



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

A TEMÁTICA ASTRONOMIA NAS PUBLICAÇÕES DA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS: UM OLHAR SOBRE A ABORDAGEM HISTÓRICA

Paulo Robson Leite de Oliveira (1); Ana Raquel Pereira de Ataíde (2).

(1) Universidade Estadual da Paraíba. profpaulorobson@live.com

(2) Universidade Estadual da Paraíba. arptaide@yahoo.com.br

Resumo

O presente trabalho apresenta os resultados de uma busca bibliográfica nos principais periódicos das áreas de Educação, Ensino de Ciências e Ensino de Física, nacionais e alguns internacionais a fim de verificar de que maneira os temas de Astronomia são tratados classificando-os de acordo com a forma que são apresentados e destacando os que trazem uma abordagem histórica sejam esses de caráter teórico ou com aplicação em sala de aula. Especificamente, a busca concentrou-se nos volumes de alguns periódicos entre os anos de 2010 e 2015. Verificamos quais trabalhos realizam uma abordagem histórica com consistência científica além de quais destes são aplicados diretamente em sala de aula. Podemos perceber que de modo geral, existe uma disparidade quanto a abordagem utilizada, ou seja, a abordagem histórica é utilizada em uma menor quantidade de trabalhos do que as demais abordagens e ainda o enfoque teórico é mais explorado do que as aplicações em sala de aula. Através desse levantamento, percebemos que o tema Astronomia é bem discutido, no entanto podemos dizer que muitas vezes, propostas e discussões ficam apenas no papel e não passam a serem práticas concretas.

Palavras Chaves: Astronomia, Abordagem Histórica, Ensino de Ciências.

Introdução

Vários trabalhos vêm demonstrando a importância de inserir a Astronomia no ensino formal, eles sugerem que esta possui caráter motivacional e trata de fenômenos cotidianos, além de estar presente nos veículos de comunicações em que são constantemente discutidas as descobertas astronômicas. A Astronomia proporciona discussões históricas e filosóficas sobre sua evolução como ciência. (OLIVEIRA E LANGHI, 2014)

Temas de Astronomia apresentam uma capacidade motivadora e são potencialmente capazes de permitir o estabelecimento de conexões com diferentes áreas do conhecimento físico (DARROZ E SANTOS, 2013).

Aroca e Silva (2011) andam nesse mesmo caminho quando afirmam que a Astronomia tem o poder de despertar a fascinação pelas ciências de crianças, jovens e adultos desde os



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

tempos mais distantes até hoje, por todo o mundo. Para elas, o fato de se tratar de um tema tão atrativo e interdisciplinar, vários países possuem a astronomia como parte integrante do currículo de ciências devido, entre outros motivos, à sua função de despertar o interesse dos estudantes pela ciência.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN's e PCN+ (Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais) do Ensino Médio, Universo, Terra e Vida (unidades temáticas: Terra e sistema solar, o universo e sua origem, compreensão humana do universo) são temas sugeridos que articulam competências e conteúdos e apontam para novas práticas pedagógicas.

Ao fazer uma análise dos PCN's, BRASIL (1999) e PCN+, BRASIL (2008), percebemos a amplitude e profundidade dos temas propostos, que vão desde a observação do céu, até a compreensão humana do universo. Assim como Leite (2014), concordamos que a implementação da proposta apresentada nos PCN, exige, boa formação do professor, na medida em que tanto a quantidade, quanto a profundidade dos conteúdos sugeridos demandam formação específica em conteúdos e metodologias de ensino de Astronomia, o que, em geral, não é provido de maneira adequada pelos cursos de formação de professores (licenciaturas) de ciências e física no Brasil.

A motivação para a realização deste trabalho veio a partir da verificação do quanto assuntos de Astronomia podem ser utilizados como elementos motivadores para o estudo de outros conteúdos da Física. E ainda tendo em vista que assuntos voltados para uma abordagem histórica favorecem na imersão dos alunos no contexto social da época o que permitirá para ele uma melhor compreensão crítica dos fatos sociais que eram vivenciados em meio às descobertas científicas. Além do fato de tal temática não aparecer, formalmente, nos currículos de Física uma vez que existe um direcionamento dos PCN's para ela.

