

Resumo

Este trabalho aborda uma estratégia de ensino de astronomia utilizando a prática da astrofotografia, numa perspectiva pedagógica com as tecnologias da informação e comunicação, com foco nas tecnologias digitais, em que o ensino de ciências e a comunicação digital estejam atreladas a uma nova possibilidade de aprendizado dos atores envolvidos, professores e estudante-participantes. Assim, o trabalho tem como objetivo estimular, promover e fomentar estratégia pedagógica no ensino de astronomia com o uso das tecnologias digitais da informação e comunicação, na produção de astrofotografias através de um concurso com etapas nos ecossistemas comunicacionais, presencial e online. Diante da participação e produção das imagens com câmeras digitais e celulares, com uso ou não de telescópios e lunetas, podemos concluir que a experiência permitiu produzir astrofotografias por jovens e crianças que passaram a observar fenômenos celestes com uso de tecnologias para observação e captação de imagens do céu, fomentando seus conhecimentos em ciências da natureza.

Palavras-chave: Astrofotografia. Astronomia. Tecnologias Digitais.

Abstract: ASTROPHOTOGRAPHY IN THE DISSEMINATION OF ASTRONOMY: AN EXPERIENCE IN ELEMENTARY SCHOOL AND HIGH SCHOOL OF TRAIRI

This work approaches a strategy of teaching astronomy using the practice of astrophotography, in a pedagogical perspective with information and communication technologies, focusing on digital technologies, where science teaching and digital communication are linked to a new learning possibility of the actors involved, teachers and student-participants. Thus, the objective of this work is to stimulate,

¹ Especialista em Gestão e Avaliação da Educação Pública – UFJF
Especialista em Educação Ambiental – UCM
Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Ceará - UFC

promote and foster a pedagogical strategy in astronomy teaching with the use of digital information and communication technologies, in the production of astrophotographs through a contest with stages in communicational, online and online ecosystems. In light of the participation and production of images with digital and cellular cameras, with or without telescopes and telescopes, we can conclude that the experiment allowed the production of astrophotographs by young people and children who began to observe celestial phenomena with the use of technologies for observation and image capture from the sky, fostering their knowledge in the sciences of nature.

Keywords: Keywords: Astrophotography. Astronomy. Digital Technologies.

Resumen: ASTROFOTOGRAFÍA EN LA DIFUSIÓN DE LA ASTRONOMÍA: UNA EXPERIENCIA EN ESCUELAS DE ENSEÑANZA FUNDAMENTAL Y MEDIO DE TRAIRI

Este trabajo aborda una estrategia de enseñanza de astronomía utilizando la práctica de la astrofotografía, en una perspectiva pedagógica con las tecnologías de la información y comunicación, con foco en las tecnologías digitales, en que la enseñanza de ciencias y la comunicación digital estén ligadas a una nueva posibilidad de aprendizaje de los actores involucrados, profesores y estudiantes participantes. Así, el trabajo tiene como objetivo estimular, promover y fomentar estrategia pedagógica en la enseñanza de astronomía con el uso de las tecnologías digitales de la información y comunicación, en la producción de astrofotografías a través de un concurso con etapas en los ecosistemas comunicacionales, presencial y online. Ante la participación y producción de las imágenes con cámaras digitales y celulares, con uso o no de telescopios y lunetas, podemos concluir que la experiencia permitió producir astrofotografías por jóvenes y niños que pasaron a observar fenómenos celestes con uso de tecnologías para observación y captación de imágenes del cielo, fomentando sus conocimientos en ciencias de la naturaleza.

Palabras-clave: Astrofotografía. Astronomía. Tecnologías Digitales.

