

29 e 30 de outubro de 2019

ENSINO DO SISTEMA SOLAR EM ESCALA: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

Camila Muniz de Oliveira¹, Edson Ribeiro de Britto de Almeida Junior², Higor Valentim da Silva³, Neryla Alves Dias⁴

¹Acadêmica do Curso de Licenciatura em Física, Universidade Estadual de Maringá – Campus Regional de Goioerê.
Camila_muniz98@outlook.com

²Mestrando do Curso de Pós – Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Estadual de Maringá.
Erbaj13@gmail.com

³Acadêmico do Curso de Licenciatura em Física, Universidade Estadual de Maringá – Campus Regional de Goioerê.
Valentim.hs97@gmail.com

⁴Doutoranda do Curso de Pós – Graduação em Educação, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – São Paulo.
nerylaalves@yahoo.com.br

RESUMO

Nesse trabalho, de natureza bibliográfica, objetivamos compreender o que vem sendo realizado nas pesquisas em ensino de Ciências, em relação à produção de materiais para o ensino do Sistema Solar em escala realista. Neste sentido, utilizamos o indexador *Google Scholar* para o levantamento dos trabalhos condizente com o assunto supracitado, sendo o termo de busca “sistema solar em escala” e delimitamos o período de busca entre 2013 e 2018. A análise dos trabalhos ocorreu por meio dos pressupostos teóricos da análise de conteúdo, proposta por Bardin. Nossos resultados apresentam indícios que esses materiais, produzidos para a representação do sistema solar em escala, não abordam a maneira de execução e, em geral, abordam apenas um tipo de escala (tamanho ou distância) e assim não proporcionam relações entre esses dois modos de escalas.

PALAVRAS – CHAVE: Sistema Solar; Escalas, Ensino de Astronomia; Revisão Bibliográfica.

1. INTRODUÇÃO

A astronomia é uma ciência antiga que envolve diversos aspectos do Universo, sendo impossível delimitar as suas possibilidades. Mourão (1997) expõe que “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).

Esta área do conhecimento é de fundamental importância para a formação dos indivíduos de toda a sociedade, pois, segundo Santos e Krupek (2014) “ela envolve uma combinação de ciência, tecnologia e cultura e é uma ferramenta poderosa para despertar o interesse em Ciências Exatas e Naturais como Física, Química, Biologia e Matemática, inspirando os jovens às carreiras científicas e tecnológicas” (SANTOS e KRUEK, 2014, p. 1).

Os estudos que envolvem a astronomia relatam que esta é uma temática que desperta o interesse dos alunos proporcionando a afeição pela amplidão do universo, mas, apesar disso, existem dificuldades perceptíveis no ensino de astronomia durante a Educação Básica (FERREIRA e MEGLHIORATTI, 2009). Segundo Ferreira e Meglhioratti (2009, p.03 apud LANGHI; NARDI, 2007, p.05)

“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.” (LANGHI e NARDI, 2007, p.5).

Um dos grandes problemas do Ensino da Astronomia e das ciências em geral, são as aulas tradicionais, pautadas em uma prática em que o professor detém o conhecimento e o aluno é um sujeito passivo. Para Nicola e Paniz (2016, p. 2) “os recursos utilizados geralmente são quadro e giz e assim a aula acaba virando rotina, não chamando a atenção dos alunos para os conteúdos abordados”. Ainda para os autores supracitados, há diversos recursos que podem auxiliar o professor, para que suas aulas se tornem dinâmicas e atrativas, cooperando com a aprendizagem e motivação dos alunos. Souza (2007, p. 110) salienta: “[...] é possível a utilização de vários materiais que auxiliem a desenvolver o processo de ensino e de aprendizagem, isso faz com que facilite a relação professor – aluno – conhecimento”.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) expõe que no Ensino de Ciências na temática Terra e Universo que envolve conceitos astronômicos, “busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles” (BRASIL, 2018, p. 328). Mas, do que diz respeito a Escalas Astronômicas: Leite (2006, p.15) relata que “a compreensão dos tamanhos dos objetos astronômicos e das distâncias relativas também tem sido objeto de preocupação de algumas propostas de ensino”. A autora ainda afirma que alguns exemplos utilizados para explicar as distâncias e tamanhos dos astros levam a uma visão fragmentada. Bezerra e Guimarães (2013, p.6) corroboram ao dizer que “a compreensão de escalas vem sendo considerada como um marcador das dificuldades enfrentadas pelos estudantes”.

