

ASTRONOMIA INDÍGENA: ASPECTOS INICIAIS NO ENSINO DE CIÊNCIA ATRAVÉS DA INTERCULTURALIDADE E INTERDISCIPLINARIDADE

INDIGENOUS ASTRONOMY: INITIAL ASPECTS IN SCIENCE TEACHING THROUGH INTERCULTURALITY AND INTERDISCIPLINARITY

José Tomaz de Oliveira Junior¹, Gustavo Isaac Killner²,
Clístines Mariano Danieli Merlucci³

¹ Instituto Federal de São Paulo, jttoj@gmail.com

² Instituto Federal de São Paulo, gisaack@usp.br

³ Instituto Federal de São Paulo, clistines.merlucci@gmail.com

Resumo: *Trabalhando a partir de conceitos de interdisciplinaridade, neste artigo abordaremos um breve relato de experiência didática, na qual foram inseridos tópicos de Astronomia Indígena Brasileira (mitos e lendas Tupi e Guarani) em aulas de Física do primeiro ano do ensino médio numa escola pública estadual localizada na cidade de São Paulo. Nessa rede de ensino, durante o terceiro bimestre do primeiro ano, abordam os temas Gravitação e Leis de Conservação. Durante a abordagem de temas ligados à gravitação, houve a necessidade de estudar o movimento aparente dos astros no céu, e, conseqüentemente, a possibilidade de voltarmos nossos olhares para a formação das constelações e os nomes delas no padrão da cultura indígena brasileira, favorecendo assim, a construção de importantes conceitos que relacionam fauna, flora, território, história e cultura dos povos Tupi e Guarani. Embora a Lei 11.645, publicada em 2008, tenha indicado como obrigatório o estudo da história e cultura afro-brasileira e indígena em todos os estabelecimentos de ensino fundamental e médio do país, sejam eles públicos ou privados, é notório que a quantidade de material produzido para estudar esse tema é muito pequena, o que pode dificultar sua abordagem em sala de aula. Pensando na superação dessa contradição entre a valorização do multiculturalismo e a falta de condições objetivas para sua efetivação, esta atividade didática propõe a ampliação da competência leitora dos alunos a partir do estudo de gravitação, com a leitura e interpretação de uma carta celeste, a qual pode ser obtida num site da internet possibilitando a articulação de saberes de forma intercultural e interdisciplinar. Espera-se, que esta proposta forneça elementos para a reflexão e sirva também de sugestão para promover futuras atividades que venham a contribuir positivamente para a pesquisa e aumento na qualidade e na quantidade de material disponível para utilização em sala de aula.*

Palavras-chave: Astronomia e Cultura; Astronomia Indígena; Multiculturalismo.

Abstract: *Working with the concepts of interdisciplinarity, in this article we will report a didactic experience, where the topics of Indigenous Astronomy (Tupi and Guarani myths) were inserted in Physics classes of the first year of high school in a public school in Sao Paulo City. In this network of education, during the third bimester of the first year, teach the topics of Gravitation and the Laws of Conservation. During the course of gravitation, there was a need to study the apparent movement of the stars in the sky and, consequently, the possibility of looking back at the formation (grouping) of the constellations and their names with the eyes of the Brazilian Indigenous culture, thus favoring the construction of important concepts that relate fauna, flora, territory, history and culture of the Tupi and Guarani peoples. Although Law 11.645, published in 2008, has indicated that it is mandatory to study Afro-Brazilian and indigenous history and culture in all primary and secondary schools in*

Brazil, whether public or private, it is notorious that the amount of material produced to study this subject is very small, which can difficult its approach in the classroom. Thinking about overcoming this contradiction between the valorization of multiculturalism and the lack of objective conditions for its effectiveness, this didactic activity proposes the expansion of reading competence of students from the study of gravitation, with the reading and interpretation of a celestial chart which can be obtained from a website that enables the articulation of knowledge in an intercultural and interdisciplinary way. It is hoped that this proposal will provide elements for reflection and also serve as a suggestion to promote future activities that will contribute positively to the research and increase in the quality and quantity of material available for use in the classroom.

Keywords: Astronomy and Culture; Indigenous Astronomy; Multiculturalism.

