

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

MAICON AIROLDI DA SILVA

O ENSINO DE ASTRONOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL

PORTO ALEGRE
2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

MAICON AIROLDI DA SILVA

O ENSINO DA ASTRONOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Áreas Acadêmicas do Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciado em Ciências da Natureza para os Anos Finais do Ensino Fundamental.

Orientador: Prof. Dr. Alan Alves Brito

PORTO ALEGRE
2021

RESUMO

O estudo da Astronomia esteve, por muito tempo, presente na matriz curricular brasileira, especialmente no que diz respeito ao Ensino Fundamental, sobretudo nos conteúdos de Geografia. Com a nova Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o ensino da Astronomia ocupa todas as etapas do Ensino Fundamental, de maneira estrutural no âmbito da componente de Ciências. Este trabalho tem como objetivo estudar a dinâmica do ensino da astronomia no Brasil a partir da BNCC. A sua justificativa repousa sobre a necessidade de interesse do estudo da astronomia em consonância com o fomento do pensamento crítico em crianças, adolescentes e jovens das escolas do Brasil. Trata-se de uma revisão de literatura, onde foram consultados livros, artigos científicos e trabalhos de conclusão de curso especializados no assunto. A maioria das fontes são físicas, embora tenham sido consultadas as bases de dados Scielo e Google Scholar, para alguns artigos escolhidos. Nós refletimos sobre a possibilidade de que a astronomia ocupe lugar de destaque como disciplina autônoma e independente de outras matérias como a geografia e as ciências em geral, promotoras do conhecimento astronômico nas escolas, fomentando eventos e oportunidades astronômicas onde os estudantes possam conhecer de modo mais explícito os potentes recursos científicos que esta disciplina oferece.

Palavras-chave: Astronomia. Ensino Fundamental. BNCC.

ABSTRACT

The study of Astronomy was, for a long time, present in the Brazilian Curriculum matrix, mainly at the Elementary School, especially in the contents of Geography. With the new National Common Curriculum Base (NCCB), the teaching of Astronomy occupies all stages of Elementary School, in a structural way within the framework of the Science component. This work aims to study the dynamics of Astronomy teaching in Brazil from the NCCB. Its justification is based on the need for interest in the study of Astronomy in consonance to the promotion of critical thinking in children, adolescents and young people at schools in Brazil. This is a literature review and then books, scientific articles and course conclusion papers specialized in the subject were consulted. Most of the sources are physical, although the Scielo and Google Scholar databases have been consulted for some chosen articles. We reflect on the possibility that Astronomy can occupy a prominent place as an autonomous discipline and independent of other subjects such as Geography and Sciences in general, promoters of astronomical knowledge at schools, offering events and astronomical opportunities where students can know more explicitly the powerful scientific resources that this discipline offers.

Keywords: Astronomy. Elementary School. NCCB

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO DO RIO DE JANEIRO	17
FIGURA 2 - FOTO AÉREA DO OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO	18
FIGURA 3 - ILUSTRAÇÃO DE TEMA SOBRE A ETNOASTRONOMIA INDÍGENA	19
FIGURA 4 - JESUÍTA ENSINANDO AOS NATIVOS SOBRE CIÊNCIA NATURAL	25

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	8
1.2 HIPÓTESE	8
1.3 OBJETIVOS	9
1.3.1 Objetivos Gerais	9
1.3.2 Objetivos específicos	9
1.4 JUSTIFICATIVA	9
1.5 METODOLOGIA	10
1.6 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO	11
2 CONTEXTO HISTÓRICO E O ENSINO DA ASTRONOMIA NO BRASIL	12
2.1 ASTRONOMIA: ESTADO DA ARTE	12
2.2 A ASTRONOMIA COMO COMPONENTE ESCOLAR	20
2.3 A HISTÓRIA DA ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA	22
2.4 A HISTÓRIA DO ENSINO DA ASTRONOMIA NAS BASES CURRICULARES BRASILEIRAS	24
3 O ENSINO DA ASTRONOMIA E A BNCC	28
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

A Astronomia foi negligenciada por décadas no currículo escolar do Brasil, geralmente sendo ensinada por professores de Geografia não treinados na disciplina, mas apenas com conhecimento especulativo, ou seja, sem base científica. O problema do ensino de astronomia faz parte do problema maior do ensino de ciências que, por outro lado, faz parte do problema geral da educação no Brasil.

A divulgação científica foi um marco que integrou o interesse das pessoas por descobrir em que lugar do universo se situam os seres humanos, na medida em que a ciência começa a descortinar um véu inconsciente que não havia antes se perguntando acerca desta realidade pujante das espécies (Mourão, 2019). A compreensão do saber da ciência fez com que a humanidade tomasse uma atitude mais especializada frente à dinâmica de construção do saber, se interessando de modo sistemático por ciências naturais, como a astronomia.

No que tange a fase formativa primaz do cidadão, ou seja, o período de estudos escolares, promover a ciência ajuda a entender que a astronomia é uma das disciplinas mais adequadas para aproximar crianças e jovens da ciência, pois através de algo tão cotidiano como observar o céu ou pensar na vida e na morte, eles vivem a ciência, dando certas respostas a perguntas preliminares acerca da situação do ser humano na Terra (ROONEY, 2017).

As descobertas astronômicas têm sido fundamentais para o avanço da física, por meio de observações cósmicas que, por exemplo, tornaram possível determinar com precisão a velocidade da luz ou o seu contributo para o desenvolvimento de inúmeras tecnologias que depois são aplicadas no cotidiano. Graças ao interesse por estudar lugares remotos, que crianças e jovens se promovem em vocações científicas, através da observação, da teoria, e da prática (SAGAN, 2017). A divulgação científica foi importante para a disciplina de astronomia nas escolas porque colocou em evidência a sua importância para o desenvolvimento do saber científico.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (BRASIL, 1996) trouxe a necessidade de elaboração de diretrizes nacionais curriculares, o que resultou nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), direcionados para todos os níveis de ensino da Educação Básica (MEC, 1997). O Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014), em conformidade com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a

Educação Básica (BRASIL, 2013) colocou a necessidade adicional no que se refere à elaboração da BNCC - Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2017), que passa a determinar os conhecimentos fundamentais a que todo estudante brasileiro deve ter acesso.

Historicamente, embora o estudo da Astronomia desperte grande interesse por parte de crianças e jovens, esta temática não esteve tão presente no currículo da educação básica. Na atual versão da BNCC (BRASIL, 2017), por outro lado, os estudos relacionados à Astronomia compreendem toda a formação básica do estudante, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental até sua formação no Ensino Médio.

Pode-se perceber conforme o texto da BNCC, que o processo pedagógico de Ciências contempla não apenas o conhecimento estrito, mas sim uma compreensão mais ampla da humanidade e a dinâmica dos fenômenos que a cercam e ocorrem no Universo: “Além disso, à medida que o aluno se aproxima da conclusão do Ensino Fundamental, teoricamente a BNCC prever que os discentes sejam capazes de estabelecer relações ainda mais profundas entre a ciência, a natureza, a tecnologia e a sociedade, o que significa lançar mão do conhecimento científico e tecnológico para compreender os fenômenos e conhecer o mundo, o ambiente, a dinâmica da natureza”. (BRASIL, 2017, p.345). Ciente da necessidade urgente de melhorias no sistema educacional, na segunda metade da década de 1990, o governo brasileiro iniciou uma reforma educacional, com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), e a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino fundamental e do Ensino Médio (PCN's), contendo diretrizes para escolas e professores implementarem a reforma educacional (REIS,2018).

Conforme Kantor (2012), estes documentos deveriam reservar à astronomia um lugar importante entre os conteúdos curriculares recomendados para os níveis de ensino escolar do Brasil, reconhecendo a importância dos conhecimentos básicos de astronomia para a literacia científica dos futuros cidadãos, mas o que a pesquisa evidenciou é um lento processo de integração da disciplina, que tem seu desfecho na necessidade de uma reflexão aprofundada sobre tal realidade que implica conhecimento, renúncias e determinação, por parte do professorado, e do aluno, respectivamente.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Na educação, a astronomia é valorizada de forma diferente ao longo do tempo. No final da antiguidade, pertence ao quadrivium, a parte matemática das sete artes liberais, ao lado da aritmética, da geometria e da música (HENBEST, 2013).