Perante o exposto, nosso objetivo foi identificar e compreender o que vem sendo produzido pelas pesquisas em relação aos materiais sobre o ensino de Astronomia no âmbito do Sistema Solar em escala realística. Para o levantamento dos trabalhos utilizamos o indexador *Google Scholar*, sendo o termo de busca “sistema solar em escala”, delimitando o período entre 2013 e 2018. Justificamos esse intervalo de tempo por considerarmos que houve avanços tecnológicos para auxiliar e favorecer novos recursos materiais destinados ao ensino da temática.

2. O ENSINO DE ASTRONOMIA

O ensino de ciências, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular, “tem compromisso com o desenvolvimento do letramento científico,

29 e 30 de outubro de 2019

que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (BRASIL, 2018, p. 321). Este documento divide o Ensino de Ciências em três unidades temáticas, sendo elas: matéria e energia, vida e evolução e terra e universo. Nossa discussão está voltada para a unidade temática Terra e Universo, pois nela está presente o ensino de astronomia.

Langhi e Nardi (2009, p. 2) declaram que a deficiência do ensino de astronomia está ligada também a formação de professores que serão responsáveis pelo ensino de ciências,

Um professor de ciências no ensino fundamental, por exemplo, ver-se-á confrontado com o momento de trabalhar com conteúdos de astronomia. No entanto, o docente dos anos iniciais do ensino fundamental geralmente é graduado em pedagogia, e o de 5ª a 8ª, geralmente em ciências biológicas, sendo que conceitos fundamentais de astronomia não costumam ser estudados nestes cursos de formação, levando muitos professores a simplesmente desconsiderar conteúdos deste tema em seu trabalho docente, ou apresentam sérias dificuldades ao ensinar conceitos básicos de fenômenos relacionados à astronomia. (LANGHI; NARDI, 2009, p. 2).

Para suprir a carência no ensino de astronomia que perpetuam desde a formação dos professores existem programas de formação continuada que buscam ofertar aos educadores oportunidades para aprimorarem suas metodologias de ensino visando uma educação de qualidade.

Além das carências presentes na formação de professores, outra dificuldade são os erros conceituais apresentados nos manuais didáticos utilizados como ferramenta para o planejamento de atividades. Neste sentido Langhi e Nardi (2007, p. 88) pontuam que “Dentre essas dificuldades, destaca-se a presença de erros conceituais em livros didáticos, uma vez que este recurso pedagógico é, muitas vezes, a única fonte de consulta utilizada pelo professor da educação básica para o preparo de suas atividades didáticas”.

Os livros didáticos como fonte de planejamento para as atividades didáticas apresentam conteúdos que, geralmente, não são contextualizados, promovendo assim um ensino pautado na memorização. Dentre os erros conceituais mais comuns encontrados no Ensino de Astronomia Langhi e Nardi (2007, p. 91) destacam:

[...] relativos a conteúdos sobre estações do ano; Lua e suas fases; movimentos e inclinação da Terra; representação de constelações; estrelas; dimensões dos astros no Sistema Solar; número de satélites e anéis em alguns planetas; pontos cardeais; características planetárias; aspectos de ordem histórica e filosófica relacionados com Astronomia.

Os erros conceituais apresentados nos manuais didáticos contribuem para uma compreensão irreal dos conceitos científicos além de uma visão utópica do universo ao qual fazemos parte.

3. A IMPORTÂNCIA DA ESCALA NA COMPREENSÃO DO SISTEMA SOLAR

O ensino de astronomia apresentados nos manuais didáticos muitas vezes evidenciam uma concepção idealizada em relação aos conteúdos presentes neste campo do saber.