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências no Brasil pouco aborda tópicos de Astronomia ou áreas afins, e quando o faz, as abordagens estão sempre focadas na valorização do conhecimento acadêmico e eurocêntrico, apresentado como algo pronto e acabado, esquecendo-se a construção histórica do conhecimento e as relações do objeto de estudo com a cultura humana e o próprio ser humano.

“É frequente encontrar-se professores de astronomia com um anseio quase obsessivo de conduzir seus estudantes à moderna forma científica de pensar, mas sem se preocuparem em discutir com eles, ao mesmo tempo, o que é ciência, suas possibilidades e limitações inerentes, sua história e relações com a cultura e assuntos humanos.” (JAFELICE, 2002, p. 02).

Pensando também nas exigências apresentadas na matriz de referência do Enem (Exame Nacional do Ensino Médio), na Bncc (Base Nacional Comum Curricular) e na LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), nas quais a educação é apresentada como uma das formas de influenciar uma pessoa a ser capaz de exercer sua cidadania e se desenvolver no trabalho e nos estudos de modo a ser criticamente atuante no seu convívio social, torna-se cada vez mais necessário educar nossos estudantes dentro de uma perspectiva multicultural que os afastem do eurocentrismo e mostrem a estes a pluralidade de conhecimentos oriundos das culturas brasileiras, como das diversas etnias indígenas. Segundo Afonso:

Devemos ressaltar o valor pedagógico do ensino da astronomia indígena para os alunos do ensino fundamental e médio de todo Brasil, por se tratar de uma astronomia baseada em elementos sensoriais (como as Plêiades e a Via Láctea), e não em elementos abstratos, e também por fazer alusão em elementos da nossa natureza (sobretudo fauna e flora) e história, promovendo autoestima e valorização dos saberes antigos, salientando que as diferentes interpretações da mesma região do céu, feitas por diversas culturas, auxiliam na compreensão das diversidades culturais (AFONSO, 2009, p. 04).

Diante desse quadro desafiador, desenvolveu-se este trabalho de forma colaborativa em aulas de História, Geografia e Física, abordando o reconhecimento das constelações do céu da América do Sul através de lendas e mitos contados pelas tribos indígenas brasileiras em diferentes épocas do ano.

OBJETIVOS

Esta atividade de pesquisa ação, como proposta por Thiollent (2002, p. 75 apud VAZQUES e TONUS, 2006, p. 2), na qual “os pesquisadores em educação

estariam em condições de produzir informações e conhecimentos de uso mais efetivo, inclusive ao nível pedagógico”, aborda o eixo temático Terra e Universo dentro de uma perspectiva histórica, etnocultural e etnocientífica, promovendo e estimulando nos estudantes o reconhecimento de seu lugar no ambiente social em que vive e convive, pois atualmente não olhamos mais para o céu, principalmente a nossa juventude, vivendo sempre conectadas às redes sociais e pesquisas na internet que, muitas vezes, são meras curiosidades sem proveito cultural ou intelectual.

O acesso instantâneo às informações e ao entretenimento é tão ubíquo que, às vezes, nos esquecemos de que esse é um fenômeno que apareceu muito repentinamente na história – é tão recente que não tivemos tempo para passar pelo processo de tentativa e erro, necessário para desenvolver instituições culturais que possam lidar adequadamente com ele (BIERNAZKI, 2000, p. 47).

Quando esperamos um acontecimento natural da chegada das estações do ano com chuva, seca, frio etc. basta simplesmente ver ou ouvir a previsão do tempo nos telejornais, ou pesquisar em sites na internet. Com isso, já não é mais necessário observar o céu e identificar as posições das constelações que nos anunciam a chegada da esperada época de frio, chuva, seca e etc.

Podemos salientar que a astronomia e demais ciências desenvolvidas pelos seres humanos, constituem formas de conhecimentos que são passadas de geração a geração e assim sendo, com o avanço da tecnologia a percepção e compreensão dos astros pode ser expandida, Como define Mourão:

A Astronomia é na sua essência, a ciência da observação dos astros. Seu objetivo é situá-los, no espaço e no tempo, explicar os seus movimentos e as suas origens, descobrir a sua natureza e as suas características. (MOURÃO, 1997, p. 22).