A astronomia esteve presente nas escolas e universidades de mosteiros do final da Idade Média. As escolas dos séculos XV e XVI também ofereciam a astronomia como disciplina, porém na mesma categoria que aritmética e geometria; mas foi apenas no final do século XVIII que os programas escolares e livros didáticos encontraram indicações claras de que a educação astronômica foi reduzida a um componente de outras disciplinas e começa a surgir um razoável interesse por seus conteúdos (NEVES,2019).

Isso visto, surge uma questão: diante do histórico da disciplina de astronomia nas escolas do Brasil, como será possível para a astronomia ocupar um espaço importante e obrigatório na matriz curricular do Ensino Fundamental no Brasil?

1.2 HIPÓTESE

Os alunos não entendem os enunciados básicos da astronomia porque o ensino da mesma é realizado de forma desconectada, e pior, rasa e deficiente, sem mostrar como a astronomia veio demonstrar as proposições que apresenta em seu conteúdo, sem levar em conta que elas implicam dimensões e tempos que ultrapassam em muito a escala humana e sem mostrar suas relações com a tecnologia e a sociedade.

Apesar da reiteração no ensino da matéria e do seu interesse, Langhi (2018) mostra que a aprendizagem da astronomia apresenta grandes dificuldades, e uma elevada proporção de alunos não obtém uma compreensão adequada de seus aspectos básicos. Além disso, se revelam preocupantes as deficiências dos professores de todos os níveis nestas áreas, principalmente dos professores do ensino básico, tanto na ativa como em formação. Essa falta de formação específica traduz-se em ideias alternativas do corpo docente que acabam por transmitir ao aluno conceitos simplórios e conclusões fora de contexto e comprovação (KANTOR, 2012).

Para dar cabida ao problema de pesquisa que foi levantado, a hipótese é a de que, a partir da Base Nacional Curricular, a disciplina de astronomia é apresentada levando o aluno a se interessar pela disciplina de tal modo que a posicione no patamar de disciplinas que também são importantes e que amparam destaque na matriz curricular das escolas, como o português e a matemática, por exemplo.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Estudar a dinâmica do ensino da astronomia no Brasil a partir da BNCC.

1.3.2 Objetivos específicos

- Entender como a astronomia ocupou lugar no ensino regular das escolas;
- Explorar como o ensino de astronomia é aplicado na educação do Brasil;

1.4 JUSTIFICATIVA

A astronomia é uma ciência que cresceu paralelamente ao desenvolvimento da civilização, uma vez que as questões sobre o céu e o universo em geral surgem quase analogamente ao desenvolvimento cognitivo (MACHADO, 2019).

Historicamente, a astronomia tem fascinado a humanidade, a tal ponto que desde os anos 3000 aC, culturas como a babilônica, egípcia e outras começaram a registrar observações astronômicas. Este interesse demonstrado pela humanidade por esta ciência, faz com que a astronomia tenha grande potencial no desenvolvimento de abordagens interdisciplinares, integrando outras ciências como física, química, matemática, geografia, biologia, informática, (Rooney, 2017), ideias que em certa medida são amparadas por argumentos como o de Knobel (2021) que postula que esta ciência está ligada ao cotidiano do ser humano, em aspectos de localização, datas, espacialidade, entre outros, que de alguma forma faz com que questões como fusos horários e a compreensão da rotação da terra, como fenômeno que gera dia e noite, tornem-se fundamentais, e seus conhecimentos sejam estimulados a partir da educação.

Espera-se então que a Astronomia englobe um espaço importante na educação de forma a promover a compreensão dos seus diferentes objetos de estudo, dos seus métodos e das contribuições que têm dado no desenvolvimento cultural, social e tecnológico das sociedades, visto que algumas abordagens nas políticas educacionais concebidas como um objetivo da escola, possibilitam a inserção do aluno na vida profissional, bem como o desenvolvimento de um pensamento crítico acerca da realidade que o cerca.

Espera-se que este trabalho incentive a comunidade acadêmica na construção de ainda mais trabalhos concernentes à problemática do ensino da astronomia na escola, considerando ser esta uma ciência fundamental para a compreensão da vida e dos seus porquês.

1.5 METODOLOGIA

O assunto em questão traz como pressuposto a necessidade de uma revisão da literatura, uma vez que este recurso faculta um posicionamento criterioso com base em fontes bibliográficas que são suficientes para traçar um panorama que se relaciona com o que já foi esclarecido e descrito sobre o tema do ensino da astronomia nas escolas do Brasil, conforme o disposto na delimitação do tema.

O método aplicado neste trabalho para fins de análise da aplicação referente ao tema é documental-descritivo, tendo sido avaliadas as considerações apresentadas pelos autores estudados.

O material coletado é proveniente de consultas a livros, revistas científicas, e algum outro trabalho de conclusão de curso que tratam sobre o mesmo tema, e que foram auxiliares à elaboração do presente artigo, ajudando a compor a argumentação destinada a dar cabida ao problema de pesquisa aqui levantado.

O conteúdo produzido teve a sua elaboração substancial a partir de acervo bibliotecário, para que se pudesse explorar os postulados de autores clássicos e contemporâneos, já consagradamente habilitados à contribuição do tema que envolve a astronomia no ensino escolar do Brasil.

O trabalho é autoral, e por isso se optou em realizá-lo majoritariamente a partir de citações indiretas. Em ordem à avaliação do conteúdo produzido, se fez uso de 2 softwares anti-plágio, para também se comprovar o seu ineditismo textual. Os softwares utilizados foram, respectivamente: copyspider e plagius.

1.6 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho está dividido em quatro seções: na primeira, apresentados a Introdução em que o trabalho é contextualizado; na segunda, iniciamos apresentando a Astronomia como ciência inerente ao cotidiano humano ao longo da história, após, apresentamos e discutimos a história do ensino da Astronomia no Brasil; na terceira Seção, será discorrido sobre as bases legais e a evolução da disciplina de Astronomia dentro dos componentes curriculares e o ensino da Astronomia considerando a versão atual da BNCC. Em seguida, as Considerações Finais e Referências Bibliográficas.

2 CONTEXTO HISTÓRICO E O ENSINO DA ASTRONOMIA NO BRASIL

2.1 ASTRONOMIA: ESTADO DA ARTE

Ainda como elemento contextual, esta parte do trabalho se refere especificamente à história da Astronomia, a partir de uma perspectiva geral. Não é possível compreender o que este trabalho deseja dispor, enquanto tema e delimitação, sem alinhar-se com o contexto histórico da astronomia, e de como esta disciplina surgiu, para um amplo esclarecimento sobre o que aqui se pretende discutir.

Astronomia é o estudo de objetos e fenômenos além da Terra. Os astrônomos estudam objetos tão próximos quanto a Lua e o resto do Sistema Solar, através das estrelas da Via Láctea e até de galáxias distantes a bilhões de anos-luz de distância (ROONEY, 2017).

Conforme Sagan (2017), a astronomia é a ciência que abrange o estudo de todos os objetos e fenômenos extraterrestres. Inicialmente, a astronomia preocupava-se principalmente em observar e prever as posições do Sol, da Lua e dos planetas, originalmente para fins de calendário e estudos astrológicos e, posteriormente, para fins de navegação, usos e interesses científicos.

O catálogo de objetos agora estudados é muito mais amplo e inclui, o Sistema Solar, as estrelas que compõem a Via Láctea e outras galáxias mais distantes. Com o advento das sondas espaciais científicas, a Terra também passou a ser estudada como um dos planetas, embora sua investigação mais detalhada permaneça em outro domínio da ciência, que foge do escopo da astronomia (ROONEY, 2017)

Além disso, os gases e partículas de poeira ao redor e entre as estrelas tornaram-se objetos de muitas pesquisas de astronomia. O estudo das reações nucleares que fornecem a energia irradiada pelas estrelas mostrou como a diversidade de átomos encontrados na natureza pode ser derivada de um universo pertinentes a esta disciplina (MACHADO, 2019).