Diante do exposto e com o objetivo de melhor compreender a importância da utilização de assuntos da Astronomia no decorrer do Ensino Médio da Educação Básica e da importância do estudo de tais temas a partir de uma abordagem histórica com consistência científica e sua devida aplicação em sala de aula, realizamos uma pesquisa nos principais periódicos das áreas de Educação, Ensino de Ciências e Ensino de Física que estão disponíveis na



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

rede mundial de computadores, com intuito de verificar como os trabalhos publicados sobre tais temas estão sendo abordados nesses periódicos nos últimos 6 anos (2010-2015).

Metodologia

Procuramos realizar nossa pesquisa bibliográfica direcionando-a às principais revistas de Ensino e Educação do Brasil e algumas do exterior, todas elas disponíveis na rede mundial de computadores e, dessa forma, ao alcance de pesquisadores, professores, alunos ou pessoas interessadas no tema, com grande responsabilidade e excelente consistência científica.

Foram investigadas as seguintes revistas: A Física na Escola; Alexandria; Caderno Brasileiro de Ensino de Física; Ciência e Educação; Ciência e Ensino; Revista Brasileira de Educação; Revista Brasileira de Ensino de Física; Revista Brasileira de Pesquisa e Ensino em Educação e Ciências; Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias; Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências; Revista Enseñanza de las Ciencias; Revista Investigações no Ensino de Ciências; Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia; Revista Mexicana de Investigación Educativa.

Nossa busca foi feita com o objetivo de encontrar artigos publicados relacionados à Astronomia no período de janeiro de 2010 à maio de 2015. Ao todo foram encontrados 73 artigos tratando sobre o tema, organizados por categorias, as quais descreveremos posteriormente.

Resultados e Discussão

Categorizamos, de modo geral, as publicações quanto sua fundamentação base da discussão, assuntos de astronomia; quanto à abordagem do tema, histórica ou outras abordagens; e ainda quanto sua característica metodológica, teórica ou aplicada, entendendo por aplicados os trabalhos que apresentam aplicação direta em atividades de ensino e/ou aprendizagem, fazendo referencia ainda, àqueles aplicados com estudantes da educação básica.

Na tabela 1, é apresentada uma representação esquemática, quanto à quantidade de publicações, de acordo com a categorização proposta para os artigos.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Tabela 1 – Quantidade de publicações categorizadas, divididas por categorias.

Fundamentação base da discussão		Astronomia
Artigos Publicados		73
Abordagem do tema	Histórica	5
	Outras abordagens	68
Característica metodológica	Teóricos	51
	Aplicados	22
	Aplicados na E.B.	11

Fonte: Elaborada pelo autor

Dentre os trabalhos encontrados em nossa consulta, 73 são voltados para temas de astronomia; 5 fazem uma abordagem histórica em meio a seus assuntos e 68 apresentam outros tipos de abordagens; 22 das pesquisas são aplicadas, isto é, apresentam resultados colhidos de efetivas aplicações em atividades de ensino e/ou aprendizagem e 51 delas são teóricas; percebemos ainda que 11, das 22 aplicadas, referem-se a trabalhos com alunos da Educação Básica.

