

O Conteúdo de Astronomia Abordado por Meio da Divulgação Científica no Ensino Fundamental II

Fernando Pontes dos Santos Filho e Julie Hellen Ramos Segundo

Especialização em Ensino de Ciências com Ênfase em Física, Universidade Federal do Pará, 68746-360, Castanhal-PA, Brasil

Prof. Dr. Carlos Alberto Brito da Silva Júnior (Orientador)

Faculdade de Física, Universidade Federal do Pará, 67130-660, Ananindeua-PA, Brasil

Resumo — A Astronomia é considerada uma das primeiras ciências, que foi desenvolvida por diferentes civilizações com distintos propósitos nos últimos milênios. Portanto, este trabalho apresenta o conteúdo de Astronomia abordado com os alunos de uma escola pública no município de Benevides-Pará, por meio da divulgação científica, que visa promover uma aprendizagem por meio de atividades educacionais com materiais simples e de baixo custo que foram confeccionadas pelos próprios alunos em ambiente não-formal de ensino. Essas alternativas tornam o ensino e a aprendizagem dos conteúdos de Astronomia mais prazeroso, principalmente aquelas voltadas para o universo e os fenômenos observáveis. Assim, foram relatadas e descritas as atividades realizadas. A coleta de dados ocorreu por meio de um questionário aplicado a 80 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II.

Palavras-chave — Ensino não formal, Ensino de Astronomia, Divulgação Científica.

I. INTRODUÇÃO

A Astronomia é sem dúvida uma Ciência (disciplina) que os professores podem usar para motivar alunos e professores a chegar ao conhecimento científico. O ensino de Astronomia nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Ciências da Natureza (2008) se dá de maneira tímida quando existe em sala de aula. Assim, para fazer com que o aluno entenda o quanto a Astronomia é importante, foi utilizada uma metodologia diferenciada para trabalhar os seus conteúdos na forma de Feira Científica, que é um instrumento muito importante para o desenvolvimento investigativo e científico da aprendizagem do aluno. Segundo Langhi e Nardi (2004) [1], “a Astronomia pode levar os alunos a compreender a imensidão do Universo, ampliando a dimensão apenas acadêmica do ensino”.

O ensino e o conhecimento da Astronomia são importantes, pois além de apresentar uma forte interdisciplinaridade com outras ciências, talvez seja a única ciência capaz de desvendar nossas origens, criar possibilidades para se viver em outros lugares do cosmo e até nos proteger de uma grande catástrofe.

Desde a antiguidade que a humanidade aprendeu a usar o céu em seu favor, onde os mesmos eram orientados pelas estrelas nas grandes viagens, ou até mesmo na agricultura, para saber o melhor período para colher, muito foi aprendido e especulado sobre as observações do céu que eram feitas

apenas a olho nu. Embora este conteúdo faça parte da História da Ciência, acredita-se que o ensino de Astronomia possa ser trabalhado de forma interdisciplinar. Nas últimas décadas, o desenvolvimento de antenas, espelhos, telescópios para fins na Astronomia permitiu o monitoramento do espaço e da própria Terra, facilitando a pesquisa nas áreas das ciências espaciais, meteorologia, telecomunicações e geociências.

A partir desses fenômenos históricos e sociais, o ensino de Astronomia atualmente vem crescendo nas escolas devido à divulgação científica. Entretanto, alguns professores encontram dificuldades para divulgar o ensino da Astronomia, devido não possuir formação específica na área e infraestrutura adequada para trabalhar os conteúdos, consequentemente tudo isso desmotiva os alunos e o trabalho dos professores. Sendo assim, o professor precisa realizar um trabalho diferenciado.

Segundo Squiefele (1991) [2], o interesse e a consequente motivação desempenham um papel importante no processo de aprendizagem, porém os professores muitas vezes apresentam dificuldades em trabalhar com alunos academicamente desmotivados e ajudá-los a desenvolver o interesse, que muitas vezes existe, mas não foi despertado.