A astronomia saiu de uma atividade puramente especulativa para se transformar em uma ciência moderna capaz de uma série de previsões que podem ser comprovadas. Apesar de seus grandes avanços, Schwarza (2018) pontua que, a astronomia ainda está sujeita a uma grande restrição: é inerentemente uma ciência observacional, em vez de experimental. Quase todas as medições devem ser realizadas a grandes distâncias dos objetos de interesse, sem controle sobre

quantidades como temperatura, pressão ou composição química. Existem algumas exceções a esta limitação, a saber, os meteoritos, amostras de rochas e solo trazidas da Lua, amostras de cometa e poeira de asteroide retornadas por espaçonave robótica, e partículas de poeira interplanetária coletadas na estratosfera ou acima dela. Eles podem ser examinados com técnicas de laboratório para fornecer informações que não podem ser obtidas de outra forma. No futuro, as missões espaciais podem retornar materiais da superfície de Marte ou de outros objetos, mas muito da astronomia parece confinado a observações baseadas na Terra, aumentadas por observações de satélites em órbita e sondas espaciais de longo alcance, e logo complementadas pela teoria (SCHWARZA, 2018)

Uma tarefa central na astronomia é a determinação das distâncias. Sem o conhecimento das distâncias astronômicas, o tamanho de um objeto observado no espaço permaneceria nada mais do que um diâmetro angular e o brilho de uma estrela não poderia ser convertido em seu verdadeiro poder irradiado, ou em sua luminosidade(SACROBOSCO,2019).

Conforme Rodrigues (2013), a medição da distância astronômica começou com o conhecimento do diâmetro da Terra, que forneceu uma base para a triangulação. Dentro do Sistema Solar interno, algumas distâncias agora podem ser melhor determinadas por meio do tempo das reflexões de radar ou, no caso da Lua, por meio de laser variando. Para os planetas externos, a triangulação ainda é usada. Além do Sistema Solar, as distâncias para as estrelas mais próximas são determinadas por meio de triangulação, em que o diâmetro da órbita da Terra serve como linha de base e deslocamentos estelares.

As distâncias estelares são comumente expressas por unidades astronômicas chamadas de parsecs (pc), kiloparsecs ou megaparsecs. As distâncias podem ser medidas em torno de um kiloparsec por paralaxe trigonométrica. A precisão das medições feitas na superfície da Terra é limitada pelos efeitos atmosféricos, mas as medições feitas a partir do satélite Hipparcos na década de 1990 estendeu a escala para estrelas até 650 parsecs, com uma precisão de cerca de um milésimo de segundo de arco. Outro satélite, chamado Gaia mede as estrelas tão distantes quanto 10 kiloparsecs com uma precisão de 20%. Medições menos diretas devem ser usadas para estrelas mais distantes e para galáxias (HORVATH, 2013).

Nenhuma área da ciência é totalmente independente. As descobertas em uma área encontram aplicações em outras, muitas vezes de forma imprevisível. Vários

exemplos notáveis envolvem estudos astronômicos. As leis do movimento e da gravidade de Newton (2018) surgiram da análise das órbitas planetárias e lunares. As observações durante o eclipse solar de 1919 forneceu uma confirmação dramática da teoria geral da relatividade de Einstein (2015), que ganhou mais apoio com a descoberta do pulsar binário designado PSR 1913+16 e a observação de ondas gravitacionais da fusão de buracos negros e estrelas de nêutrons (RAMOS; MALUF, 2018).

O comportamento da matéria nuclear e de algumas partículas elementares é agora melhor compreendido como resultado de medições de estrelas de nêutrons e da abundância cosmológica do hélio, respectivamente. O estudo da teoria da radiação síncrotron foi grandemente estimulado pela detecção de radiação visível polarizada emitida por elétrons de alta energia (RIOS, 2006).

Aceleradores de partículas dedicados agora estão sendo usados para produzir radiação síncrotron para sondar a estrutura de materiais sólidos e fazer imagens detalhadas de raios-X de pequenas amostras, incluindo estruturas biológicas (RIOS, 2006).

O conhecimento astronômico também teve um amplo impacto além da ciência. Os primeiros calendários eram baseados em observações astronômicas dos ciclos de posições solares e lunares. Além disso, durante séculos, a familiaridade com as posições e movimentos aparentes das estrelas ao longo das estações permitiu que os navegantes navegassem com precisão moderada (BARBERA, 2019).

Talvez o maior efeito isolado que os estudos astronômicos tiveram em na sociedade moderna tenha sido moldar suas percepções e opiniões. As concepções do cosmos e o lugar do homem nele, as percepções de espaço e tempo, e o desenvolvimento da busca sistemática do conhecimento conhecido como método científico foram profundamente influenciados por observações astronômicas (BARBERA, 2019; RIOS, 2006; NEWTON, 2018; EINSTEIN, 2015; HORVATH, 2013; RAMOS E MALUF, 2018).

Além disso, o poder da ciência de fornecer a base para previsões precisas de fenômenos como eclipses e as posições dos planetas e, mais tarde, de forma dramática, dos cometas, moldou uma atitude em relação à ciência que continua sendo uma importante força social hoje.

A astronomia foi a primeira ciência natural a atingir um alto nível de sofisticação e capacidade preditiva, o que alcançou já na segunda metade do primeiro milênio, antes de Cristo (RODRIGUES, 2013).

O sucesso quantitativo inicial da astronomia, em comparação com outras ciências naturais, como física, química, biologia e meteorologia, que também eram cultivadas na antiguidade, mas que não atingiam o mesmo nível de realização, deriva de várias causas.

Primeiro, o assunto do início da astronomia tinha a vantagem de estabilidade e simplicidade provenientes do Sol, da Lua, dos planetas e das estrelas, movendo-se em padrões complexos, com certeza, mas com grande regularidade subjacente. A biologia é muito mais complicada (BARBERA, 2019).

Em segundo lugar, o assunto era facilmente matematizado e, já na antiguidade grega, a astronomia era frequentemente considerada um ramo da matemática. Isso pode parecer um paradoxo, uma vez que as ciências matemáticas são consideradas difíceis. Mas na antiga Babilônia e na Grécia, foi precisamente porque os movimentos dos planetas podiam ser submetidos a tratamento matemático que a astronomia avançou tão rapidamente (SACROBOSCO, 2019). Em contraste, a física falhou em obter grandes ganhos até o século XVI, quando seu assunto foi finalmente matematizado com sucesso.

E terceiro, a astronomia se beneficiou de sua estreita conexão com a religião e a filosofia, que forneciam um valor social que outras ciências simplesmente não podiam igualar (GALILEI, 2009).

A tradição astronômica é de impressionante duração e continuidade. Algumas observações babilônicas de Vênus foram preservadas desde o início do segundo milênio antes de Cristo, e os babilônios levaram sua ciência a se posicionar em um alto nível. No meio milênio seguinte, o maior progresso foi feito pelos astrônomos gregos, que colocaram sua própria marca no assunto, mas construíram com base no que os babilônios haviam realizado (LAHGHI, 2016).

No início da Idade Média, a principal língua do aprendizado astronômico era o árabe, como o grego havia sido antes. Astrônomos em terras islâmicas dominaram o que os gregos haviam conquistado e logo ocuparam protagonismo (HOSKIN, 2003).

Com o renascimento do aprendizado na Europa e o Renascimento europeu, a principal língua da astronomia tornou-se o latim. Os astrônomos europeus se

basearam primeiro na astronomia grega, traduzida do árabe, antes de obter acesso direto aos clássicos da ciência grega (HOSKIN, 2003).

Assim, a astronomia moderna faz parte de uma tradição contínua, que atravessa várias culturas e línguas. A história da astronomia é ampla e ocupa lugar em um conglomerado de contextos, considerando que esta disciplina se desenvolve a partir da história do lugar onde surge o interesse pelo seu estudo.

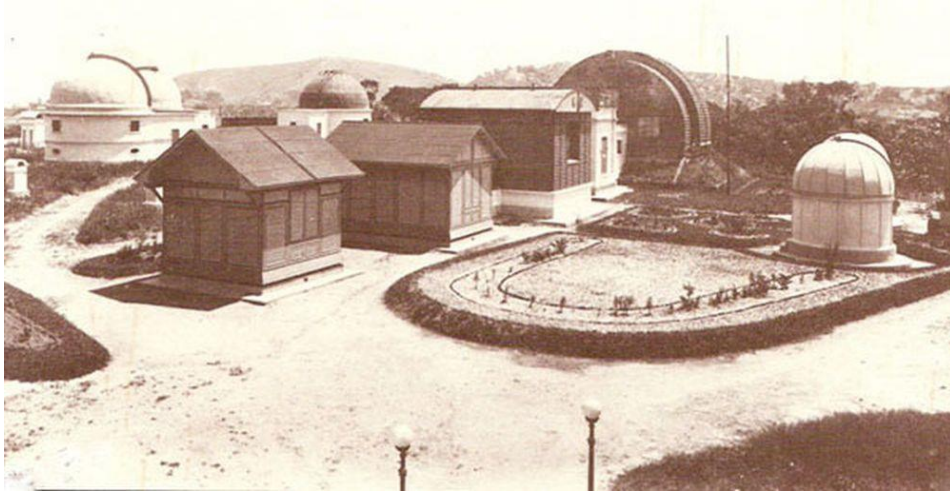
Na China, a astronomia desenvolveu-se a um nível muito mais alto, mas lá também (apesar dos contatos intermitentes com a astronomia islâmica e indiana e até mesmo uma sugestão fascinante da influência babilônica na contagem chinesa de dias) a história é, em grande parte, separada. Isso mudou com as missões jesuítas dos séculos XVI e XVII à China, que colocaram a astronomia europeia e chinesa em contato direto (HOSKIN, 2003).