Em relação aos trabalhos que não realizaram uma abordagem histórica em seu desenvolvimento, os outros tipos de abordagem abrangem temas bem diversificados como, por exemplo, formação continuada de professores, observações, experimentações, pesquisas de cunho bibliográfico, utilização de recursos de multimídia no ensino, construção de modelos didáticos, educação inclusiva, linguagem verbal e não verbal, concepções alternativas, aprendizagem significativa, currículo, divulgação científica, avaliação diagnóstica e pesquisas teóricas

Entendendo a importância da utilização de história da ciência na abordagens de temas de astronomia, utilizando-os a partir de fontes cientificamente confiáveis, ou seja, oferecendo a devida consistência científica, fizemos uma análise de quantos desses trabalhos apresentam



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

um abordagem histórica em meio aos seus objetivos e constatamos que dos 73 artigos que abordam o tema astronomia, somente 5 (BARROS-PEREIRA, 2011; SANTOS *et al.*, 2012; ARTHURY, 2010; HENRIQUE *et al.*, 2010 e BARTELMEBS *et al.*, 2014) realizam tal abordagem.

Outro ponto verificado na pesquisa foi a efetiva aplicação dos projetos que apresentam uma abordagem histórica com consistência científica diretamente em sala de aula, tendo em conta que nossa proposta alcança tal finalidade. Dessa perspectiva, apenas 5 trabalhos foram encontrados que atendem uma utilização da temática Astronomia com abordagem histórica, e desse universo apenas 2 foram aplicados em atividades de ensino e/ou aprendizagem.

Trabalhos de Caráter Teórico:

Os artigos integrantes dessa categoria apresentam como pontos de partida questões referentes a aspectos teóricos envolvendo os temas de Astronomia.

Barros-Pereira (2011) apresenta a descrição, análise e comparação dos modelos da astronomia islâmica na Idade Média com os modelos ptolomaicos para estabelecer o processo de evolução dos modelos cinemáticos na Tradição Maraghah e a motivação para o desenvolvimento destes modelos não ptolomaicos. Inicia analisando e comparando matematicamente os modelos da astronomia islâmica não ptolomaica aos modelos de Ptolomeu, com o intuito de estabelecer qual o padrão evolutivo de tais modelos além de quais motivos do desenvolvimento desta astronomia.

Para análise dos modelos astronômicos islâmicos e para comparação com os modelos ptolomaicos, os modelos foram tratados como arranjos geométricos no plano cartesiano, onde as coordenadas, em função do ângulo de referência, foram obtidas com a origem dos eixos posicionada no observador. (BARROS-PEREIRA, 2011, p. 4306-9)

O autor conclui que a astronomia islâmica é caracterizada pela crítica a Ptolomeu, tanto no leste quanto no oeste do império, a partir do século IX. De acordo com ele, a tradição de desenvolvimento de modelos astronômicos não ptolomaicos teve origem no observatório de Maraghah e não foi abandonada com a desarticulação deste observatório, nos



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

meados do século XIII perdurando até o século XVI. Além de que o desenvolvimento de novos modelos no medievo pelos astrônomos da tradição Maraghah ficou restrito à 1ª anomalia ptolomaica, contudo, embora similares aos modelos ptolomaicos quanto ao posicionamento dos astros médios, não implicando a adequação geométrica dos modelos ptolomaicos ao princípio do movimento circular uniforme, haja vista o sentimento expresso por Urdi ao assumir que seu modelo era o verdadeiro e que o fardo da prova cabia a Ptolomeu (BARROS-PEREIRA, 2011).

Arthury (2010) utiliza-se de uma crônica, isto é, um ponto de partida informal, porém historicamente compromissado, para produzir um texto destinado a alunos e interessados em conhecer mais de perto a história da física clássica sem visar uma responsabilidade maior quanto aos detalhes inerentes a esta. Em seu trabalho, o autor, tenta fazer um apanhado geral dos principais pensadores com breves relatos e discussões sobre suas ideias. São vários os diálogos e discussões sobre ciências, suas características e justificativas que encontramos no texto sobre modelos, sistemas e ideias que vão deste Thales de Mileto até Isaac Newton, passando por filósofos e cientistas que mudaram a história da física como Anaximandro e Anaxímenes, Heráclito, Pitágoras, Aristóteles, Copérnico, Giordano Bruno, Galileu, Brahe, Kepler e outros.