Guimarães e Boruchovitch (2004) [3] também buscaram entender os elementos que promovem nos estudantes um interesse genuíno pela aprendizagem. Em seu trabalho as autoras apresentam a Teoria da Autodeterminação elaborada por Ryan e Deci (2000) [4] focada no desenvolvimento da motivação intrínseca que leva as pessoas à autonomia na busca por novos conhecimentos, confiança nas próprias capacidades e consequentemente o envolvimento com a escola e com sua própria educação.

A necessidade de um conhecimento interdisciplinar remonta da origem da ciência, onde este se encontra intimamente ligado à necessidade da resolução de problemas que não depende apenas dos conhecimentos dessa ou daquela ciência ou disciplina, mas de conhecimentos mútuos que permitem formular hipóteses adequadas e adiantar possíveis conhecimentos novos.

A pesquisa desenvolvida neste trabalho é de grande importância pois visa oferecer uma alternativa prazerosa por meio da divulgação científica para introduzir os conteúdos ligados à Astronomia. Além do conteúdo exposto em sala de aula, aprimorar de forma expositiva para a comunidade

escolar, fazendo com que potencialize o aprendizado do educando. Portanto, os conteúdos propostos devem cumprir a função de satisfazer as curiosidades dos alunos, destacando o caráter evolutivo e integrador dos conteúdos da Astronomia de uma maneira informal e cotidiana.

De acordo com Bucciarelli (2001) [5], o ensino de Astronomia, por sua vez, deve ser realizado na forma de noções ou conceitos básicos, para que os alunos possam relacioná-los com os conceitos desenvolvidos por outros ramos da ciência, assim como a Física, a Biologia, e as Ciências da Terra e do Espaço.

É indiscutível a importância da Astronomia como componente curricular da educação formal, bem como os diversos desafios para seu efetivo ensino nas disciplinas científicas em diferentes níveis. Ressaltando a importância da promoção dessa ciência.

As abordagens desse conteúdo em atividades não-formais propiciam aos alunos e comunidade escolar um novo contato com a Astronomia. Esse contato pode ser considerado novo, pois as atividades possuem características muito distintas daquelas que são comuns de serem tratados em sala de aula. Com isso, os alunos adquirem maior liberdade para interagir entre si, com o professor e com os objetos da atividade por meio da curiosidade, relacionando com o contexto e experiências de vida, fazendo com que as atividades não-formais de ensino, acabem sendo mais atrativas quando comparadas com as atividades em ambientes formais de ensino.

II. OBJETIVOS

A. Objetivo Geral

Transmitir e mediar o conhecimento sobre Astronomia, para que seja acessível à todos os alunos, fazendo com que se torne mais críticos, e que desperte o prazer e a curiosidade para a compreensão dos fenômenos celestes, cuja abstração, muitas vezes, só ocorre mediante a execução de determinadas atividades práticas, experimentais e observacionais.

B. Objetivos Específicos

- Promover a alfabetização científica, incluindo métodos científicos e um breve histórico da origem do universo;
- Estimular a observação do céu, a curiosidade científica, e o espírito interrogativo;
- Democratizar o ensino de Astronomia;
- Promover o espírito crítico e abordagens sobre Astronomia por meio da divulgação científica.

III. REVISÃO DA LITERATURA

III.i. Desafios e possibilidades no ensino de Astronomia

A contemplação e observação astronômica levaram o homem a refletir sobre a sua existência, a origem do universo, e as possíveis leis que regem tudo que o cerca. A

vida na Terra é dependente de um astro que está de certa forma distante, e isso instiga o ser humano a estar constantemente pesquisando e revendo suas teorias. Estudos arqueológicos evidenciam que o homem fez observações astronômicas através dos tempos. As ciências astronômicas foram construídas pelo ser humano e transmitidas de uma geração para outra, sendo que com o avanço da tecnologia a percepção dos astros pode ser expandida.

De acordo com Mourão (1997, p. 22) [6], “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”.

O estudo da Astronomia por fazer parte da história da humanidade e de seu modo contemplar o universo torna-se imprescindível nos centros educacionais devendo permear o Ensino de Ciência e a formação do homem atual. Apesar dos estudos astronômicos constituírem uma temática que desperta o interesse dos alunos promovendo a sua admiração pelas grandezas do universo, as dificuldades encontradas no ensino de Astronomia durante a Educação Básica são perceptíveis.