Ao analisar a maneira que o Sistema Solar é apresentado nos livros didáticos constata-se que a escala entre distâncias e tamanhos dos corpos que o compõem é ignorada. Embora possa ser compreendida a dificuldade de apresentar um sistema em escalas, seria necessário que fosse apresentada explicações na legenda dos modelos utilizados, pois a omissão da explicação pode favorecer concepções equivocadas, como a de que as estrelas são menores que planetas e que se localizam entre as órbitas deles (LANGHI; NARDI, 2007). Para Duque et. al (2016, p. 2):

Ao ler os números que representam as distâncias entre os planetas e o Sol ou o tamanho equatorial dos planetas dissociados de imagens que representem a proporção correta das dimensões e distâncias entre os astros, o educando não conseguirá formar uma percepção da estrutura do Sistema Solar condizente com a realidade.

Neste sentido apresentar escalas numéricas pode não romper com a percepção idealizada do Sistema Solar, para isso, a construção de um modelo do Sistema Solar em escala torna possível a visualização de tamanhos e distâncias entre os corpos que compõem o Sistema Solar (LEITE, 2006).

4. CAMINHOS DA PESQUISA

Este trabalho se trata de uma pesquisa de natureza bibliográfica. Tivemos como finalidade identificar e compreender o que vem sendo produzido pelas pesquisas em ensino de ciências para abordar o ensino do Sistema Solar em escala realística. Para tanto, utilizamos como base de dados o indexador *Google Scholar*, com o termo de busca “sistema solar em escala”, delimitando o período entre 2013 e 2018.

A partir do termo de busca obtivemos 94 trabalhos. Fizemos uma primeira seleção a partir dos títulos, restando 88 para leitura dos resumos. Após a leitura selecionamos 27 trabalhos que trataram do Sistema Solar em escala, entre eles artigos e dissertações (trabalhamos apenas com pesquisas completas) que foram lidos na íntegra. Os trabalhos foram analisados

29 e 30 de outubro de 2019

pautando-se nos pressupostos teóricos da análise de conteúdo proposta por Bardin (1977).

5. Resultados e Discussões

Organizamos no quadro abaixo os trabalhos selecionados no período de 2013 a 2018, e suas respectivas quantidades relacionadas à produção de recursos materiais para o ensino do Sistema Solar em Escala.

Tabela 1: Total de trabalhos publicados por ano.

Ano	Total de Trabalhos Referentes ao Sistema Solar em Escala
2013	3
2014	9
2015	6
2016	4
2017	3
2018	2
TOTAL	27

Fonte: Dados da pesquisa.

Para análise sistematizamos os trabalhos em três categorias: 1) **Atividades de Educação Não Formal** (pesquisas fora do âmbito escolar); 2) **Atividades Sequenciais em Espaço Formal de Educação** (Pesquisas que foram realizadas dentro do ambiente escolar em mais de um encontro); 3) **Atividades Pontuais** (pesquisas realizadas dentro do ambiente escolar em apenas um encontro).

Na categoria **Atividades de Educação Não Formal** elencamos cinco trabalhos. Gonçalves e Lima (2013) introduziram conceitos astronômicos para alunos com deficiência visual por intermédio do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST). O museu apresenta um Sistema Solar (Sol até plutão) em escala de tamanho e distância feitos de material tátil e postes, nestes continham informações em Braille para que os sujeitos não videntes pudessem ler as informações sobre os astros. Os autores apresentam a escala utilizada para a construção do Sistema Solar, mas o material não foi confeccionado por eles.

Souza, Rodrigues e Silva (2013) objetivaram disseminar o conhecimento científico da Astronomia por meio de uma feira. Dentre as oficinas oferecidas, teve a atividade de construção do Sistema Solar em Escala. Os autores não apresentaram os detalhes dos materiais, do modo como foi realizado e a escala utilizada. Silva, Coimbra, Cazelli e Valente (2013) apresentaram a trajetória das atividades educativas do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST. Uma de suas ações foi a confecção do Sistema Solar em escala. Trata-se de um conjunto de 12 totens instalados a céu aberto ao longo de duzentos metros, que mostra o Sol e os planetas em uma escala de um para trinta bilhões (em metros), para os diâmetros e distâncias relativas ao Sol, não

29 e 30 de outubro de 2019

apresentaram maiores detalhes sobre essa representação e suas respectivas escalas.