Na Índia também a astronomia atingiu um alto nível, envolvendo métodos indianos originais, bem como adaptações indianas dos métodos babilônicos e gregos, frequentemente obtidos por meio de contatos persas (HOSKIN, 2003).

As diversas leituras e as breves notas sobre a astronomia dos diferentes lugares apresenta a convicção de um processo populacional com crescimento diverso ao longo dos tempos, mas humanamente unitário. Esses colonos que vieram primeiro do Pacífico, da Ásia, Europa e até mesmo provavelmente do Oriente Médio como Matsuura (2014) supõe, desembarcaram nas costas brasileiras em momentos diferentes e estavam povoando as terras, - de forma pacífica ou violenta - como aconteceu em todo o comprimento e largura do globo em todos os momentos.

Há observação astronômica no Brasil desde os tempos coloniais. Segundo Franca (2019), os jesuítas instalaram um observatório em 1730, na cidade do Rio de Janeiro. No mesmo local, em 1780, astrônomos de Portugal montaram um observatório e começaram a atuar em observações regulares de astronomia, meteorologia e física.

FIGURA 1 - OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO DO RIO DE JANEIRO



Fonte: (Martins; Junqueira, 2019).

Com a transferência da corte portuguesa para o Brasil em 1808, o acervo deste observatório foi transferido para a Real Academia Militar (FRANCA, 2019).

Em 27 de setembro de 1827, o imperador criou um Observatório Astronômico subordinado ao Império. Este observatório astronômico foi instalado na torre da Escola Militar.

Diversas alterações de lugar, domínio e governo do observatório astronômico do Brasil tiveram protagonismo. Essa etapa marcou a história da astronomia no país.

FIGURA 2 - FOTO AÉREA DO OBSERVATÓRIO ASTRONÔMICO



Fonte: (Martins; Junqueira, 2019).

Ainda que sucintamente, cabe mencionar aqui, a modo de conclusão desta seção, que a constituição da astronomia no Brasil teve uma séria participação da cultura indígena. Os povos indígenas compreendem um grande número de grupos étnicos distintos, espalhados por todo o país, que habitaram as terras que hoje constituem o Brasil antes da chegada dos portugueses (cerca de 1500). Os povos indígenas são herdeiros e praticantes de culturas únicas. Eles interagem com o meio ambiente e sua sociedade de maneiras que são consideradas distintas da sociedade dominante (GALDINO, 2011).

A astronomia cultural ou etnoastronomia preocupa-se em aprender e compreender o conhecimento astronômico desenvolvido por diferentes culturas e como esse conhecimento impacta o cotidiano dos grupos tradicionais. Podem-se citar vários estudos cujo conhecimento do céu é amplamente documentado, tanto por astrônomos quanto por antropólogos, como é o caso das etnias do tronco linguístico tupi-guarani, entre elas os ticuna (ARAUJO, 2017).

FIGURA 3 - ILUSTRAÇÃO DE TEMA SOBRE A ETNOASTRONOMIA INDÍGENA



Fonte: (FAPEAM, 2021)

Dentre esses sistemas de conhecimento relacionados à astronomia das etnias brasileiras, Faulhaber (2004) cita o reconhecimento dos fenômenos astronômicos e sua explicação por meio de mitos, como o aparecimento do Sol como Deus, do homem, da Lua e do mundo; o reconhecimento e uso das fases da Lua para a agricultura, entre outros.

A orientação e o reconhecimento da mudança das estações pela presença ou ausência de estrelas no céu e o reconhecimento de estrelas, - que em alguns casos, como Marte, são planetas -, como anunciadoras de diversas situações como guerra, morte, seca, entre outras, é apresentado por Galdino (2011), como mito que influenciou o saber astronômico e que os povos indígenas, inauguradores do país, desenvolveram como base de suas crenças relacionadas ao universo material.

2.2 A ASTRONOMIA COMO COMPONENTE ESCOLAR

Um componente essencial de um empreendimento científico saudável é um público cientificamente letrado e bem educado, e os cientistas profissionais têm um papel vital a desempenhar para alcançar um sistema de educação científica de classe mundial.

Apesar de seu tamanho comparativamente pequeno, a comunidade astronômica tem o potencial de aumentar significativamente o esforço contínuo para fortalecer o ensino de ciências e melhorar a alfabetização pública nessa disciplina (LANGHI, 2018).

Conceitos e imagens astronômicos têm apelo universal, inspirando maravilhas e ressoando exclusivamente com questões humanas sobre a natureza e o seu lugar no universo. Esse amplo interesse pela astronomia pode ser aproveitado não apenas para aumentar o conhecimento e a compreensão por parte dos alunos e do público, mas também para iluminar a natureza da ciência, bem como seu poder e limitações na definição de futuro (KANTOR, 2012).

Além disso, a natureza interdisciplinar da astronomia e suas ligações naturais com a tecnologia e instrumentação posicionam o campo para contribuir significativamente para a construção de uma força de trabalho técnica forte para o século XXI (KANTOR, 2012). A interdisciplinaridade apresenta-se como característica do estudo de Ciências, de modo que a Astronomia esteja presente durante toda a formação do aluno, interligando disciplinas e compreendendo de forma mais ampla o seu lugar no espaço e interação com o meio.

Divulgar amplamente as descobertas astronômicas; usar o entusiasmo que a astronomia gera para aumentar a compreensão da ciência e dos métodos científicos, deixando claro que a ciência é um caminho para a descoberta, não apenas uma coleção de fatos, desperta o entusiasmo inerente à ciência. Isso deve ser feito tanto no nível do ensino básico, quanto no nível de graduação (JUNIOR et al, 2018).

As descobertas astronômicas cativam a imaginação humana ao se conectar a questões profundas e antigas sobre as origens e a natureza do universo em que se vive. A consciência da vastidão do universo, das formas extraordinárias que outros

mundos podem assumir e do lugar da terra no espaço e no tempo inspira admiração em pessoas de todas as idades (PEREIRA et al, 2018).

Com exceção da medicina, nenhuma outra disciplina científica viu suas novas realizações aparecerem com tanta frequência nas primeiras páginas dos jornais e capas de revista. Além disso, a astronomia se tornou o foco de uma série de publicações dedicadas a amadores e estudantes. No cerne do aumento da consciência e da apreciação do público pela ciência está a comunicação eficaz com o público em geral sobre as descobertas feitas na comunidade de pesquisa. As responsabilidades pela ampla disseminação de novos conhecimentos em astronomia são compartilhadas pelas agências de apoio à pesquisa e por instituições científicas e acadêmicas, organizações profissionais e astrônomos independentes (JUNIOR et al, 2018).

Uma contabilidade convincente dos benefícios do investimento público nas principais instalações de astronomia é particularmente importante. O interesse nas realizações científicas foi sustentado e complementado por notícias publicamente divulgadas e amplamente distribuídas sobre essas realizações (OLIVEIRA; LANGHI, 2014).

O Brasil vive uma crise na educação científica, e a astronomia, embora exerça grande fascínio para os jovens, desempenha um papel comparativamente pequeno no currículo formal. De fato, nas últimas décadas seu papel diminuiu como resultado das reformas curriculares (PEREIRA et al, 2018).