1. INTRODUÇÃO

Mais do que aprender sobre um conhecimento é fazer desse saber uma ferramenta para humanizar e amortizar os sofrimentos humanos, princípio básico das ciências. Para Locke (ANDERY et al, 2012, p. 211) é através das experiências sensíveis que o homem poderia conhecer o mundo e assim transformá-lo, sendo o empiricismo princípio básico do ceticismo. Em oposição estaria o Discurso do Método de Descartes (RUBANO E MOROZ, 2012, p. 201), em seu racionalismo como uma operação mental, discursiva e lógica que usa uma ou mais proposições para se chegar a uma conclusão, ou seja, a uma outra proposição como verdadeira, falsa ou improvável. Esse seria o caminho para se chegar a verdade.

A filosofia das ciências, ditas da Natureza, tendo a Astronomia como um de seus ramos, tem suas bases na ciência do método, de Roger Bacon a Isaac Newton, causando uma ruptura na filosofia teológica (LAUDAN, 2000, p. 10) e suplantando a matemática como fundamento. Gamboa (2012, p. 47) afirma que há filosofias epistemológicas hegemônicas ocidentais que orientam os pensamentos, sejam: a empírico-analítica, fenomenológica-hermenêutica e a crítico dialético. Nessa perspectiva, nossos pensamentos como processo, estão intimamente ligados a tais conjunturas. Para Gamboa (idem), o pensamento ocidental contemporâneo é caracterizado pela epistemologia de uma ciência matemática, empiricista e analítica, buscando nos fatos suas razões.

Trago tal reflexão para embasar a presente experiência, já que o professor e estudante, bem como a comunidade escolar, participante desse trabalho com Astrofotografia, estão nessa conjuntura epistemológica com suas formações ontogênicas. Assim, a prática dos conhecimentos só terão significados para esses atores do processo se romperem a lógica do paradigma anteriormente hegemonizado.

Soler e Leite (2012, p. 12) fizeram levantamento em 180 trabalho em Ensino de Astronomia sobre a importância e justificativa, analisando os achados

em quatro categorias de análise: (1) Despertar dos sentimentos e inquietações; (2) Relevância socio-histórico-cultural; (3) Ampliação de visão do mundo e conscientização; (4) Interdisciplinaridade; e os resultados mostram uma espécie de mecanismo cíclico, onde o pesquisador até procura se embasar nas pesquisas de outros pesquisadores, mas o fazem sem apontar que elas também não são resultados dessas outras pesquisas, mas num “senso comum de se ensinar e divulgar Astronomia”, que provém de experiências próprias, como professor e divulgador da ciência.

Diante da possibilidade e tentativa de outras inserções paradigmáticas (KUHN, 2011, p. 43), trazendo como sensor do trabalho, análise qualitativa dos discursos sobre as participações na experiência com o concurso de astrofotografia, apresentando a proposta como um relato de experiência de uma praxis pedagógica e objetivando a divulgação da astronomia através da astrofotografia.

Assim, o trabalho se propôs a:

- Estímulo à Astronomia e Astrofotografia a jovens como estratégia lúdica motivadora para as ciências da natureza.
- Promover o interesse dos alunos pela Astronomia e Ciências Naturais de maneira a apoiar e complementar as disciplinas do currículo escolar com atividades criativas, sendo outra modalidade didática para as Escolas que procuram aperfeiçoar o ensino, e como tal, favorecem aos alunos a melhor compreensão das questões da Física, Matemática, Química, História e Biologia através da vivência lúdica e interativa com as tecnologias digitais da informação e comunicação.
- Fomentar estratégias de ensino a professores de ciências quanto aos conhecimentos básicos que envolvem a astronomia e astrofotografia.

2. A ASTROFOTOGRAFIA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO

A Astrofotografia é uma técnica fotográfica de investigação em Astronomia, a qual se detém ao estudo de corpos celestes (como estrelas, planetas, cometas, nebulosas, aglomerados de estrelas, galáxias) e fenômenos que se originam fora da atmosfera da Terra (como a radiação cósmica de fundo em micro-ondas). Já a Astronomia é uma ciência praticada desde nossas mais antigas civilizações, como os egípcios, babilônios, maias, incas, principalmente para o entendimento de processos naturais e relações sociais, como na agricultura, na guerra, casamentos, mudança de governos, nascimentos, dentre tantos.