Lima e Almeida (2018) apresentaram uma relação temporal/histórica e espacial no Pátio Humanidades e sua possível relação com o Pátio da Ciência. Para tal, apresentaram atividades práticas de extensão organizadas pelo Instituto de Física (IF). Vinculadas a atividades de extensão do IF, o Clube de Astronomia construiu vários experimentos de baixo custo para demonstrar e simular fenômenos astronômicos e, também, demonstrar sua natureza como o Sistema Solar em escala de tamanho e de distância. O trabalho não apresentou detalhes sobre essa construção e suas escalas. Santos, Gonçalves e Piassi (2018) examinaram experimentos envolvendo Astronomia, confeccionados com materiais de baixo custo e apresentados pelo projeto Banca da Ciência. Um desses experimentos foi uma maquete do Sistema Solar em escala de tamanho. Esta foi constituída pelos oito planetas de nosso Sistema Solar e Plutão, feitos com pequenas bolinhas esféricas (isopor ou biscoito) e cada planeta foi colorido para representar as cores que melhor representam suas composições químicas constituintes. O trabalho não especificou qual escala utilizou, apenas elaborou os astros em escala de tamanho.

Na categoria **Atividades Sequenciais em Espaço Formal de Educação** catalogamos dezessete trabalhos, sendo, portanto, a mais expressiva. A pesquisa de Rizzo, Bortolini e Rebeque (2014) trabalhou com a inclusão de deficientes visuais, buscando alternativas para abordar conceitos astronômicos, por intermédio de oficinas. Um dos temas trabalhados por eles foram o Sistema solar. Elaboraram uma maquete tátil-visual, utilizaram como material de apoio uma apostila de Canalle (2013). O trabalho trouxe o material utilizado e as respectivas escalas de distância e diâmetros adotadas. Monteiro (2014) trabalhou com os alunos que possuíam TDAH (Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade) do 6º e 7º ano de uma escola pública. Os estudantes em conjunto com a pesquisadora criaram uma escala para Sistema Solar de tamanho e distância levando em consideração a órbita dos planetas. O trabalho explicita o material utilizado e explica detalhadamente como ela e os alunos criaram a escala.

Gonzatti, Giongo, Herber e Quartieri (2014) tiveram como objetivo a formação continuada de professores. Seu trabalho foi voltado para metodologias para serem desenvolvidas no processo de ensino-aprendizagem na temática astronomia, dentre os assuntos tratados um foi sobre as escalas astronômicas. Para explorar esses aspectos, foram propostas as atividades da Terra como um grão de pimenta e a elaboração de um modelo do Sistema Solar em escala. O trabalho não apresenta detalhes da montagem e foi feito apenas em escala de tamanho. Genuino (2014) registrou e analisou os processos de ensino e aprendizagem decorrentes de aulas de Astronomia utilizando tecnologia e manuais de como apoio didático, em uma turma de primeiro ano do Ensino Médio. Entre as atividades realizadas ocorreu uma

29 e 30 de outubro de 2019

oficina, em que foi montada uma maquete do Sistema Solar em escala. O trabalho informa a escala utilizada de forma explicativa (apenas em distância), mas não menciona como se deu essa construção.

Vasconcelos (2014) trabalhou uma sequência didática para abordar conceitos astronômicos com uma turma do segundo ano do Ensino Médio, como parte das atividades foi realizada a construção de uma maquete do Sistema Solar em escala. No trabalho não é explicado sobre a escala utilizada e como foi elaborado o material. Pellenz e Tisott (2014) tiveram como objetivo promover uma mostra de ciências com conceitos astronômicos interdisciplinares a fim de promover o entendimento dessa área. Os alunos envolvidos na pesquisa são do 6º e do 9º ano. Um dos temas da amostra foi a confecção de uma representação do Sistema Solar em escala de diâmetro, feito com tecidos TNT. O trabalho não explicita a escala utilizada, abordaram apenas a escala de diâmetro.