Para reverter essa tendência, a comunidade astronômica deve assumir um papel proativo para garantir que as vantagens educacionais de usar a astronomia como uma porta de entrada para a ciência não sejam abandonadas pela comunidade. Embora a comunidade astronômica esteja ansiosa para desempenhar o papel importante que ocupa na ciência, ela ainda tem muito a aprender sobre como identificar as formas mais eficazes e altamente alavancadas de contribuição dos cientistas (OLIVEIRA; LANGHI, 2014).

O interesse público pela astronomia ofereceria uma oportunidade inestimável para ir além de simplesmente informar e estimular o público sobre as últimas descobertas científicas. O uso imaginativo de imagens e fenômenos astronômicos pode fornecer uma porta de entrada para aumentar a compreensão científica, esclarecendo como a natureza se comporta e como o método científico leva o homem

a desenvolver modelos desse comportamento e, em seguida, submetê-los a testes rigorosos (JUNIOR et al, 2018).

Embora um ensino EAD, amplamente disseminado pela situação de pandemia por meio da qual o mundo sobrevive, bem projetado possa contribuir para o progresso nessa área, transmitir uma compreensão verdadeira da ciência requer ambientes educacionais mais formais, incluindo o treinamento de novos professores e a realização de *workshops* periódicos para professores universitários, para engajar seus membros nos esforços de melhorar a educação científica formal tanto no nível universitário quanto no ensino fundamental (NARDI, 2012).

No nível universitário, onde muitos astrônomos profissionais estão ativamente engajados na educação, a astronomia é uma das disciplinas eletivas de ciências mais populares, com muitos alunos matriculados em aulas introdutórias. Para muitos estudantes universitários, a astronomia é o único encontro com as ciências naturais e, devido às suas ligações interdisciplinares com outros campos, incluindo física, matemática e geologia, a astronomia é um veículo particularmente apropriado para o ensino de ciências a um público amplo (NARDI, 2012).

Sob muitos aspectos, a astronomia desempenha um papel muito positivo no ensino de ciências em geral e no nível fundamental, e claramente atrai muitos alunos. No entanto, há uma consciência crescente de que o formato de aula tradicional, juntamente com uma ampla pesquisa de tópicos astronômicos, tem limitado o sucesso pedagógico. Um diálogo focado na eficácia deste popular curso de pesquisa permitiria aos professores de astronomia avaliar se suas práticas atuais são a melhor maneira de ensinar aos alunos deste nível de ensino (NARDI, 2012).

2.3 A ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO BRASILEIRA

A disciplina de astronomia, no Brasil, tem sua prática desde o século XVI, a partir dos missionários jesuítas que chegaram no país no ano de 1534 e começaram a evangelizar os índios e os escravos, e educando-os nas ciências naturais, astronomia, geografia, português, entre outras disciplinas, lhes abria o horizonte ao conhecimento. Naquela época, a visão da atividade educacional era mais empirista do que científica, e precisava ser entendida no ambiente em que era desenvolvida. O currículo jesuíta consistia em leitura e escrita de filosofia e Teologia. A grade de

filosofia incluía o estudo de lógica, metafísica, ética, matemática e física e ciências naturais, em geral (LANGHI, 2016).

A partir do século XVI, as pessoas começaram a se perguntar como seria a relação entre os fenômenos celestes e a vida dos seres humanos, assim como a astronomia. Desde então, as aulas de astronomia começaram a se envolver com a astronomia basicamente de posicionamento, que se aproxima da determinação cartográfica e navegação por instrumentos baseados no sistema de Ptolomeu. Existem alguns registros da prática jesuíta em que alguns conteúdos são muito eloqüentes, e alguns podem ser vistos observando o céu para prever mapas e movimentos (LANGHI, 2016).

Em meados do século XVIII, o Marquês de Pombal afastou os jesuítas sob o argumento de que seria importante adotar no Brasil o método de ensino enciclopédico, o mesmo executado na Europa da época (PAIVA, 2015).

Como consequência da abolição do jesuitismo, o sistema educacional levou vários anos para reorganizar a educação no Brasil, e o que antes era bastante padronizado começou a permitir novos professores, uma variedade de disciplinas e a primeira tomada de controle da educação pelo estado (PAIVA, 2015).

Em 1837, o Colégio Pedro II foi inaugurado no Rio de Janeiro, para servir de modelo para outras escolas, até deixar de ser escola padrão e, em 1951, embora todas as escolas seguissem o currículo padrão, a primeira versão da lei de diretrizes e bases da educação (LDB) do governo passou a dar maior autonomia aos diferentes estados (MENDONÇA, 2013).

Conforme Langhi e Nardi (2009) a partir da LDB o ensino da astronomia se resumiu a algumas manifestações dentro da disciplina de geografia, que se reduzia a mencionar características espaciais, algumas noções sobre a terra, o Sistema Solar, e as estrelas. Com isso, é fácil entender que os conteúdos de astronomia não eram amplos e a constância do seu ensino e menção em sala de aula era tácita e passageira, ou seja, não se aprofundava a disciplina.

Depois, a nova LDB veio mudar este panorama, não só fomentando o estudo da ciência, mas dando a oportunidade de que os alunos pudessem se expressar criativamente por meio de atividades experimentais e de inserção no método científico, a partir destas experiências (FONSECA, 2021).

A educação no país teve seu marco parametral a partir da LDB 9394/16, onde que o sistema educacional do Brasil formatou uma referência modelar que teve de ser

implantada no sistema acarretando a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PNC's), voltados especialmente a instruções para os anos iniciais e finais do ensino fundamental, e para o ensino médio (Brzezinski, 2010).

Os PCN 's se tornaram responsáveis pela produção de programas educacionais de grande estrutura no país, como o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), voltado à avaliação da eficiência do ensino médio do país. Os parâmetros curriculares nacionais também serviram ao incentivo da fabricação de livros didáticos melhor elaborados (JOSE et al, 2014) .

Mesmo assim, com toda a nova estrutura, os conteúdos relacionados à astronomia parecem desaparecer de um lugar de estratégia, permanecendo escondidos nas aulas de geografia e física. Os livros didáticos não abordam, até então, uma classe de matérias melhor relacionadas aos processos científicos e educacionais relacionados à astronomia, mas permaneceram escondidos da harmonização curricular, sem protagonismo ou independência de outras disciplinas.

2.4 A HISTÓRIA DO ENSINO DA ASTRONOMIA NAS BASES CURRICULARES BRASILEIRAS

A existência da astronomia e seu nascimento no Brasil não são uma novidade, mesmo antes do reinado ela já existia. Com base em um estudo bibliográfico, Araújo (2017) mostra que os povos indígenas, habitantes naturais do território brasileiro, que aqui viviam tranquilamente como possuidores e verdadeiros donos da terra do Brasil, já possuíam um conhecimento de astronomia, que foi transmitido de geração em geração. Prova desse conhecimento, segundo o autor, é o trabalho artístico de indígenas e outros povos ainda mais antigos que são, vez ou outra, encontrados em cavernas e espaços arqueológicos no Brasil.

No Brasil-Colonial, os Jesuítas assumiram o dever de ensinar astronomia à população brasileira. De fato, durante a sua primeira temporada e nos anos que se seguiram, os padres jesuítas foram os primeiros astrônomos a se dedicarem à pesquisa e ao ensino da disciplina no Brasil (FRANCA, 2019).