Para os processos pedagógicos em ensino de ciências, autores como Krasilchik (2004, p. 58) traz as propostas de modalidades didáticas como outras ações pedagógicas no processo de ensinar ciências que não somente aulas expositivas. Para Perrenoud (2000, p. 73) é competência do professor o domínio das novas tecnologias da informação e comunicação (TIC). E as TICs, e em especial as digitais, estão proporcionando aos amantes da fotografia uma oferta de possibilidades quase ilimitadas de captação de imagens, seja em astronomia ou outras áreas da fotografia. Proporcionando um contínuo crescimento de usuários em astrofotografia, por exemplo, por serem as câmeras digitais (CD) bastante acessíveis (presente em celulares, câmeras digitais semi-profissionais e profissionais). Ourique et al (2010, p. 41) afirma que, fotos do céu podem levar ao mundo da astrofísica. E, os estudantes invariavelmente ficam surpresos quando descobrem que as estrelas não são todas “brancas”. Elas têm cor!

A proposta de enquadrar a Astrofotografia como metodologia interdisciplinar pode propiciar um conjunto de atividades práticas e agradáveis aos estudantes fazendo uso de telescópio, luneta, computador e câmeras digitais em celulares e máquinas digitais, a fim de capturar e analisar imagens de objetos astronômicos. Já dizia Neves e Pereira (2007, p. 29):

Trabalhar com a Astrofotografia pode aproximar o interesse das pessoas num céu já tão empobrecido pelo sistema de ensino e pelas luzes e poluição das cidades. Investir, pois, numa Astrofotografia simples, significa tocar a imaginação das pessoas, trazendo para um “pedaço de papel” um pedaço do céu como nunca antes observado. Além disso, a fotografia astronômica pode se constituir num recurso didático enriquecedor para o aprendizado de conceitos de Astronomia e do aprendizado de Física, especialmente envolvendo a interdisciplinaridade entre aquela ciência e os conceitos de ótica.

O homem tem uma relação estreita com o Cosmos muito mais do que possamos imaginar. Nela está à base de toda ciência moderna, desde a Filosofia até a Matemática. A Astronomia atrai a atenção e desperta à curiosidade das pessoas, independente DE possuírem ou não conhecimentos científicos. Essa característica pode fazer da Astronomia uma importante ferramenta na motivação dos alunos no estudo das disciplinas de Ciências, Física e Biologia. Associando os elementos curiosidade e motivação a um processo de ensino realizado por meio de metodologias diferenciadas, levando-se em consideração o interesse dos alunos e envolvendo-os em projetos estimulantes, nos quais sejam produzidos trabalhos (desenhos e textos, por exemplo), os resultados podem ser muito satisfatórios.

Como dizia Paulo Freire: “A educação Liberta”, em seu sentido mais político. E mais amplas estão as considerações da educação em ciências, vivenciadas recentemente no pós-guerra nos países mais desenvolvidos depois do lançamento do satélite russo Sputnik 1, em 1957, pela antiga União Soviética. Feito este que despertou em outras nações a corrida pelo domínio das tecnologias, e conseqüentemente a massificação no ensino de ciências para formação de uma cultura científica capaz de dominar técnicas e que permitisse a seu povo ter uma melhor qualidade de vida.

No Brasil, as ciências da natureza ainda enfrentam muita carência quanto à falta de profissionais qualificados no ensino básico, espaços de divulgação informais como: teatros, museus, planetários, dentre outros, além de uma massificação vinculada aos meios de comunicação de massa ser pouco

formativos e informativos. Assim, projetos de divulgação científica no Brasil acontecem, em geral, por esforços pessoais como forma de auto-realização. Espaços e materiais especializados em ciências são escassos e de pouca veiculação nas diversas mídias de acesso a população geral. Resultado dessa baixa formação científica, o Brasil sofre quanto a falta de especialistas nas mais diversas áreas da Engenharia, Matemática, Astronomia, Medicina, Biologia, Química, etc.