Normalmente quem trabalha esse conteúdo na Educação Básica são os professores de Ciências e Geografia, no entanto, a grade curricular dos cursos de Licenciatura em Geografia, Ciência e áreas afins, muitas vezes contempla de forma tímida conteúdos de Astronomia, conforme relata Langui (2004, p. 80) [7] “de fato, mediante pesquisas efetuadas na área de Ciências, constata-se uma deficiente formação dos professores neste campo”. Além disso, poucos cursos com abordagens teórico-práticas sobre Astronomia são disponibilizados para que os professores possam atualizar-se.

Para Langhi e Nardi (2007, p. 5) [8] “o docente não preparado para o ensino de Astronomia durante a sua formação promove o seu trabalho educacional com as crianças sobre um suporte instável, onde essa base pode vir das mais variadas fontes, desde a mídia sensacionalista até livros didáticos com erros conceituais, proporcionando uma propagação destas concepções alternativas”.

A falta de uma formação mais adequada relativa ao ensino de Astronomia leva a insegurança e a utilização do livro didático como única fonte de conhecimento.

Apesar dos livros didáticos constituírem importantes instrumentos no ensino de Astronomia, muitos apresentam problemas conceituais nas descrições e ilustrações. Várias pesquisas na área de ensino de astronomia têm apontado dificuldades conceituais apresentadas pelos professores e livros didáticos (LANGUI, 2004 [7]; LEITE, 2006 [9]; LIMA, 2006 [10]; BRETONES, 2006 [11]).

LEITE (2006) [9], no trabalho que relaciona espacialidade e formação de professores em Astronomia, verifica grandes dificuldades nas representações das dimensões espaciais e temporais dos elementos astronômicos e seus movimentos tanto em professores de ciências quanto em alunos do ensino fundamental.

No trabalho sobre as estações do ano e a visão do professor de ciências, constatou muitas dificuldades no ensino de Astronomia pelos professores entrevistados.

Verificou-se que, em muitos casos, as concepções alternativas apresentadas pelos alunos, citados ao longo do referencial teórico, não são oriundas dos alunos, e sim enraizadas e repassadas por seus professores (LIMA, 2006, p.104 e 105) [10].

Queiroz (2008) [12], realizando uma pesquisa de mestrado sobre o ensino de Astronomia em escolas municipais de Londrina-PR, verificou o trabalho de 71 professores através da comparação entre os conteúdos trabalhados e registrados nos diários de classe e os conteúdos presentes nas propostas pedagógicas das escolas do município e nas Diretrizes Curriculares Nacionais. Nesse trabalho, ele evidenciou que o assunto de Astronomia permeou a maioria das séries e indicou que os seus conteúdos facilitam o trabalho interdisciplinar, principalmente com as disciplinas de História, Física, Geografia, Filosofia, tornando mais atraente o aprendizado.

Entendendo que o Ensino de Astronomia apesar de seu papel integrador de diferentes áreas apresenta inúmeras dificuldades em seu ensino. A análise da literatura sobre o ensino de Astronomia foi pensada como forma de promover subsídios para o trabalho do professor, permitindo um panorama da área de ensino de astronomia e a percepção das principais dificuldades e possibilidades ao abordar essa temática. Astronomia é um conteúdo estruturante que possibilita um trabalho pedagógico interdisciplinar, assim é de suma importância que o professor tenha uma formação consistente sobre o assunto, possibilitando uma avaliação dos materiais didáticos disponíveis nas escolas e a utilização da internet com segurança quanto aos conteúdos, possibilitando aos alunos aulas de qualidade e maiores aprendizados.