Esperamos no desenvolvimento dessa aula/atividade, contribuir para a reflexão sobre nosso papel enquanto docentes e, principalmente, a reflexão e percepção de nossos(as) alunos(as) acerca da temática abordada. Parte-se da hipótese de que, vivenciando um contexto histórico e cultural, o(a) aluno(a) possa construir seu conhecimento valorizando e compreendendo a importância dos povos indígenas no convívio harmonioso com a natureza, manutenção e preservação da flora e fauna brasileira e estudo da ciência moderna a partir do mito.

METODOLOGIA APLICADA

Esta atividade foi desenvolvida em uma escola pública estadual da Zona Norte da cidade de São Paulo, com estudantes do primeiro ano do ensino médio durante o terceiro bimestre do ano letivo de 2017, sendo 48 o total de estudantes deste grupo.

De acordo com o material “São Paulo faz escola” de apoio ao currículo do Estado de São Paulo, Ensino Médio, 1ª Série, Volume 3, há a necessidade de se trabalhar com temas ligados à Astronomia e gravitação (movimento dos astros) na disciplina de Física.

Em comum acordo e colaboração com docentes das disciplinas de História e Geografia, abordou-se este tema da seguinte forma: processo histórico e antropológico ligado à vida e costumes dos índios Tupi e Guarani, processo geográfico ligado aos territórios de vivência das tribos acima citadas e por fim o

processo científico ligado ao movimento aparente dos astros no céu e suas interpretações ligadas às lendas, mitos e crenças indígenas.

A aplicação desta atividade se deu nas aulas das três disciplinas (História, Geografia e Física), incluindo também elementos de leitura, interpretação e comentários de texto adaptado e uma aplicação de atividade (Carta Celeste Impressa), finalizando com um retorno (discussão e debate).

Na realização da atividade didática, utilizamos uma carta celeste de nossa região na data e horário previsto para o surgimento das estrelas, as quais estariam disponíveis para observação. Também de posse de imagens de animais e nomes das constelações indígenas brasileiras, pedimos aos alunos que desenhassem unindo algumas estrelas por segmentos de reta nessa carta celeste a forma com que os índios enxergavam esses grupos de estrelas, formando assim animais da fauna brasileira.

Abordamos as seguintes constelações indígenas da etnia Tupi e Guarani: constelação da Ema (Landutin) e constelação do Veado (Guaxu).

A atividade desenvolvida baseou-se no reconhecimento do céu, visualização das estrelas e o padrão de formação das constelações estudadas. O desenho feito pelo(a) aluno(a) na carta celeste e as comparações com os desenhos das constelações indígenas tiveram caráter motivador para incentivar a percepção do movimento aparente do céu, o que posteriormente foi estudado dentro do conteúdo curricular da disciplina de Física.

MATERIAIS UTILIZADOS

Utilizou-se apenas um mapa celeste, mostrado na figura 1.

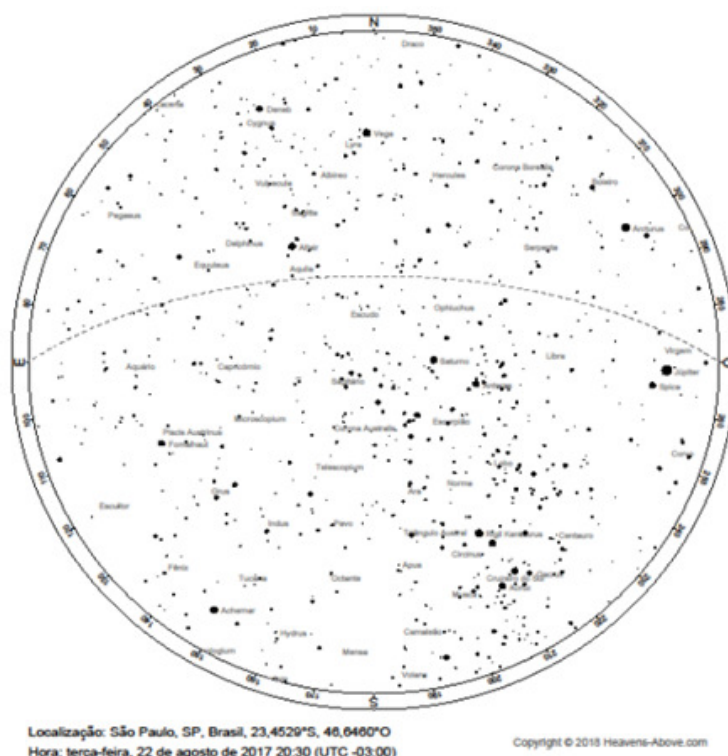


Figura 1: Mapa celeste utilizado.