Portanto, criar oportunidades em ambientes formais e informais de alta qualidade técnica para divulgação e conhecimento das ciências faz parte de uma ação mínima pela ausência histórica na formação científica da qual fomos alijados. Além de corroborar o fato de que as tecnologias digitais intelectuais amplificam, exteriorizam e modificam numerosas funções cognitivas humanas, como a memória, imaginação e raciocínio.

De acordo com a nova Lei de Diretrizes e Bases – LDB (9394/96) legalizou-se, digamos assim, a introdução das tecnologias midiáticas para a educação nos currículos, através dos Parâmetros Curriculares para o ensino fundamental e médio. As normas estabelecem que ao se elaborar os currículos um terço destes devem considerar a mediação com as tecnologias e os meios de comunicação na sociedade e na educação (BRASIL, 1998).

A Astrofotografia atua como símbolo sensorial, e em tempos de web 2.0, a interface contribui para definir o modo de captura da informação oferecida aos atores da comunicação. Ela abre, fecha e orienta os domínios da significação, de utilização possíveis de uma mídia. A câmera fotográfica transforma a relação com a tela do computador, e a interface condiciona a dimensão pragmática.

Logo, trabalhar pedagogicamente no terreno da comunicação digital, deve-se ter claro que ao utilizar meios específicos, estes não deixarão de ser e ter suas características próprias. Seus limites e características devem ser respeitados a fim de não suprimir o que estes meios têm de atrativo e popular e, assim, engessar seus princípios em condições escolásticas.

Assim, o ensino de Astronomia através de imagens de astros pela Astrofotografia pode ser uma ótima metodologia de ensino para estudantes do ensino fundamental e médio, professores e comunidade escolar, de modo que esta prática experimental proporcione uma melhor interação entre conhecimentos da Astronomia e conhecimento popular, bem como ao ensino de ciências como uma nova concepção epistemológica no desenvolvimento da didática e formação docente (CACHAPUZ et al, 2011, p. 23).

3. ATIVIDADES DA EXPERIÊNCIA COM ASTROFOTOGRAFIA

Esta experiência aconteceu na forma de um concurso denominado de “I Concurso Trairiense de Astrofotografia”, destinado a incentivar a encantadora atividade de fotografar o céu. O evento contou com a confecção de um site, hospedado em provedor gratuito cujo endereço (<http://concursotrairiensedeastrorafotografia.weebly.com/>) foi compartilhado nas redes sociais, concentrando nos domínios do “Facebook” e “Twitter”.

A proposta de ação tem sua metodologia de trabalho acontecendo em dois ecossistemas comunicativos (SOARES, 2011, p. 61): o ecossistema online e o ecossistema presencial. A apresentação da proposta no ambiente presencial acontece em sete escolas do município de Trairi (CE), duas escolas de ensino fundamental particular e cinco escolas públicas de ensino fundamental e médio. O convite online acontece na rede social Facebook, na fanpage “Rizomas em Trairi”, com cartaz promocional (fig. 1) e sendo este convite aberto para todas as idades, desde que satisfaçam os requisitos das categorias do certame. Sendo estes discriminados em: astrofotografia com câmera de celular sem o auxílio de telescópio/luneta; com câmera digital sem auxílio de telescópio/luneta e na terceira categoria poderia usar seus equipamentos fotográficos com auxílio de telescópios e lunetas.



Figura 01: Cartaz do concurso divulgado nas redes sociais online e presencial.

Para tanto, foi desenvolvido junto a grupos de estudantes, oficinas de astrofotos, com uso de telescópio, lunetas e câmeras de celular. Desse modo, surge a proposta do projeto de Astrofotografias, podendo ser aplicada a técnica da câmera-fixa para capturar as imagens ou móvel, por ser simples e acessível. Desse modo, as imagens (astrofotografias) obtidas pelos estudantes e participantes podem ser expostas nas escolas pelos próprios alunos e professores, propiciando uma interação entre professor, aluno e escola.