III.ii. Possibilidades apontadas para o ensino de Astronomia

As possibilidades para que o professor melhore a sua didática sobre os conteúdos de Astronomia foram:

- 1) verificar os conhecimentos prévios dos alunos (ASSIS e NARDI, 1997 [13]; LATTARI e TREVISAN, 1999 [14]);
- 2) planejamento das aulas levando em conta os aspectos cognitivos dos estudantes (ASSIS e NARDI, 1997) [13];
- 3) construir o conhecimento sobre o universo a partir da experiência do indivíduo, partindo do indivíduo para o universo, mostrando que ele faz parte do todo, e na sequência discutir a origem do sistema solar e da vida, falar do Sol e propriedades, num crescente de idéias, informar sobre as galáxias e o resto do universo (LATTARI e TREVISAN, 1999) [14];
- 4) utilização das sombras observadas para perceber os movimentos terrestres como um relógio de Sol e um gnômom (TREVISAN e LATTARI, 2003) [15];
- 5) aproveitar os espaços não formais para complementar à aprendizagem como museus e feiras de ciências (ARAUJO et al, 2005 [16]; FALCÃO et al, 1997 [17]; NASCIMENTO et al, 2007 [18]);
- 6) utilizar a curiosidade que o assunto desperta para auxiliar a aprendizagem de cálculos matemáticos e habilidades cognitivas, tais como raciocínio lógico e abstração (LANGHI e NARDI, 2004 [1], 2007 [8]);

7) a utilização de computadores como simuladores, filmes, revistas internet (CASTRO et al, 2005 [19]; NASCIMENTO et al, 2007 [18]);

8) o aprendizado deve ser apoiado na compreensão e não apenas na memorização, elaborando questões instigantes (NASCIMENTO et al, 2007) [18] como “qual a evidência de que a Terra gira e translada?”, sempre revendo conceitos supostamente aprendidos e levando em conta a experiência concreta e as concepções prévias dos alunos, para reestruturá-las na direção do conhecimento científico. Quanto à formação do professor as sugestões mais frequentes foram a de proporcionar uma formação continuada sobre astronomia, sendo sugeridos desde cursos rápidos e práticos para auxiliar ao professor verificar quais são as suas concepções e quais precisam ser corrigidas (CANALLE, 2003) [20], até cursos à distância em ambiente virtual, que poderia complementar os conhecimentos necessários para que o docente exerça com segurança as suas atividades pedagógicas (CASTRO et al, 2005) [19].

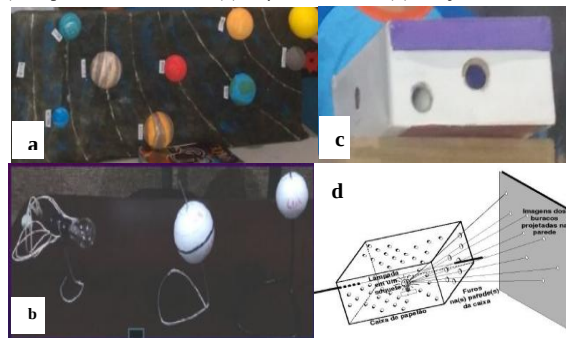
IV. METODOLOGIA

O trabalho de cunho quantitativo e qualitativo foi realizado em três turmas de 9º ano do Ensino Fundamental II em uma escola pública da cidade de Benevides (PA). No primeiro momento, foram abordados os conteúdos de Astronomia recomendados pelos PCNs no eixo “Terra e Universo”, em seguida foi sugerido aos alunos como dever de casa que produzissem os experimentos na sala de aula, tornando o aprendizado mais significativo e interativo, fornecendo à eles um roteiro para as confecções dos experimentos e que deveriam ser apresentados na Feira Científica, como avaliação parcial. Para isso, foram realizadas 9 aulas com duração de 50 minutos cada aula. No total, 80 alunos de uma escola da rede pública da cidade de Benevides- PA, participaram das atividades.

Os alunos foram submetidos a uma avaliação quantitativa após a Feira Científica, onde foi solicitado que respondessem a um questionário contendo questões fechadas sobre as atividades de divulgação científica do ensino de Astronomia. Os alunos foram identificados por (A1, A2, A3...), para que suas identidades fossem preservadas.

Os experimentos propostos auxiliaram de forma mais simples e prática os conteúdos sobre Astronomia, os quais são apresentados na **Fig. 1** abaixo.

Fig.1. Experimentos de Astronomia propostos: (a) Sistema Solar; (b) Eclipse Solar e Lunar; (c) As fases da Lua; (d) Projetor de estrelas.



