Prismas, 2013.

SOLER, D. R.; LEITE, C. **A importância e justificativas para o ensino de astronomia: um olhar para as pesquisas da área**. II Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, 2012, São Paulo.

UFMS. **Revista Sinapse**. Ano 2. ed.5. Campo Grande-MS, 2014.

AS ESTRELAS NO ENSINO. **Workshop: Imagine e encontre as constelações**. Formação de professores da Academia Bad Wildbad, abril de 2010. Baden-Württemberg/Alemanha. Disponível em: <<http://lehrerfortbildung-bw.de/faecher/astronomie/gym/wis/workshop8>> Acesso em: 16 de maio. 2014.

VYGOTSKI, Lev Semenovitch. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

_____, Lev Semenovitch. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.