O projeto seguiu as seguintes etapas:

- 1 – Apresentação do projeto e introdução a conceitos de Astrofotografia;
- 2 – Princípio de funcionamento das câmeras digitais compactas e DSLR;
- 3 – Técnicas para captura de imagens noturnas e diurnas;
- 4 – Estudo das principais constelações com uso de planisfério;
- 5 – Estudo da lua e das estrelas.

- 6 – Captura das imagens;
- 7 – Exposição das imagens.

A proposta possui um caráter multidisciplinar e, portanto, pode ser ministrada no decorrer de um ano letivo para estudantes do ensino fundamental e médio, em que por meio dessa atividade prática, foi possível abordar conceitos e conhecimentos de diversas disciplinas, como, Física, Geografia, História e Informática, e é claro da Astronomia.

Foi oferecido a todos os inscritos, certificado de participação (fig. 2). Tendo como processo de escolha a votação online. Os vencedores recebiam uma premiação oferecida por alguns agentes parceiros da comunidade escolar, onde os três primeiros colocados de cada categoria receberia um livro de astronomia autografado por um autor da área (fig. 1).



Figura 02: Modelo de certificado oferecido aos participantes do evento.

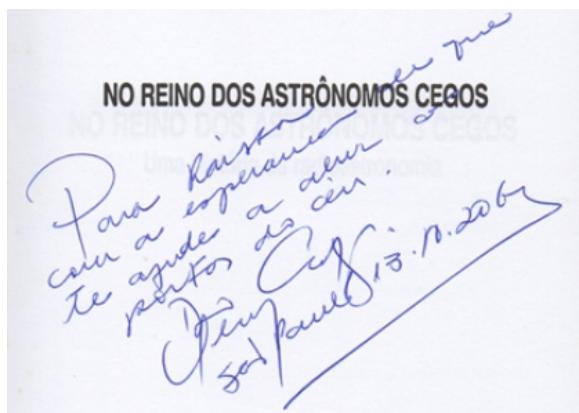


Figura 03: Nome do livro e autógrafo do autor para o vencedor da votação online na categoria "Astrofotografia com câmera de celular".

O fechamento do projeto acontecia com a entrega da premiação dos livros aos vencedores (fig. 4) e sorteio de um telescópio entre todos os participantes do evento cadastrados com suas astrofotografias.



Figura 04: Entrega de premiação.

3.1 Ecossistema Presencial

A proposta desse trabalho, fundamentalmente, é a divulgação da Astronomia, então apesar de ser nomeado de I Concurso Trairiense de Astrofotografia, em alusão ao município sede do trabalho apresentado, o concurso esteve aberto para todos os participantes da rede mundial de computadores.

O evento foi apresentado às escolas de ensino fundamental, series finais, e ensino médio da região do município de Trairi (6 escolas, numa media de 2.000 alunos convidados no total). Aconteceram com apresentação da proposta e exposição do cartaz do certame no mural informativo das seis escolas convidadas, sendo todas selecionadas de forma aleatória. Na apresentação convite, foi lido todo o regulamento da atividade, sendo esta também disponibilizada no site do concurso (<http://concursoftrairiensedeastrofotografia.weebly.com/>). Na sequência, é realizado uma mini-oficina aos estudantes com técnicas de astrofotografias com uso de telescópio, câmeras digitais e celulares.

No processo de escolhas das astrofotografias cadastradas para votação no site, estas foram impressas em qualidade máxima permitida no

momento de anexo ao site, de 5 megabites, e expostas nos murais das escolas para votação dos estudantes e comunidade escolar (fig. 5 e 6), além da votação online no sítio do concurso durante o período estipulado do evento em calendário disponibilizado no sítio do evento. Coletando um total de 642 votos em todas as categorias.