Como base teórica para a preparação das aulas com experimentos, foi utilizada as teorias de aprendizagem construtivista de Piaget e Vygotsky (MOREIRA, 2009) [21].

Na **Fig. 2(a-f)** destaca-se os alunos expondo seus experimentos na Feira Científica para seus colegas e comunidade escolar.

Fig.2. Experimentos confeccionados e apresentados pelos alunos na Feira Científica: (a-b) Sistema Solar. (c-d) Eclipse Solar e Lunar. (e) Fases da Lua. (f) Constelações através do Projetor de estrelas.



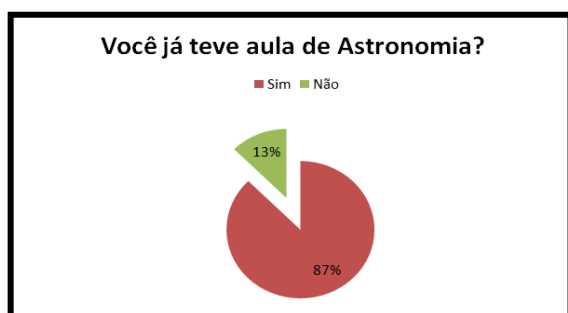
V. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir, são apresentados os resultados dos dados obtidos a partir das respostas propostas pelos alunos após a Feira Científica. Este questionário referente a divulgação científica do conteúdo de Astronomia durante a vida acadêmica dos alunos da escola pública da cidade de Benevides-Pa, que foram analisadas questão por questão.

As perguntas do questionário aplicadas aos alunos foram: Q1-“Você já teve aula de Astronomia?”

Observa-se no Gráfico 1, a primeira pergunta do questionário em que dos 80 alunos que participaram da pesquisa, aproximadamente 70 alunos (87%) já tiveram contato com o conteúdo de Astronomia durante sua vida escolar, enquanto 10 alunos (13%) afirmaram nunca terem tido contato com o conteúdo de astronomia.

Gráfico 1. Exibe a porcentagem dos alunos do 9º ano da escola Pública da cidade de Benevides- PA, que já tiveram e que nunca tiveram contato com o conteúdo de Astronomia durante sua vida escolar



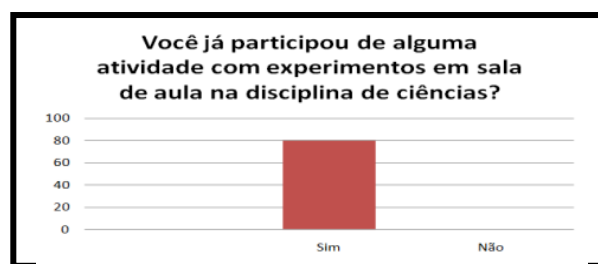
O resultado mostra que até os anos finais do Ensino Fundamental II, o aluno em algum momento na sua vida escolar, acaba tendo contato com o conteúdo de Astronomia.

Segundo Tempesta e Gomes (2017) [22], “Vivemos em uma sociedade altamente tecnológica e globalizada na qual a alfabetização científica e o ensino de Ciências se faz imprescindível para a plena participação e inserção dos cidadãos nas discussões e tomadas de decisões” (...).

Q2- “Você já participou de alguma atividade com experimentos em sala de aula na disciplina de ciências?”

No Gráfico 2 é perceptível o número de alunos que já tiveram a oportunidade de participar de atividades experimentais na disciplina de Ciências. Todos os 80 alunos (100%) responderam que já tiveram aula com experimentos. A divulgação científica tem sido um caminho para a comunidade escolar compreender a ciência sob outros aspectos fora do ambiente formal de ensino, pois “além de tornar o assunto compreensível para o grande público, ela estimula especialmente os estudantes a participar da grande aventura da busca do conhecimento” (Zimmermann e Mamede, 2005) [23].

Gráfico 2. Demonstra que a maioria dos alunos do 9º ano já participou de atividades experimentais na disciplina de Ciências.



Q3- “Você gostaria que os professores de Ciências utilizassem os experimentos em atividades dentro da sala de aula?” Por quê?