ANÁLISE DE RESULTADOS

Dentro desse contexto, partimos do pressuposto de que os alunos não tiveram contato prévio com temas de Astronomia, ou pouco contato com esta temática e visamos uma aprendizagem e construção significativa de conceitos. Assim nossa atividade e nossos objetivos foram propiciar ao(s) educando(s) uma aprendizagem significativa segundo as teorias de Ausubel, (MOREIRA, 1999) auxiliando na construção de níveis de aprendizagens mais sólidos.

Diante da perspectiva de interdisciplinaridade, podemos destacar que a prática proposta possibilitou estruturar as atividades e seu desenvolvimento facilitando ainda a metodologia de ensino. Como defende Fazenda (2005), o caráter interdisciplinar deve balizar a prática, e não ser apenas um objetivo a ser alcançado.

Na avaliação das atividades, não atribuímos notas/pesos com certo ou errado, mas sim praticamos uma avaliação formativa como forma de se trabalhar a temática para induzir a ação do livre pensar e a construção de conhecimento pelos envolvidos, pois de acordo com Almeida:

Conhecimento é manipulação cognitiva, trabalho artesanal do pensamento, como se o pensamento tivesse mãos para dar formas ao que vemos, ouvimos, sentimos, tocamos, apreciamos. Essa manipulação das informações para construir conhecimentos se assemelha ao trabalho do oleiro que, com suas mãos, dá forma ao barro que se torna pote, panela ou telha (ALMEIDA, 2010, p. 10).

Alguns resultados obtidos foram a interação e participação entre os estudantes, construção e reconstrução de conceitos ligados à área estudada e correlações com as áreas de ciências humanas e suas tecnologias, ciências da natureza matemática e suas tecnologias.

Na atividade abaixo (figura 2), pode-se observar a tentativa de reprodução da imagem que representa a constelação da Ema. A parte superior da cabeça da ave foi identificada a partir da constelação da Cruz, e com base no desenho observado em aula, esse(a) aluno(a) reproduziu o restante do corpo do animal utilizando as outras estrelas, formando a constelação da Ema, deixando o desenho quase idêntico ao original, que foi reproduzido em sala de aula por retroprojeter.

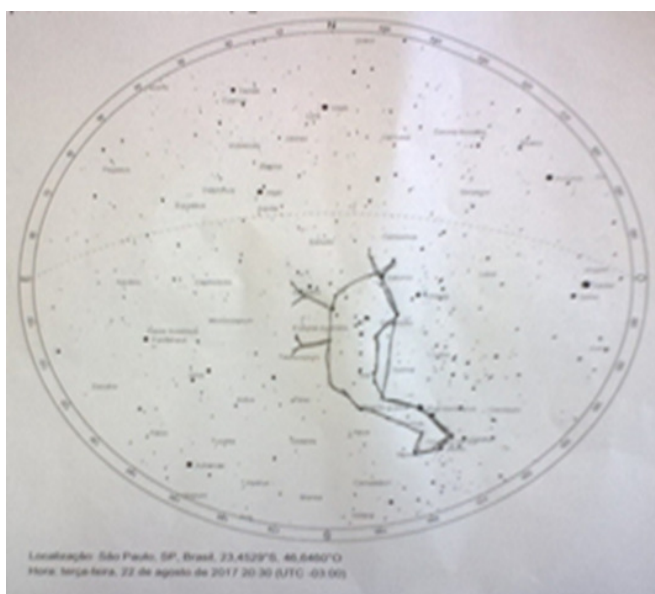


Figura 2: Atividade de um(a) dos(as) alunos(as).