Figura 05: Astrofotografias participantes do concurso para votação em sala de aula.



Figura 06: Exposição permanente das astrofotografias anexadas no mural das escolas para apreciação da comunidade escolar durante o período de votação.

3.2 Ecossistema Online

De acordo com Ribeiro (2014, p. 39), a participação e acesso às redes sociais no Brasil, acontecem através de smartphones e celulares, com uma representação de mais de 80% composta por jovens de 15 a 18 anos. Sendo esse acesso concentrado nas redes: Facebook, Instagram, Whatsapp e Twitter. Posto isso, Perrenoud (2000, p. 72) aponta que o professor deve ter como uma de suas competências a utilização de tecnologias, utilizando-as como canal de comunicação pedagógico e ensino. Completo dizendo que o professor na atual conjuntura informacional, deve estar onde seu aluno está, ou seja, nas redes, navegando nos ambientes virtuais, onde os processos informacionais acontecem de forma mais dinâmicas, velozes e lúdicas, em contraposto às aulas expositivas, onde o aluno seria só receptor e não produtor, passivo a sua formação crítica e significativa.

Assim, foi confeccionado um página no domínio gratuito “Weebly.com” em que foram inscritos no período de dois meses do projeto todos os trabalhos dos estudantes, professores e público externo. Na página, os usuários faziam as inscrições e postavam suas astrofotos, sendo o processo de votação e resultados disponibilizados em datas posterior programada no calendário de eventos.

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Participaram da proposta 124 astrofotografias, dentre estudantes e público geral. Destas, 117 estavam na categoria “Câmera de Celular sem auxílio de telescópio/luneta”, com 54 imagens com tema Sol e 83 com o tema Lua. Tivemos na categoria “Câmera digital sem auxílio de telescópio/luneta” 6 com o tema Lua e 1 cujo tema foi Sol. Não houve trabalhos inscritos na categoria de astrofotografias “Com auxílio de telescópio/luneta”.



Figura 07: Astrofotografias participantes do concurso. Imagem **(a)** com câmera digital sem auxílio de telescópio/luneta. Imagem **(b)** com câmera de celular sem auxílio de telescópio/luneta.

As imagens da figura 7 apresentam duas astrofotos de trabalhos dos participantes do evento, mostrando a imagem aproximada da lua (a) e o sol (b) numa perspectiva mais paisagista, de acordo com o relato de seu autor. Pontuando que essa foi uma observação de todas as imagens participantes do concurso com câmera de celular, já que esta não possui todos os recursos técnicos para fotografias de exposição ou lentes com filtros para fotografias de maior incidência luminosa, como as imagens direta do sol.

De acordo com os relatos dos participantes da experiência, através de questionários junto a descrição da astrofotografia, as imagens estão num plano de representações que visam fazer essa comunicação entre o conhecimento empírico e o conhecimento científico.

Fato presente nas afirmações dos participantes foram o prazer de participar de um evento tão formativo e lúdico, mas que ainda de “pouca compreensão de seu significado didático-pedagógico para o ensino de ciências”, afirma professor de ciências participante do concurso.

Um fator a ser considerado na experiência foi a baixa participação em relação ao número de estudantes abordados, o que pode está associado a pouca prática dos professores com seus alunos com as tecnologias, associados aos aspectos teóricos como prática empírico-indutivista (CACHAPUZ et al, ibdem, p. 43), onde o ensino é simplismente livresco e de transmissão verbal do conhecimento, sem trabalho experimental real (nada além de algumas “receitas de cozinha”). A experimentação conservaria assim, uma “revolução pendente” (idem). Como deixa claro nas palavras de um estudante: “Fiz o convite aos meu colegas de turma (5º ano do ensino fundamental) e eles disseram que não era atividade de classe, nem nunca tinham feito com seus professores, então não iam fazer pra enviar pra professor nenhum!”.