Merlucci et. al (2014) apresentaram uma proposta de ensino que procura promover discussões sobre temas da Astronomia com alunos do Ensino Médio, desenvolvida no contexto de um projeto vinculado ao Pibid - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Dentre as atividades desenvolvidas, foi realizada a construção do Sistema Solar em escala de diâmetro e de distâncias dos astros. O trabalho apresentou a tabela das escalas, porém, não há detalhes sobre como foi feito. Silva (2015) objetivou trabalhar com os alunos os conceitos relacionados à astronomia por meio de uma sequência didática. A pesquisa foi aplicada com alunos do terceiro ano do Ensino Médio, no qual produziu, em uma oficina, uma representação do Sistema Solar em escala de distância. O trabalho não traz detalhes da construção do material. Silva (2015) estruturou uma sequência didática com conceitos astronômicos em uma turma de terceiro ano de uma escola Estadual. Uma das atividades propostas foi a construção de uma representação do Sistema Solar em escala de distância. O autor mencionou as escalas utilizadas, mas não detalhou a construção do material. Pellenz (2015) teve como objetivo a aplicação de uma Unidade Potencialmente Significativa, com alunos do quarto ao nono ano do Ensino Fundamental, em que eles construíram as escalas (em tamanho) dos planetas. Para tanto os alunos utilizaram frutas ou sementes para relacionar as características do planeta e por meios destes fazer a sua representatividade. O trabalho não evidencia os valores de escala, mas expõe que se baseou nas atividades de Royal Observatory Greenwich e utilizou apenas escala de tamanho.

Abreu e Souza (2015) elaboraram uma sequência didática propondo a confecção de cartazes representando o Sistema Solar. Em seguida alunos confeccionaram os cartazes representando o diâmetro dos planetas que compõem o Sistema Solar. O trabalho não traz os valores utilizados. Silva (2016) elaborou oficinas na qual trabalhou conceitos astronômicos, considerando a interdisciplinaridade que este campo pode oferecer com as demais áreas do conhecimento. Em uma das atividades foi construído uma

29 e 30 de outubro de 2019

representação do Sistema Solar. O autor apresenta os cálculos das escalas, contudo durante as oficinas não chegaram a montar o sistema real do Sistema Solar em escala de distância e nem de tamanho, pois, não tinham espaço suficiente.

Nachtigall (2016) teve como objetivo central usar a interdisciplinaridade na área da Astronomia com alunos do segundo e terceiro ano do Ensino Médio. A professora de matemática ficou responsável em auxiliar os alunos do segundo ano a revisarem os conceitos por traz das escalas de distância enquanto que a professora de Artes ficou responsável na representação dos planetas em escala de tamanho e suas características. O Sistema Solar foi colocado na parede da escola. Todavia, o trabalho não evidencia os valores de escala utilizados. Damasceno (2016) apresentou a Astronomia associada à Física por meio de unidades didáticas com alunos do Ensino Fundamental e Ensino Médio. O Sistema Solar em escala foi desenvolvido pelos alunos, utilizando materiais como, papel alumínio, argila e balão surpresa. Foi trabalhada a escala de tamanho, com a finalidade dos alunos percebessem as dimensões dos planetas entre si e o Sol.

Galvão (2017) teve como objetivo utilizar objetos educacionais como ferramenta de ensino e aprendizagem para séries iniciais e finais do Ensino Fundamental em escolas públicas. O objeto produzido pelos alunos das séries iniciais foi a modelagem do Sistema Solar em escala por meio de massa de modelar e papel. O trabalho não apresenta os valores de escala utilizados e se foi elaborado com escala de diâmetro e tamanho. Silva (2017) estabeleceu uma relação entre o artesanato e a Física na modalidade de ensino PROEJA (Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos), trabalhando conceitos astronômicos. Foi elaborado um modelo do Sistema Solar em escala de tamanho, sem apresentar detalhes. Debom (2017) teve como objetivo observar grupos sociais distintos acerca de conceitos da Astronomia. Em um dos momentos os alunos do primeiro do Ensino Médio construíram um Sistema Solar, sem considerar as escalas de tamanho e distância, representando com desenhos em uma cartolina.

Já na categoria **Atividades Pontuais** foram elencados cinco trabalhos. Lunardi (2014) objetivou trabalhar tópicos da Física, entre eles Astronomia, com alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental, através da utilização de recursos tecnológicos (material digital, e lousa interativa), livro pedagógico e atividades práticas. Em uma das atividades práticas os alunos produziram o Sistema Solar em escala de tamanho e distância. Os planetas foram confeccionados com massa de modelar e o Sol um “balão gigante”. O trabalho não apresenta maiores detalhes sobre a montagem, nem tabela de valores. Stimer e Miyahara (2014) avaliaram o potencial de metodologias inovadoras e alternativas, utilizando materiais de fácil acesso. Um dos experimentos foi o Sistema Solar em escala de tamanho utilizando rafia e isopores. No trabalho não há detalhes sobre como foi feita esta representação.