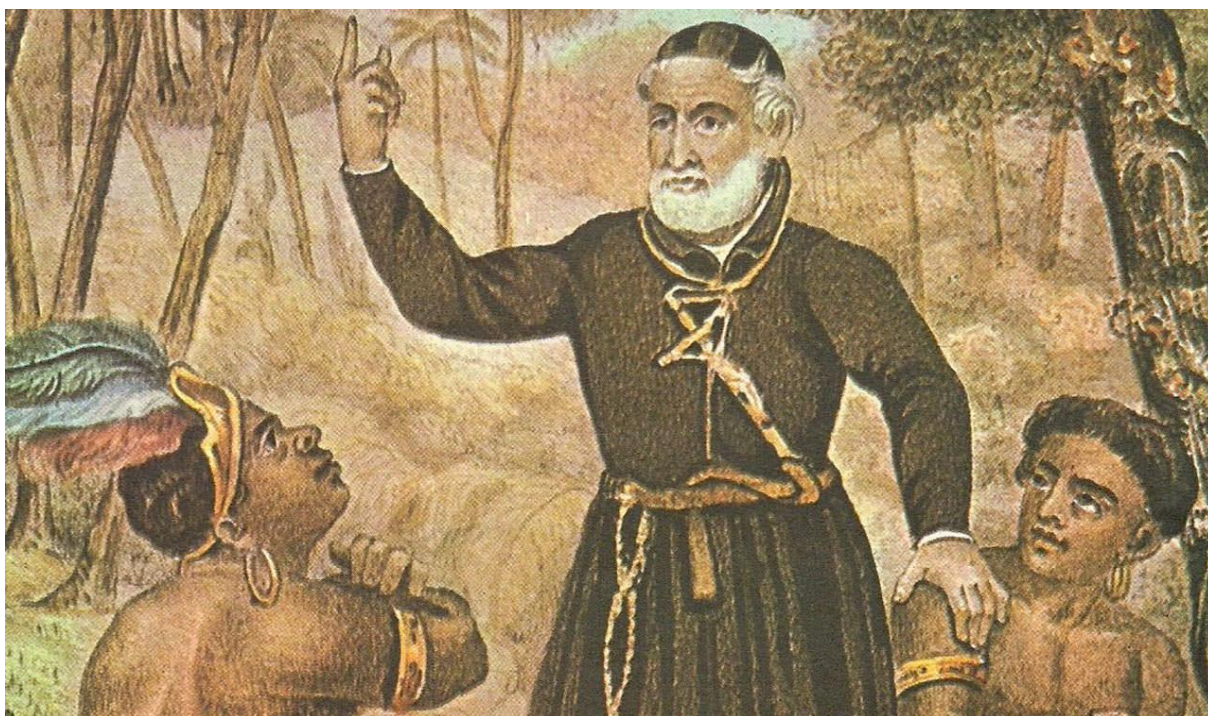
Os jesuítas foram também os primeiros cartógrafos a tomarem espaço científico no Brasil. Eles iniciaram as suas atividades na formação de novos pilotos da

marinha, quando ainda não havia a Instituição. Na ocasião, os religiosos ensinaram cosmografia e instrumentação naval, assim como a astronomia para que fosse possível navegar a partir das fases da lua, do sol e das variações eólicas (LEITE et al, 2013).

Um fato curioso, e que parece ser relevante citar aqui neste trabalho, ainda que a modo de informação; neste mesmo período, a astrologia se confundia com a astronomia, fato que ficou conhecido, porém que foi logo descartado, anos mais tarde, tendo sido a astrologia questionada em sua natureza científica (LEITE et al, 2013).

Depois de um tempo, os jesuítas foram realocados a outras funções que não diziam respeito à educação propriamente, para dar lugar aos programas educacionais do império, entre eles a formulação da educação básica e superior com a fundação do colégio D. Pedro II no Rio de Janeiro, onde já, inclusive, se lecionava astronomia, embora estivessem as aulas dessa disciplina já embutidas nos conteúdos de história, geografia e física (HOSOUME; LEITE; DEL CARLO, 2010).

FIGURA 4 - JESUÍTA ENSINANDO AOS NATIVOS SOBRE CIÊNCIAS NATURAIS.



Fonte: (JUNIOR, 2017).

Conforme Bretones (2000), já no século XX, o governo tratou de organizar melhor, conforme as disposições históricas e do tempo, o ensino no país, a partir da reforma de Capanema que instituiu a lei orgânica do ensino médio. É certo que a partir

destas novidades, o ensino da astronomia não ocupa protagonismo, como as outras ciências de história, geografia, cosmografia, mas se anexa a estas disciplinas para tomar lugar no conhecimento.

De acordo com Langhi e Nardi (2009), os avanços reformatórios que seguem deram lugar à lei de diretrizes e bases da educação (LDB), que pontuou uma importante realidade para a educação. Por exemplo, a LDB 5692/1961 autonomizou a grade curricular dos estados, determinando que não houvesse um currículo comum para o país, mas deixando a livre consenso da comunidade escolar a distribuição das disciplinas em cada unidade da federação; porém, ao mesmo tempo em que deu liberdade autônoma às secretarias estaduais para desenvolverem os seus currículos, determinou que o estudo das ciências deveria ocupar lugar obrigatório em todas as escolas do país. Graças a isso, a astronomia pode então permanecer como disciplina considerada, ainda que envolvida em aulas de outras disciplinas, conforme já citado.

Oliveira (2018) apresenta a LDB 5692, promulgada dez anos depois da supracitada lei, onde que o governo autoriza a autonomia e reforça, entre outras coisas, o ensino de ciências em todas as séries do ensino fundamental, embora nada tenha sido feito expressamente com relação ao ensino da astronomia.

De acordo com a pesquisa realizada por Leite et al (2013), é somente na década de 1990 que o ensino da astronomia começa a tomar certa relevância na grade curricular do ensino fundamental do Brasil, enaltecendo experiências estrangeiras como modo de incentivar o estudo das ciências astronômicas no país, desde o ensino básico até o ensino médio. O incentivo à ciência da astronomia nas escolas vem para fortalecer as LDBs anteriormente estabelecidas, dando nova importância ao estudo da experiência científica.

A partir do ano 1996 com a promulgação da LDB 9394 até o ano de 2000, o sistema de ensino brasileiro sofre diversas modificações, iniciando com as reformulações curriculares, onde professores conteudistas de cada unidade da federação deveriam se esforçar na dinâmica de conectarem um conhecimento mínimo e fundamental para todos, sendo portanto, norteados por diretrizes únicas (BRANCO et al, 2018).

O ensino da astronomia, não se viu representado de forma autônoma aqui, e ainda fazia parte dos conteúdos de outras disciplinas já anteriormente citadas, mas que, tendo sido explorados os assuntos pertinentes da astronomia, ainda que sucintamente, o fato de conter alguns, por mínimos que sejam, conteúdos de

astronomia no ensino, representa a presença desta importante disciplina para o desenvolvimento do saber científico.

No ano de 2006, a partir da promulgação da Lei 11274, fica estabelecido que o ensino fundamental seria composto de 9 anos de duração, em detrimento das 8 etapas anuais de estudos que os alunos estavam obrigados a passar (BRANDÃO, 2009).

Conforme Cury, Reis e Zanardi (2018), essas mudanças compõem debates e discussões sobre a exigência de se ter uma base curricular comum em todo o Brasil, fato que começa a tomar forma a partir da lei 13005 exarada em 2014 onde nasce o Plano Nacional de Educação (PNE), responsável pela supervisão do cumprimento de 20 metas educacionais estabelecidas pela lei; é aqui que começa a ser estabelecida uma base nacional curricular, a BNCC, tanto para o ensino fundamental como para o ensino médio.

3 O ENSINO DA ASTRONOMIA E A BNCC

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo que define o conjunto de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica, dividido em: educação infantil, fundamental e médio (GONÇALVES, 2020).

A partir da aprovação legislativa da referida Base, a formulação dos conteúdos curriculares escolares em todo o país deve ser efetuada tendo a BNCC como base norte e principal. Embora a ideia de um currículo comum responda a um longo processo de expansão e acesso à educação no Brasil iniciado com a Constituição de 1988; a concretização do objetivo em meio a uma cadeia de acontecimentos que desestabilizaram a ordem democrática e a segurança institucional suscitou grandes dúvidas sobre os procedimentos para a sua elaboração e, com ela, sobre os próprios conteúdos e objetivos que finalmente se refletiram no documento (GONÇALVES, 2020).

A periodização não é um dado meramente cronológico que responde a uma ordem temporal objetiva ou natural. Periodização é a própria matéria da história, aquela que dá inteligibilidade ao acontecimento desordenado. Por isso, tomar como ponto de partida a Constituição e as subsequentes medidas educacionais e legislativas em um sentido linear e teleológico faz parte de uma construção política que se busca questionar (CARNEIRO, 2020).

Em todo caso, vale a pena resumir aqui, qual foi a legislação educacional adotada a partir do processo de redemocratização. Conforme Medina (2014), em 1988, foi sancionada a Constituição da República Federativa do Brasil, que em seu artigo 210 estabelece que, uma base curricular nacional comum pontuaria os conteúdos mínimos para o ensino fundamental a fim de garantir uma formação básica comum no âmbito cultural e artístico, nacional e regional.

Entre a Constituição e as outras disposições educacionais da década de 1990 está a Declaração Mundial da UNESCO sobre Educação para Todos (Dionísio; Silva, 2012), estabelecida como resultado da conferência de Jomtien, Tailândia/1990. Como derivação imediata, se encontra no Brasil o Plano Decenal de Educação para Todos. A própria ideia do plano decenal foi uma recomendação da conferência (SOUZA; MENEZES, 2015).