Deste modo, o ensino de ciências focado na simples transmissão de conteúdos já elaborados não só impede compreender o papel essencial que a tecnologia joga no desenvolvimento científico, pedagógico, “comportamental”, senão que, contraditoriamente, favorece a manutenção das concepções empirico-indutivistas que consagram um trabalho experimental, ao qual nunca se tem acesso real, como elemento central de um suposto “Método Científico”.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da participação e produção das imagens com câmeras digitais e celulares, com uso ou não de telescópios e lunetas, podemos concluir que a experiência estimulou a curiosidade por fenômenos e tecnologias para observação e captação de imagens do céu. Cria-se com essas oportunidades, possibilidades emancipatórias do pensamento e novas possibilidades cognitivas.

Cabe ressaltar que o fomento da criação de espaços e oportunidades para o estudo da Astronomia, seja em ambientes formais ou informais, reforça o signo da aprendizagem das ciências da natureza, bem como possibilita o entendimento das teorias do Big Bang, Evolução da vida na terra, origem dos elementos químicos, comportamento do efeito de marés e teorias afins.

Espera-se que as oportunidades às crianças e jovens participantes construam seus conhecimentos científicos pelo fascínio das coisas do universo, além de contribuir para desmistificação de mitos sobre a origem do universo e da vida, além de novas pedagogias para os professores de ciências.

Assim, a Astrofotografia pode ser uma possibilidade de estreitamento entre as práticas experimentais e conceitos teóricos abordados pelos professores de ciências, sendo significativa oportunidade para o empoderamentos dos atores envolvidos nos processos didáticos e pedagógicos junto às tecnologias digitais da comunicação e informação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDERY, M. A. P. B. et al. **Para Compreender a Ciência: uma perspectiva histórica**. Editora Garamond. Rio de Janeiro. 2012.
- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**. MEC/SEF. Brasília. 1998.
- CACHAPUZ, Antônio... (et al), (organizadores). **A necessária renovação do ensino das ciências**. 3ª ed. Cortez. São Paulo. 2011.
- GAMBOA, Sanchez Silvio. **Pesquisa em Educação: Métodos e Epistemologias**. Editora Argos. Chapecó – SC. 2012.
- KUHN, Thomas S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. Tradução Beatriz Vianna e Nelson Boeiro. Editora Perspectiva. 10ª edição. São Paulo. 2011.
- KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª Edição, Editora USP, São Paulo. 2004.
- LAUDAN, Larry. **Teorias do Método Científico de Platão a Mach**. Caderno História Filosófica das Ciências. Campinas – SP. 2000. Série 3, v. 10, n. 2, p. 9-140.
- NEVES, M.C.D., PEREIRA, R. F. **Adaptando uma câmera fotográfica manual simples para fotografar o céu**. Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA. (2007) n. 4, p. 27-45. Disponível em: <http://www.astro.iag.usp.br/~foton/relea/num4/A2_n4.pdf>. Acessado em setembro de 2016.
- OURIQUE, Pedro Antônio; GIOVANNINI, Odilon; CATELLI, Francisco. **Fotografando Estrelas com uma Câmera Digital**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 32, n. 1. 2010.
- PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. ARTMED. São Paulo. 2000.
- RIBEIRO, Célio Alves. **Produção de Conhecimentos em Biologia com Práticas Educomunicativas**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 2014.
- RUBANO, D. R. e MOROZ, M. **A dúvida como recurso e a geometria como modelo: René Descartes**. In: Para Compreender a Ciência: uma perspectiva histórica. Editora Garamond. Rio de Janeiro. 2012.
- SOARES, Ismar de Oliveira. **Educomunicação: o conceito, o profissional, a aplicação: contribuições para a reforma do ensino médio**. Ed. Paulinas. São Paulo, 2011.
- SOLER, Daniel Rutkowski & LEITE, Cristina. **Importância e Justificativa para o Ensino de Astronomia: um olhar para as pesquisas da área**. II Simpósio Nacional de Educação em