29 e 30 de outubro de 2019

Cintra Júnior, Nascimento, Mendes, Lins e Barros (2015), constituíram uma representação do Sistema Solar em escala de tamanho reduzido com material de baixo custo com uma turma da primeira série do Ensino Médio. Foi justificada a não utilização da escala de distância devido ao tamanho do lugar, o trabalho não apresenta os valores utilizados. Gomes, Menezes e Piassi (2015) apresentaram o resultado de uma aplicação de uma canção de rock, através de um projeto. As atividades foram desenvolvidas com estudantes de 8º e 9º anos do ensino fundamental. Neste encontro, uma das atividades tinha como objetivo apresentar o Sistema Solar aos alunos, dando enfoque para os astros citados na letra da canção. A atividade abordou apenas a escala de diâmetro. Duque, Aguiar, Silva, Oliveira e Moretti (2016) tiveram como objetivo desenvolver e aplicar uma proposta pedagógica aos discentes do curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, abordando a estrutura do Sistema Solar, especificamente a relação entre as distâncias dos planetas ao Sol e os diâmetros desses astros. O trabalho apresenta a distância e o tamanho das escalas escolhidas. Além disso, explicaram aos alunos sobre esse cálculo.

6. CONCLUSÃO

Considerando nossos objetivos, identificamos na base de dados *Google Scholar* 27 trabalhos que de alguma forma abordaram sobre o Sistema Solar em escala. Percebemos uma tendência para trabalhos que não descrevem com detalhes sobre as escalas utilizadas (distância ou tamanho). Dentre os trabalhos analisados 15 abordaram apenas um tipo de escala ou nenhum; 10 trabalhos levaram em consideração os dois tipos de escala; e 2 não evidenciaram se utilizaram ambas, apenas uma, ou nenhuma. Percebemos que nos trabalhos que não fica explícito como é realizado o cálculo dos valores de escala, além disso, não há uma clareza metodológica sobre a elaboração dos materiais representacionais, dificultando a reprodução do Sistema Solar em outros locais a partir das pesquisas já desenvolvidas.

Portanto, a partir de nossas análises, inferimos que os trabalhos que abordem a construção do Sistema Solar em escala devem ter o cuidado de detalhar os passos de sua construção, para que possam de fato contribuir com o ensino de Astronomia, e a reprodução do Sistema Solar em escala, seja em ambientes de educação formal e não formal.

REFERÊNCIAS

ABREU, R. O. **A Realidade Aumenta como Recurso Didático Alternativo para o Ensino de Astronomia: uma sequência didática para o estudo do sistema solar**. 2015. 31f. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal de Ciência, Tecnologia de Goiás, Jataí - GO, 2015.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 1 ed. Lisboa: Edições 70, 1977.

BATISTA, B. R. G. S. **Do Horizonte Local às Representações da Terra e Demais Astros no Espaço: um minicurso para professores e planetaristas**. 2017. 287f. Dissertação (Mestrado) –

XI EPCC

Encontro Internacional de Produção Científica

29 e 30 de outubro de 2019

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Centro de Ciências Exatas e da Terra, Natal – RN, 2017.

BEZERRA, L.; SILVA, M. B. E.; SILVA, P. M. R.; OLIVEIRA, F. S. M. A. Compreensão de Escalas Representadas em Gráficos por Alunos da EJA. *In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA*, 65., 2013, Recife. **Anais [...]**. Recife: SBPC, 2013.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. **Ministério da Educação**, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/02/bncc-20dez-site.pdf>>. Acesso em: 11 maio. 2019.

CINTRA JÚNIOR, J. A. S.; NASCIMENTO, A. P. F.; MENDES, B. B. C.; LINS, A. R. S.; BARROS, K. C. T. F. R. Viajando Através do Sistema Solar: ensino de astronomia e aprendizagem significativa no ensino médio. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 2., 2015, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize, 2015. p. 1 – 9.