Em 1996, sem se afastar das recomendações da Declaração Mundial sobre Educação para Todos, foi aprovada a Lei de Diretrizes Básicas da Educação Nacional (LDB), a Lei 9.394. No ano seguinte, 1997, foram aprovados os Parâmetros Comuns Nacionais para o Ensino Fundamental, e em 2000 os do Ensino Médio (CARNEIRO, 2020).

Conforme Souza (2012), em 2010, foi realizada a Conferência Nacional de Educação, em cujo documento final se lê que são apresentadas as diretrizes, objetivos e ações para a política nacional de educação, na perspectiva da inclusão, igualdade e diversidade, que se constitui em um marco para a educação brasileira na contemporaneidade.

Afirma-se que a educação brasileira carece de conscientização, no sentido de dar melhor relevância ao ensino da astronomia nas escolas, especialmente no âmbito do ensino fundamental, para que já nos primeiros anos da socialização, o infante tenha a chance de conhecer adequadamente sobre a ciência astronômica.

Pouco se sabe sobre o nível de consciência que um indivíduo tem acerca das coisas do universo sideral, onde estão conjuntamente, a bilhões de anos luz, as estrelas, o sol, e a própria terra (MARSIGLIA, 2017).

As questões relacionadas com a astronomia frequentemente são entendidas desde o prisma da mística, do sobrenatural; precisamente porque se trata de algo grandioso, que foge de tudo que naturalmente se vê neste mundo (NARDI, 2012).

Conforme Lima et al (2017), a razão pela qual a astronomia está perdendo espaço como disciplina curricular ao longo do tempo são as deficiências recorrentes nas metodologias de ensino de conteúdo. Outra deficiência que afeta a abordagem do tema Astronomia se deve ao fato de professores sem a devida formação futura, muito necessária para o desenvolvimento adequado do saber (Bueno, 2019).

Observa-se que pouco é absorvido e pouco praticado em sala de aula, o que remete a uma aula com poucas dinâmicas e práticas e que não desperta a curiosidade dos alunos pelo assunto, tornando-o de pouca relevância para a sua formação (NARDI, 2012).

Com base em grandes investigações espaciais se pode usufruir de vários recursos que o dia-a-dia facilita, respostas a muitas questões relativas à existência humana. Para Bueno (2019), embora às vezes não se possa entender imediatamente o quão importante é o que se aprende sobre o Universo, o homem é uma espécie em busca de conhecimento.

A busca pelo conhecimento é verificada, e todo o conhecimento é construído em formatos de degraus de uma escada, onde cada conhecimento cria uma base para o próximo conhecimento que se absorve, pois o homem é um ser racional e é possível começar a realizar as próprias investigações desde o nascimento. A novidade é uma realidade de todos os dias (FREIRE, 1996).

Quanto ao que se aprende e ao que se quer aprender, até agora o início não foi encontrado e o fim do universo também não, só se sabe que existem bilhões de galáxias e muitos outros bilhões de galáxias a serem descobertas e estudadas, isto é, por causa da ciência.

O ensino e a divulgação da Astronomia é apenas um aspecto de um assunto mais geral: o ensino e a divulgação da ciência. Talvez seja conveniente definir o que se entende basicamente por ciências básicas: são aquelas que procuram descrever as leis e processos fundamentais que estão implícitos na natureza das coisas. Seu objetivo é, em princípio, a busca do conhecimento em si, sem buscar qualquer aplicação de antemão. É com o ensino e divulgação destas disciplinas que uma preocupação deve ocupar lugar, uma vez que não são suficientemente representadas ou valorizadas na formação dos alunos do ensino fundamental, ainda mais entre os cidadãos ligados à mídia e às estruturas de poder, por um lamentável equívoco sobre sua suposta falta de utilidade (NARDI, 2012).

O crescente desenvolvimento do conhecimento científico desatualiza rapidamente o treinamento ministrado em escolas e faculdades; isso requer uma tarefa dupla: atualizar a informação dos professores, por um lado, e manter um programa sustentado de divulgação da ciência por meio de livros e recursos audiovisuais (FONSECA, 2021).

Knobel (2021) aponta que a produção de livros de vários níveis de popularização entre os astrônomos, não necessariamente textos, deve ser incentivada. A comunidade astronômica, de cujo profissionalismo ninguém duvida, deve a seus compatriotas a este respeito. Também é necessário induzir a indústria editorial local a superar a conveniência de publicar traduções de obras já bem-sucedidas em outras partes do mundo e a se arriscar a investir também em autores locais.

As ciências naturais agrupam as disciplinas que têm como objeto o estudo da natureza, como biologia, química, física, botânica, geologia e astronomia. Juntas, essas disciplinas abordam uma grande variedade de fenômenos naturais: seres vivos,

suas características e suas diferentes formas de interagir com o meio ambiente; matéria, energia e suas transformações; o Sistema Solar, seus componentes e movimentos; e a Terra e suas várias dinâmicas. A aprendizagem destes fenômenos permite, por um lado, desenvolver uma visão abrangente e holística da natureza e, por outro, compreender os constantes processos de transformação do ambiente natural (KANTOR, 2012).

Espera-se que a compreensão dessas ideias facilite a previsão dos fenômenos, a avaliação crítica das evidências científicas e a consciência da estreita relação entre ciência e sociedade. Por isso, é importante que, gradativamente, os alunos possam trabalhar com diferentes fontes de informação, para que conheçam o conteúdo dessas grandes ideias e suas implicações nas múltiplas áreas da natureza.

O ensino da astronomia na escola pode ser a porta para despertar vocações científicas e uma oportunidade de integrar diferentes disciplinas do currículo, além de contribuir para o desenvolvimento de habilidades e atitudes próprias das ciências. Embora deva ser feita a distinção de que a investigação científica visa construir novos conhecimentos e contribuir para o referencial teórico da disciplina, enquanto a investigação científica escolar tem um objetivo pedagógico orientado para o que foi descrito acima, com aprendizagens que podem ser aplicadas estendem-se a outros campos da vida das pessoas e na capacidade de tomar decisões informadas (LANGHI, 2016).

Rodrigues (2013) afirma que as competências e fases da investigação científica são um aspecto fundamental do ensino das ciências e que se espera que possam ser desenvolvidas de forma transversal, através da aprendizagem dos diferentes conteúdos curriculares.

Em uma investigação, o cientista usa uma série de habilidades sequencialmente e/ou simultaneamente para completar o processo e contribuir para a sociedade com novos conhecimentos. Por exemplo, quem faz ciência está sempre observando e perguntando a si mesmo, e muitas vezes essa observação e avaliação do que encontra o levará a replanejar a investigação em conjunto com uma equipe colaborativa.

Quando há progressão na ciência, os responsáveis pelos avanços, vão querer compartilhar suas descobertas e receber *feedback*, e assim comunicar resultados. Imitando esse processo, na BNCC essas competências podem ser desenvolvidas em um plano sequencial de pesquisa científica. Ao observar o desenvolvimento científico,

o aluno também se concentra no desenvolvimento de habilidades para a exploração inicial, um processo básico em toda pesquisa (KNOBEL, 2021).

Baseia-se, em primeira instância, na observação com o uso dos sentidos, acompanhada do registro e da descrição dos objetos, processos e fenômenos observados. Sequencialmente, espera-se que o aluno se concentre em maiores detalhes e características do que observa. Isso motiva a identificação de questões, a colocação de questões e a visualização de problemas científicos, focando a investigação na resolução de problemas cotidianos.

Nas etapas iniciais do ensino fundamental espera-se desenvolver a formulação de previsões com base em fundamentos e, em seguida, refiná-las em direção a hipóteses já testadas, o que subsidia o desenvolvimento de pesquisas científicas e a obtenção de evidências empíricas, conformando o saber da criança e do adolescente com a novidade científica (PAIVA, 2015).

Conforme Marcondes (2018), a BNCC se comporta trazendo ao aluno caminhos para o seu desenvolvimento social, levando-o a interpretar o mundo, seus desafios naturais e tecnológicos; da mesma forma, sendo subsidiado por aportes de ordem teórico-processual proveniente do estudo da ciência, neste caso aqui da astronomia.