Dos 80 alunos, 78 (97%) disseram que sim, alguns responderam “Porque é mais fácil de aprender”, “porque são interessantes”, “melhora o entendimento”. Alguns alunos abordaram a questão do ensino-aprendizagem, como o aluno A1, que relatou “porque os alunos se envolvem melhor, e aprende mais na forma prática” e o A9 que disse: “Porque se aprende praticando”. Isso demonstra o quanto a atividade prática influencia no interesse do aluno, tornando a aula mais prazerosa. Enquanto, que 2 alunos (3%) disse que não, como o A15 que disse: “Porque é perigoso”.

Segundo Moreira (2009) [21], “os experimentos no ensino de Astronomia melhoram o processo de ensino e aprendizagem, servindo como instrumento de assimilação e melhorando a reestruturação de esquemas, facilitando o desenvolvimento cognitivo dos educandos”.

Q4- “Você acha que se os professores utilizassem os experimentos de Astronomia com mais frequência para explicar os conteúdos nas aulas, ficaria mais fácil de entender o conteúdo?”

Os alunos com unanimidade disseram que sim, os 80 alunos (100%), isso mostra o quanto a parte experimental deixa-os atraídos, e entusiasmados com o diferente, ou seja, com metodologias de certa forma, fora do tradicional.

V. CONCLUSÕES

A compreensão do Universo é extremamente complexa, assim os estudos astronômicos possibilitam ao ser humano entender aos poucos a sua posição espacial e compreender os fenômenos da Natureza. Para entender a vida em nosso planeta e todos os fenômenos aqui presentes, é preciso “olhar” para além da atmosfera terrestre, como o homem tem feito através dos tempos. Os estudos e pesquisas da Astronomia fazem parte de todos os povos da Terra, no Brasil a influência européia dominou a nossa cultura e as formas de ensinar e pesquisar, mas não podemos esquecer que a compreensão do céu e do universo foi uma preocupação de diversas culturas, desde a mais simples até a mais sofisticada tecnologicamente. Nos trabalhos apresentados sobre astronomia durante a feira científica foi constatado que a eficiência do papel dos trabalhos experimentais para o processo de aprendizagem dos discentes envolvidos nas atividades práticas na escola em questão, tornou a aula mais atrativa, pois e instigou a curiosidade do aluno em querer ir sempre além a buscar o conhecimento. A atividade nos permitiu concluir também, que a necessidade de formação continuada referente aos conteúdos de Astronomia para o professor é necessária pois ele precisa adequar as suas atividades didáticas com metodologias que facilitem a aprendizagem dos alunos, utilizando outros espaços não formais de ensino como museus e planetários que podem complementar o processo de ensino-aprendizagem, além das novas tecnologias usadas nos computadores e celulares como ferramentas importantes na prática pedagógica do professor possibilitando a utilização de simuladores disponíveis na internet ajudando na construção do conhecimento científico referente ao ensino de Astronomia. Contemplar, observar, sondar, prever, calcular e encontrar meios para visitar o Sistema Solar é uma forma instigante de estimular os alunos para usar a sua capacidade de raciocínio, abstração e admiração pelas dimensões astronômicas e pelos fenômenos naturais. Além disso, o ensino de Astronomia deve ser trabalhado de forma interdisciplinar, permitindo a integração de diferentes áreas do conhecimento científico e permitindo, desse modo, uma aprendizagem mais significativa dos fenômenos da natureza.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao Prof. Dr. Carlos Alberto Brito da Silva Júnior (Orientador) pela oportunidade de aprender mais sobre a Divulgação Científica no Ensino de Astronomia. Aos 80 alunos, corpo docente, gestão e Cordenação da escola pública, Rafael Fernandes Gomes, localizada na cidade de Benevides- PA, que não mediram esforços para que as atividades fossem realizadas. Aos Colegas de Pós-Graduação e familiares que sempre

estiveram presente em nossas aventuras e a Deus que confiamos e depositamos nossa esperança.