Bartelmebs *et. al.* (2014) produziu seu trabalho como um ensaio teórico a respeito de alguns fatos da história da astronomia analisados segundo a teoria da abstração reflexionante elaborada por Jean Piaget e seus colaboradores (1970). Os autores tentam compreender os motivos que levaram diferentes astrônomos, da mesma época histórica e cultural, a “enxergarem” evidências tão diferentes sobre um mesmo fenômeno. Além de pretenderem possibilitar a compreensão das Ciências como construção humana, condicionadas a uma época e às crenças e os modos de compreender de cada cientista.

Houve um tempo, por exemplo, em que se acreditava que o Sol girava em torno da Terra, o que levava a supor que isso seria causa dos dias e as noites. Tal teoria ficou conhecida como geocentrismo e foi amplamente aceita entre cientistas de diferentes épocas desde os gregos antigos, como Ptolomeu, por exemplo, até a Idade Média. A Terra foi deslocada do centro do Universo, passando a ocupar um lugar periférico no que atualmente chamamos de Via Láctea. Tal



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

mudança teórica constituiu-se uma verdadeira revolução. Esse processo de mudança não apenas retirou o status central da Terra e da humanidade com relação ao universo conhecido até então, como promoveu rupturas culturais e religiosas em todo o mundo. (BARTELMÉBS *et al.* 2014, p. 74)

De acordo com o trabalho em questão, aceitar o conhecimento como algo que é dado pela natureza, ou pelo mundo ao nosso redor, tem implicações radicais para o campo de estudos sobre aprendizagem e da Epistemologia. Seria o caso então de acreditar que, todos os sujeitos têm condições de aprender algo, independente de suas características particulares, desde que expostos a materiais adequados, desconsiderando outros fatores envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem, o que pode levar a um tecnicismo radical, no qual se pensa apenas nos modos como ocorrerá a transmissão de um conteúdo. (BARTELMÉBS *et al.* 2014)

Os autores afirmam ainda que a visão de mundo está intimamente ligada à capacidade cognitiva de interpretar a realidade na qual o sujeito está inserido, e, dessa forma, ligada ao seu modo particular de pensar, às suas crenças e às suas aprendizagens anteriores. Contudo, trata-se de construções elaboradas através da ação no mundo. Para eles, um cientista não “descobre” fatos, mas constrói teorias que os explicam que, com o passar do tempo, podem ou não se confirmar. Citam os casos de Cláudio Ptolomeu com os epiciclos, de Johannes Kepler com as órbitas circulares e de muitos outros astrônomos e cientistas de todas as épocas. (BARTELMÉBS *et al.* 2014)

É nesse sentido que a teoria piagetiana refuta os modelos de base empirista, nos quais o conhecimento é adquirido do meio externo. Ora, todos veem as estrelas, no entanto poucos compreendem o céu. Todos veem três estrelas enfileiradas, mas nem todos identificam as chamadas “Três Marias” do cinturão de Órion, e nem todos verão a constelação de Órion. Da mesma forma também acontece de se termos a percepção de que a constelação de Órion realmente se parece com a imagem de um guerreiro, embora ao olhá-la nossos sentidos apenas captam a luz de alguns pontos brilhantes distantes, espalhados aleatoriamente pelo espaço. (BARTELMÉBS *et al.* 2014, p. 86-87)



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Trabalhos de Caráter Aplicado

Categorizamos como trabalhos de caráter aplicado todos os que apresentam uma discussão ou propostas utilizadas em espaços de sala de aula visando à promoção do ensino e da aprendizagem.

Henrique *et. al.* (2010), em seu trabalho, apresentam algumas discussões envolvendo a chamada “natureza da ciência” (NdC) a partir do estudo de um episódio da história da astronomia: o processo de construção do conceito moderno de Galáxia. Descrevem também a aplicação de parte desta proposta em um curso de extensão realizado durante a 61ª reunião anual da SBPC, em Manaus - AM, em julho de 2009. Além apontarem alguns aspectos da natureza da ciência que não foram discutidos durante o curso, fornecendo subsídios para a construção de novas atividades. No referido trabalho é apresentado algumas definições razoavelmente consensuais sobre a natureza da ciência que foram amplamente discutidas pela comunidade acadêmica e mostram como alguns episódios da história da astronomia podem levar a discussões envolvendo alguns dos aspectos da natureza da ciência.