DAMASCENO, J. C. G. **O Ensino de Astronomia como Facilitador no Processo de Ensino e Aprendizagem**. 2016. 141f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande – Instituto de Matemática, Estatística e Física, Rio Grande – RS, 2016.

DEBOM, C. R. **Representações da Astronomia**. 2017. 109f. Dissertação (Doutorado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2017.

DUQUE, C. A.; AGUIAR, C. K.; SILVA, K. A.; OLIVEIRA, J. C. S.; MORETTI, R. L. O Sistema Solar em Escala: uma proposta pedagógica crítica para o ensino de ciências. *In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO*, 3., 2016, Natal. **Anais [...]**. Natal: Realize, 2016. p. 1- 6.

FERREIRA, D.; MEGLHIORATTI, F. A. Desafios e Possibilidades no Ensino de Astronomia. 2009.

GALVÃO, D. L. M. **Uso de Objetos Educacionais como Alternativa para o Ensino de Astronomia no Ensino Fundamental**. 2017. 58f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de Lorena – EEL, Lorena – SP, 2017.

GENUINO, L. C. C. **O Uso de Tecnologias no Ensino de Astronomia na Educação Básica**. 2014. 54f. Monografia (Especialização) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB, 2014.

GOMES, E. F.; MENEZES, V. M. Viagens ao Sistema Solar Através do Rock: uma abordagem sociocultural do uso de canções na educação em ciências. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais [...]**. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015. p. 1 – 8.

GONÇALVES, C. O.; BARBOSA – LIMA, M. C. Inclusão de Deficientes Visuais no Programa de Visita Escolar Programada do Museu de Astronomia e Ciências Afins (Mast). **Revista Latino-Americano de Educação em Astronomia**, n. 15, p. 7 -26, 2013.

GONZATTI, S. E. M.; GIONGO, I. M.; HERBER, J.; QUARTIERI, M. T. Problematizando o Ensino e as Aprendizagens em Ciências Exatas no Contexto de um Curso de Formação Continuada para Professores do Ensino Fundamental. **Signos**, v. 35, n. 2, p. 63 – 78, 2014.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de astronomia: erros comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, v.24, n.1, p. 88-91, abr. 2007.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n.4, 2009

XI EPCC

Encontro Internacional de Produção Científica

29 e 30 de outubro de 2019

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de astronomia: erros comuns presentes em livros didáticos de ciências. *Caderno Brasileiro do Ensino de Física*, v.24, n.1, p. 88-91, abr. 2007.

LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades em Relação ao Ensino de Astronomia Encontradas na Interpretação dos Discursos de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ABRAPEC, 2015.

LEITE, C. **Formação de Professor de Ciências em Astronomia: uma proposta com enfoque na espacialidade**. 2006. 274f. Dissertação (Doutorado) – Faculdade de Educação USP, São Paulo – SP, 2006.

LIMA, A. P.; ALMEIDA, N. G. Ciências e Humanidades: a gente se encontra no pátio. **Revista UFG**, v. 18, n. 23, p. 59 – 72, 2018.

LIMA, A. B. S. **Astronomia no Ensino de Ciências: a construção de uma sequência didático – pedagógica a partir da análise dos livros didáticos de ciências**. 2018. 270f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília – Instituto de Ciências Biológicas – Instituto de Física – Instituto de Química – Faculdade UnB Planaltina, Brasília – DF, 2018.

LUNARDI, C. S. Uso das Tecnologias no Ensino de Física. In: JORNADA DE PESQUISA, 19., 2014, cidade. **Anais [...]**. Ijuí: UNIJUI, 2014, p. 1 – 4.

MERLUCCI, C. M. D.; ALMEIDA, F. F.; BORGES, A. L. V.; ALBUQUERQUE, V. N.; LEITE, C. Ensino de Astronomia no Contexto do PIBID: uma proposta para alunos do ensino médio. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 3., 2014, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: SAB, 2014, p. 1 – 8.

MONTEIRO, R. T. **Sistema Solar: análise de uma proposta de ensino para alunos com TDAH**. 2014. 30f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade de Brasília – Faculdade UnB Planaltina, Planaltina – DF, 2014.