As Constelações Estudadas

No exemplo a seguir (figura 3), estabelecemos comparações e semelhanças entre estrelas que formam a constelação da Ema e do Cruzeiro do Sul. Localizamos essa constelação na carta celeste e desenhamos a constelação da EMA conforme figura indígena para essa constelação.

Constelação da Ema

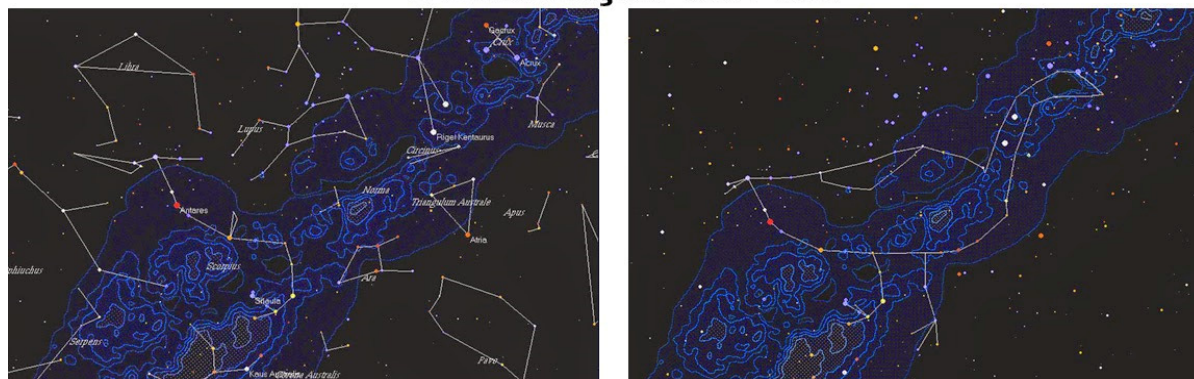


Figura 3: Constelação da Ema (Landutin) Tupi.

No exemplo abaixo (figura 4), pelo horário da observação, em nossa carta celeste não haviam surgido as constelações à direita do Cruzeiro do Sul, o que impôs aos estudantes estímulo a imaginação e à curiosidade, proporcionando assim desenvolvimento de atividade de pesquisa extra sala e o questionamento do movimento aparente do céu, o qual possibilitou a partir desse momento iniciar a abordagem do conteúdo curricular estudado em gravitação e suas leis.

Constelação do Veado

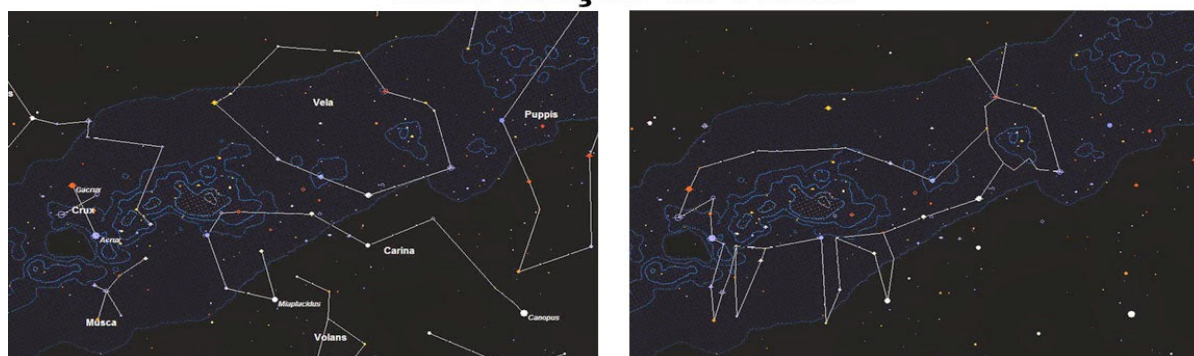


Figura 4: Constelação do Veado (Guaxu) Guarani.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta atividade não possui caráter de pesquisa e sim relato de experiência em uma aula didática expositiva com inserção de tópicos de Astronomia Indígena Brasileira no currículo oficial escolar do ensino médio a partir da temática abordada. Portanto não estamos propondo mudanças no currículo oficial escolar e sim uma maneira alternativa de se trabalhar de forma intercultural e interdisciplinar sendo um dos diversos aspectos de estruturar atividades e desenvolver diferentes metodologias. Como defende Fazenda (2005), o caráter interdisciplinar deve balizar a prática, e não ser apenas um objetivo a ser alcançado.