O curso referenciado no trabalho foi sobre história da astronomia, com ênfase no processo de construção do conceito contemporâneo de galáxia. Seu objetivo foi realizar discussões interessantes sobre a NdC, servindo como um “curso-piloto” para o planejamento de atividades futuras envolvendo a formação inicial de professores de física. Tendo duração de quatro dias, com encontros de 2 horas por dia, sendo suas aulas expositivas, entrecortando-se debates, guiados por questões problematizadoras planejadas para motivar a participação dos alunos (HENRIQUE *et al.* 2010).

O público do curso era de graduandos de universidades da região norte do Brasil, vindos de áreas bastante diferentes (filosofia, agronomia, química entre outras); embora interessados em astronomia, tinham pouco conhecimento prévio do assunto. Os alunos demonstraram, por exemplo, não ter muito clara a diferença dos conceitos de Galáxia, Sistema Solar e Universo, dentre outros relacionados à astronomia que aparecem com maior frequência em textos e programas de divulgação. Para tornar os conceitos mais claros, fizemos uma exposição sobre escalas de tamanho em astronomia, desde o mundo microscópico, passando pelos planetas e Sistema Solar, estrelas mais próximas, galáxias vizinhas, até os aglomerados de galáxias. (HENRIQUE *et al.*, 2010, p. 25)



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Segundo os autores, durante o curso foi discutido assuntos como a natureza da ciência, como a galáxia foi construída ao longo dos anos, o impacto da apresentação das observações astronômicas realizadas por Galileu com um telescópio, o que é natureza e a ciência como criação ou descoberta. Eles concluíram com seus trabalhos que os conceitos de natural e sobrenatural são importantes de se discutir, porque invariavelmente levam a questões interessantes sobre a NdC (HENRIQUE *et al.* 2010).

Santos *et al.* (2012), através de seu trabalho, investiga as contribuições educacionais de uma abordagem baseada na História da Ciência e na experimentação envolvendo conceitos científicos da área de Astronomia, destacando a reprodução do experimento realizado originalmente por Eratóstenes no século III a.C., destinado à medição do raio da Terra.

O trabalho citado no parágrafo anterior foi voltado para os estudantes do Ensino Médio de duas escolas públicas de Sergipe, o Colégio Estadual Secretário de Estado Francisco Rosa Santos, em Aracaju, e o Instituto Federal de Sergipe, campus de São Cristóvão. Dentre seus principais objetivos estavam: realizar o intercâmbio cultural dos países latinos; determinar o raio do planeta Terra; obter o momento real do meio-dia solar do local onde se encontra o aluno; estabelecer interdisciplinaridade com várias disciplinas escolares, tais como Geografia, História, Artes, Física e Matemática; abordar historicamente como a circunferência da Terra foi medida pela primeira vez há mais de dois mil anos (SANTOS *et al.* 2012).

De acordo com os autores, as principais atividades realizadas nessa pesquisa foram voltadas para conceitos envolvendo a Física e a Astronomia, como latitude, longitude, equinócio, solstício, meio-dia solar, entre outros conceitos que tratados de maneira interdisciplinar com outras áreas do saber, como a Geografia, a História e a Matemática. Para eles, os estudantes tiveram seu interesse despertado para a construção de novos conhecimentos científicos e compreenderam alguns aspectos inerentes às ciências e à Astronomia em particular, como o seu caráter empírico e o seu desenvolvimento histórico, imerso, portanto, em um específico contexto social, econômico e cultural. Além de que, a abordagem utilizada possibilitou um grande envolvimento dos estudantes participantes e o



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

aprimoramento da relação professor-aluno. Fatos que apresentaram, nas avaliações realizadas, significativa aprendizagem. (SANTOS *et al.* 2012)

Considerações Finais

A partir de nossa investigação constatamos que a astronomia, no Brasil, ainda é uma ciência com recente crescimento (LONGHINI *et al.*, 2013), contudo, se evidencia a necessidade de tomada de posição e ações nacionais a respeito do ensino de Astronomia no Brasil além de uma escassez de pesquisadores e produções bibliográficas em Educação em Astronomia (LANGHI, 2011).