MOURÃO, R. R. F. **Da Terra as Galáxias: uma introdução a astrofísica**. 3 ed. Petrópolis: Editora Vozes, 1997.

NACHTIGALL, F. V. **Astronomia: uma proposta integradora**. 2016. 122f. Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria – RS, 2016.

PELLENZ, D. **Astronomia no Ensino de Ciências: uma proposta potencialmente significativa**. 2015. 130f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul – RS, 2015.

PELLENZ, D.; TISOTT, J. C. Atividades Experimentais em Astronomia para a Construção do Conhecimento Através de uma Proposta Interdisciplinar e Contextualiza. **Scientia Cum Industria**, v. 2, n. 2, p. 73 – 76, 2014.

RIZZO, A. L.; BORTOLINI, S.; REBEQUE, P. V. S. Ensino do Sistema Solar para Alunos com ou sem Deficiência Visual: proposta de um ensino inclusivo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 14, n. 1, p. 191 – 204, 2014.

SANTOS, M. F. A.; KRUEK, R. A. Astronomia: por que e para quê aprendê – la. **Cadernos PDE**, v.1, n. 1, p. 1 -15, 2014.

SANTOS, P. V.; GONÇALVES, C. J.; PIASSI, L. P. C. Experimentos de Astronomia com Materiais de Baixo Custo: ensino por investigação em espaço não formais através do projeto banca da ciência. *Edicc*, v. 5, n. 5, p. 221 – 229, 2018.

XI EPCC

Encontro Internacional de Produção Científica

29 e 30 de outubro de 2019

SANZOVO, D. T.; LABURÚ, C. E. Níveis Significantes do Significado das Estações do Ano com o Uso de Diversidade Representacional na Formação Inicial de Professores de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 3, p. 745 – 772, 2017.

SILVA, D. F.; COIMBRA, C. A. Q.; CAZELLI, S.; VALENTE, M. E. A. O Programa Educativo do Museu de Astronomia e Ciências Afins. **Ensino em Re-Vista**, v. 20, n. 1, p. 193 – 208, 2013.

SILVA, D. M. **A Prática da Astronomia em Aulas no Formato de Oficinas e suas Aplicações na Modalidade de Ensino EAD**. 2016. 160f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Presidente Prudente – SP, 2016.

SILVA, F. J. M. Trabalhando com Projeto Interdisciplinar para o Ensino de Física na Educação de Jovens e Adultos: construção do sistema solar em escala utilizando técnicas de artesanato. In: SEMANA DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA, 7., 2017, Brasília. **Anais [...]**. Brasília: Editora IFPR, 2017. P. 324 – 325

SILVA, T. P. Mudanças nas Concepções de Estudantes do Ensino Médio acerca do céu e do Universo por meio de uma sequência didática. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Água de Lindóia. **Anais [...]**. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015. p. 1 – 8.

SILVA, T. P. **Nossa Posição no Universo: uma proposta de sequência didática para o ensino de astronomia no ensino médio**. 2015. 163f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo – Centro de Ciências Exatas, Vitória – ES, 2015

SILVA, T. P.; BISCH, S. M. Avaliação de uma Sequência Didática Sobre Nossa Posição no Universo Aplicada a Alunos do Ensino Médio. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA, 3., 2014, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: SAB, 2014, p. 1 – 8.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM, 1., 4., 13., 2007, Maringá. **Anais [...]**. Maringá: Arq. Mudi. Periódicos. p. 01 – 05.

SOUZA, M. A. M.; RODRIGUES, J. J.; SILVA, A. R. Mostra de Astronomia, Astrofísica e Cosmologia: uma proposta para o ensino das ciências espaciais a nível médio. **Latin – American Journal of Physics Education**, v. 7, n. 3, p. 357 – 362, 2013.

STIMER, C.; MIYAHARA, R. Y. Estudo Sobre o Ensino de Astronomia no Ensino Médio. In: SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 19., 2014, Guarapuava. **Anais [...]**. Guarapuava: UNICENTRO, 2014, p. 1 – 4.

VASCONCELOS, F. E. O. **A Inserção de Tópicos de Astronomia no Ensino Médio Politécnico, o Seminário Integral e a Articulação do Conhecimento**. 2014. 150f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pampa, Bagé – RS, 2014.