REFERÊNCIAS

- [1] R. Langhi, R. Nardi, “Um estudo exploratório para a inserção da astronomia na formação de professores dos Anos Iniciais do ensino fundamental”. In: IX EPEF – Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Jaboticatubas, MG, 2004.
- [2] U. Schiefele, “Interest, learning, and motivation”, Educational psychologist, pp. 299-323, 1991.
- [3] R. É. S. Guimarães, E. Boruchovitch, “O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da teoria da autodeterminação”. Psicologia: reflexão e crítica 2004, pp. 143-150.
- [4] R. M. Ryan, L. E. Deci, “Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being”. American psychologist 2000, pp. 68.
- [5] P. Bucciarelli, “Recursos didáticos de Astronomia para o ensino médio e fundamental”. Monografia de conclusão de curso, São Paulo: USP, 2001, pp. 57.
- [6] R. R. F. Mourão. Da terra às galáxias: uma introdução à astrofísica. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, p. 22, 1997.
- [7] R. Langhi, “Um estudo exploratório para a inserção da astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental.” In: IX EPEF – Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Jaboticatubas, MG, 2004
- [8] R. Langhi, R. Nardi, “Dificuldades em relação ao ensino da astronomia encontradas na interpretação dos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental”. VI ENPEC, 2007.
- [9] C. Leite, “Formação do professor de ciências em astronomia: uma proposta com enfoque na capacidade.” São Paulo, 2006.
- [10] M. J. E. Lima, “A visão do professor de ciências sobre as estações do ano”, Londrina PR, 2006.
- [11] S. P. Bretones, “A Astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu. Campinas, 2006.
- [12] Queiroz, “A Astronomia presente nas séries iniciais do ensino fundamental das escolas municipais de Londrina”, Londrina, PR, 2008.
- [13] A. Assis, R. Nardi, “Uma experiência pedagógica com alunos de 1ª série do 1º grau, utilizando atividades de ensino sobre espaço, forma e força gravitacional do planeta Terra”, In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1, 1997. Bauru. Anais...Bauru: ABRAPEC, 1997.
- [14] C. J. Lattari, R. H. Trevisan. Metodologia para o ensino de astronomia: uma abordagem construtivista, 1999. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2, 1999. Bauru. Anais...Bauru: ABRAPEC, 1999.
- [15] R. H. Trevisan; C. Lattari. Investigando a aprendizagem de astronomia no ensino fundamental, usando método experimental. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4, 2003, Bauru. Anais...Bauru: ABRAPEC, 2003.
- [16] A. M. Araújo, N. C. Elias, H. L. Amaral, “A visão do universo segundo a concepção de um grupo de alunos do ensino médio”. São Paulo. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, 2005, Bauru. Anais... Bauru: ABRAPEC, 2005
- [17] D. Falcão, “Mudanças em modelos expressos de estudantes que visitaram uma exposição de astronomia”. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1, 1997. Bauru. Anais ... Bauru: ABRAPEC, 1997.
- [18] P. M. C. Nascimento, F. D. Silva, A. E. M. Valente, “A divulgação da astronomia por museus e centros de ciências por meio da internet”. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação

em Ciências, 6, 2007, Florianópolis. Anais. Florianópolis: ABRAPEC, 2007.

[19] V. M. Castro, F. I. Silveira, F. C Araújo, “ Uma proposta de ambiente virtual colaborativo para o ensino de astronomia”. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, 2005, Florianópolis , 2005.

[20] G. B. J. Canalle, O problema do ensino da órbita da Terra. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 4, 2003, Bauru. Anais...Bauru: ABRAPEC, 2003.

[21] A. M. Moreira, Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de Ciências: Comportamentalismo, Construtivismo e Humanismo. Porto Alegre, 2009.

[22] A. Tempesta, C. Gomes, “ Contribuições de um museu de ciências para a formação docente em Física”, Investigações em Ensino de Ciências. v. 22, n. 1 , pp. 78-102, 2017.

[23] E. Zimmermann, A. M. Mamede, “Novas direções para o letramento científico: pensando o Museu de Ciência e Tecnologia da Universidade de Brasília”. In: Reunión de La Red - Pop, Anais. Rio de Janeiro: Rede-Pop, v. 1, pp. 23-38, 2005.