Observamos que é crescente, mesmo que de maneira bem lenta, o número de pesquisas e publicações sobre Astronomia assim como sobre história da ciência em nosso país, contudo percebemos que os trabalhos envolvendo tais assuntos simultaneamente estão muito aquém das necessidades educacionais exigidas para se obtermos bons frutos no que se refere a um processo de ensino e aprendizagem de boa qualidade nesses quesitos. Além de que, se somarmos a esses dois fatores a efetiva aplicação em sala de aula, percebemos que a necessidade de se realizar trabalhos práticos que englobem história da ciência e Astronomia é muito maior.

REFERÊNCIAS

AROCA, Silvia Calbo; SILVA, Cibelle Celestino. Ensino de astronomia em um espaço não formal: observação do Sol e manchas solares. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.33, n.1, 2011.

ARTHURY, Luiz Henrique Martins. Sobre modelos, sistemas e ideias: de Thales a Newton. **A Física na Escola**, v.11, n.1, 2010.

BARROS-PEREIRA, Humberto Antonio de. Astronomia islâmica entre Ptolomeu e Copérnico: Tradição Maraghah. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.33, n.4, 2011.

BARTELMEBS, Roberta Chiesa; HARRES, João Batista Siqueira; SILVA, João Alberto da. A teoria da abstração reflexionante e a história da astronomia. **Revista Latino Americana de Educação em Astronomia**, n.18, p.73-88, 2014.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**, volume 2. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

_____. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**, volume 2. Brasília: MEC/Semtec, 2008.

DARROZ, Luiz Marcelo; SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos. Astronomia: Uma Proposta para Promover a Aprendizagem Significativa de Conceitos Básicos de Astronomia na Formação de Professores em Nível Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física** v.30, n.1, p.104, 2013.

HENRIQUE, Alexandre Bagdonas; ANDRADE, Victória Pires de; L'ASTORINA, Bruno. Discussões sobre a natureza da ciência em um curso sobre a história da astronomia. **Revista Latino Americana de Educação em Astronomia**, n.9, p.17-31, 2010.

LANGHI, Rodolfo. Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.28, n.2, p.373, 2011.

LEITE, Cristina; BRETONES, Paulo Sergio; LANGHI, Rodolfo; BISCH, Sérgio Mascarello. O ensino de astronomia no Brasil colonial, os programas do Colégio Pedro II, os Parâmetros Curriculares Nacionais e a formação de professores. Pp. 544-586, in: MATSUURA, Oscar T. (org.) **História da Astronomia no Brasil (2013)**. Recife - PE. Companhia Editora de Pernambuco - Cepe, 2014.

LONGHINI, Marcos Daniel; GOMIDE, Hanny Angeles; FERNANDES, Telma Cristina Dias. Quem somos nós? Perfil da comunidade acadêmica brasileira na educação em astronomia. **Ciência & Educação**, v.19, n.3, 2013.

OLIVEIRA, Fabiana Andrade de; LANGHI, Rodolfo. Educação em Astronomia: investigando aspectos de conscientização socioambiental sobre a poluição luminosa na perspectiva da abordagem temática. **Ciência & Educação**, v.20, n.3, 2014.

SANTOS, Antônio José de Jesus; VOELZKE, Marcos Rincon; ARAÚJO, Mauro Sérgio Teixeira de. O Projeto Eratóstenes: a reprodução de um experimento histórico como recurso para a inserção de conceitos da astronomia no ensino médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.29, n.3, p.1137, 2012.