Consideramo-nos satisfeitos em mostrar a nossos(as) alunos(as) uma maneira diferente de expor um assunto de aulas de Física tornando-a diferente e atrativa sob os aspectos trabalhados em conjunto com as disciplinas de História e Geografia a partir de nossa temática abordada, Astronomia Indígena Brasileira, como defendem os PCN (BRASIL, 1999) e PCN+ (BRASIL, 2002), a LDB (BRASIL, 2008) e com as práticas interdisciplinares defendidas por Fazenda (2005).

Sabemos que há ausência da abordagem de um ensino de Astronomia interdisciplinar assim como defendem Dias e Rita (2008), falta de alfabetização científica e tecnológica com o desenvolvimento da Ciência e Tecnologia o que pode ser abordado a partir de aulas com tópicos de Astronomia como defende Aikenhead (1994), Bocheco (2011), Araujo, Verdeaux e Cardoso (2017).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, G. B., **Astronomia indígena, Anais da 61a. reunião da SBPC- Manaus**, AM- Julho/2009.

AFONSO, G. B., **Mitos e Estações no Céu Tupi- Guarani**. Scientific American Brasil. Duetto Editorial. Outubro/2013.

AIKENHEAD, G. S. STS education: international perspectives on reform. New York: Teacher's Colege Press, p. 47-59, 1994.

ALMEIDA, M. da C. X. de; PEREIRA, W. **Estaleiro de saberes ou um ensino-educativo para o século21**. fac-símile distribuído para rede pública de ensino. Natal: UFRN 2008.

ALMEIDA, M. da C. X. de. Para pensar bem. *In*: SILVA, F. L. D. (Org.). **A Natureza me disse**. Natal: Flecha do Tempo, 2007.

ARAUJO, D.C.C.; VERDEAUX, M.F.S., CARDOSO, W.T. Uma proposta para a inclusão de tópicos de astronomia indígena brasileira nas de Física do Ensino Médio. *Revista Ciência & Educação*, Bauru, v. 23, n. 4, p. 1035-1054, 2017.

BIERNAZKI, W. E. Globalização da comunicação. **Comunicação e Educação**, n. 19, p. 46 a 65, set./dez. 2000.

BOCHECO, O. **Parâmetros para a abordagem de evento no enfoque CTS**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) - Centro de Ciências em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis- SC.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Média e Tecnologia. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Art. 26-A Lei nº 11645 de 10 de Março de 2008. Atualizada.

Carta Celeste Interativa. Disponível em: < <http://heavens-above.com/skychart2.aspx?lat=-23.5505&lng=-46.6333&loc=S%C3%A3o+Paulo&alt=767&tz=EBST>> Acesso em: 22 agosto 2017.

DIAS, C. A. C. M.; RITA, J. R. S. **Inserção de Astronomia como disciplina curricular no Ensino Médio**. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, n. 6, p. 55-65, 2008

FAZENDA, I. C. A. **Didática e Interdisciplinaridade**. São Paulo: Ed. Papirus, 15. ed. 2005.

GOMES, N. L. (2012). **Relações étnico raciais, educação e descolonização dos currículos**. Currículo sem fronteira, 12, 98-109.

JAFELICE, L. C. **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. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=epef&cod=_noseosceusumenfoqueantrop> Acesso em: 08 de Fevereiro de 2018.

LANGHI, R.; NARDI, R. **Dificuldades em relação ao ensino de astronomia encontradas na interpretação dos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental**. VI ENPEC, 2007.

Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação e Tecnologia (SEMTEC). PCN+ Ensino Médio: **Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

MOREIRA, M. C. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

MOURÃO, R. R. de F. **Da terra às galáxias: uma introdução à astrofísica**. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, 1997.

SILVA, D. B. da. (et. Al). **Introdução da Etnoastronomia Tupi- Guarani no Ensino Sistematizado de Física**. VII CONNEPI Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação. Palmas, TO, 2012.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 11^a. Ed. São Paulo: Cortez, 2002.