Essa ampla gama de possibilidade fornecidas ao aluno pela BNCC, avança além do PNE, isto é, faculta um melhoramento da metodologia, na medida em que a BNCC amplia as possibilidades de acesso ao conhecimento científico nos alunos, gerando o pensar crítico, enriquecendo a forma de raciocínio e de interpretação dos problemas e de como solucioná-los da melhor maneira (MARCONDES, 2018).

Aos alunos do nível fundamental, a BNCC se torna necessária na medida em que conscientiza o processo de ensino-aprendizagem fomentando o acesso a amplos recursos de conhecimento das ciências, enaltecendo o desenvolvimento da história, enquanto faz com que a aproximação do aluno a estas estratégias seja ainda mais fortalecida a partir do conhecimento científico, possibilitando aos alunos uma nova roupagem interpretativa das noções de mundo, tornando-os capazes de estabelecerem escolhas sólidas e que alcancem uma longevidade necessária ao seu pleno desenvolvimento (BRZEZINSKI, 2010).

A astronomia é essencial na sociedade, conforme comprovado por seus benefícios tangíveis e intangíveis. No entanto, o aspecto mais importante da astronomia, além de sua lucratividade mensurável, é sua capacidade de introduzir crianças e jovens à ciência. No entanto, no Brasil, o desenvolvimento da infra-estrutura de divulgação científica é muito limitado e o Estado exige uma política pública que inclua de forma decisiva processos que promovam o desenvolvimento de projetos voltados à apropriação social da ciência. Vive-se uma época maravilhosa de descobertas: o homem na Lua, as missões que exploram os planetas do Sistema Solar, os grandes telescópios e radiotelescópios, vários deles no espaço, os exoplanetas. A importância do estudo da astronomia é evidente para o ensino científico, mas, em tempos de austeridade, arrecadar dinheiro para projetos que à primeira vista não parecem tão lucrativos implica destacar fortemente os benefícios tangíveis e intangíveis da pesquisa e divulgação científica.

A astronomia é uma parte importante da sociedade, por sua influência no desenvolvimento do mundo habitado. Ao longo da história, a observação do céu serviu para conceber uma das mais antigas criações intelectuais: os calendários. Assim, a decisão de plantar, a previsão das estações e a estreita relação entre os eventos celestes e terrestres, deram aos observadores do céu um status especial. Viagem e navegação também eram possíveis com a ajuda das estrelas. E a contemplação do vasto universo levou indivíduos a se perguntar de onde o homem veio e o que significa todo o mundo que vive. No processo de tentar compreender o lugar do homem no cosmos, a astronomia tem sido a pedra angular do progresso tecnológico, do cálculo matemático, do avanço do racionalismo e do desenvolvimento do método científico.

Talvez o aspecto mais importante da astronomia, seja sua natureza inspiradora, que a torna o veículo perfeito para introduzir crianças e jovens à ciência. É fato comprovado que o ensino de astronomia é de grande valor e que os alunos que participam de atividades educacionais relacionadas à astronomia no ensino fundamental ou médio têm maior probabilidade de seguir carreiras em ciência e tecnologia, o que alimentará futuras descobertas científicas.

Muitos dos líderes científicos de hoje reconhecem que chegaram a esse lugar porque na infância viram o céu ou foram a um planetário, e logo aprenderam que a astronomia abrange uma ampla gama de ciências físicas, incluindo matemática, física, química, geologia, biologia, engenharia e sistemas. Muitos cientistas profissionais nessas e em outras áreas inicialmente se interessaram por sua profissão por meio da astronomia.

Além disso, como a ciência que fornece o conhecimento do lugar do homem no Universo, a astronomia é uma parte essencial da cultura geral. Uma pessoa que ignora os fundamentos gerais do conhecimento astronômico está tão atrasada culturalmente como se nunca tivesse aprendido história, literatura, música ou arte.

É surpreendente, então, que esses conceitos óbvios pareçam ter estado ausentes no Brasil, e também dos programas de diretrizes curriculares, como LDB, PNE e a própria BNCC. E isso se deve essencialmente ao fato de políticos e alguns técnicos ignorarem a importância da divulgação científica junto à população. O desenvolvimento científico significa não apenas o volume de recursos que são destinados à pesquisa, a promoção de bolsas e doutorados, ou equipamentos, mas também a qualidade do ensino, a promoção de vocações científicas e o apoio à divulgação científica.

O clamor regional por uma nova infraestrutura de divulgação científica - planetários, museus de ciência, parques interativos - exige uma política pública de ciência e tecnologia que inclua de forma decisiva processos que promovam uma mudança na atitude das pessoas em relação à ciência.

Inovar não é comprar ou adaptar o novo produto ou invenção. É um processo criativo que deve ser incorporado à formação desde os primeiros anos de vida, essencial para aumentar as possibilidades futuras de melhoria das condições pessoais de vida.

Em conclusão, e para comprovar a hipótese levantada em ordem a dar cabida ao problema de pesquisa estruturado para fins de elaboração do presente trabalho; para que o ensino de astronomia ocupe lugar relevante no ensino fundamental do Brasil, devem estar reunidas todas as condições para que o Brasil consiga uma apropriação social destacada da ciência e da astronomia em particular, desde que o público o exija. O fomento à Astronomia, assim como as Ciências em geral, não apenas coopera para o desenvolvimento científico no Brasil, mas sim, de uma formação cidadã mais completa e crítica, de forma que todas as diversas áreas de

conhecimento sejam mais ricas em capital humano, assim gerando mais capital social e conseqüentemente, capital econômico. Para este fomento, o Brasil precisa de mais planetários, observatórios astronômicos, museus de ciências e centros interativos, superando a decisão aleatória de investimento de um prefeito ou governador, ou do esforço quixotesco de um amigo da astronomia para realizar um projeto.

No tange à formação discente, a Astronomia é a ciência que melhor contempla a interdisciplinaridade, pois abrange os conceitos da Matemática pura, da História, da Química, da Filosofia, da Biologia e da Sociologia - aqui cito exemplos de disciplinas obrigatórias do Ensino Fundamental - além disso, há ainda uma vastidão de conhecimentos interligados à Astronomia, podendo ser amplamente discutida nas áreas de Teologia, Antropologia e Geografia. A formação docente, em especial este curso de Licenciatura em Ciências da Natureza para os Anos Finais do Ensino Fundamental, me proporcionou desenvolver a visão transversal dos conteúdos e a disciplina de Astronomia se adequa a essa proposta, possibilitando ao aluno ter uma visão ampla dos estudos, interligando as disciplinas percebendo seu lugar no espaço e os fenômenos que o rodeiam.

O desenvolvimento do ensino de Astronomia, visto sua interdisciplinaridade e amplitude, requer uma formação adequada aos docentes, de modo que o ensino possa ser aplicado com robustez, pois, no Ensino Fundamental que se dá o desenvolvimento crítico e social do aluno, e isso é fundamental para uma formação cidadã de qualidade, fator determinante para o desenvolvimento de uma nação.

Em suma, é necessária uma política pública nacional que inclua de forma decisiva processos que promovam o desenvolvimento de projetos de divulgação científica com ênfase na astronomia e que tudo isso seja direcionado à pesquisa científica nas escolas, além da adequação da formação dos professores no que diz respeito à Astronomia, para que possam ser executadas as premissas de formação da BNCC de maneira eficaz, e que esta disciplina possa ser relevante desde os primeiros anos do ensino fundamental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Diones. Uma proposta para a inclusão de tópicos de astronomia indígena brasileira nas aulas de Física do Ensino Médio. **Ciência e educação**. Bauru. v.23, n.4, Outubro/2017.

BARBERA, G. **A história da primeira navegação da terra**. São Paulo: Vestígio, 2019.

BRANCO, E. P. et al. **A implantação da base nacional comum curricular no contexto das políticas neoliberais**. Curitiba: Appris, 2018.

BRANDÃO, C. DA F. **Ensino fundamental de nove anos: teoria e prática na sala de aula**. Rio de Janeiro: vozes, 2009.

BRETONES, Paulo Sergio. **Disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. 2000. 200f. Dissertação (Mestrado em Geociências). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

BRZEZINSKI, Iria. Tramitação e desdobramentos da LDB/1996: embates entre projetos antagônicos de sociedade e de educação. **Trabalho, educação e saúde**. v.8, n.2, Outubro/2010.

BUENO, Chris. A divulgação científica da astronomia no Brasil. **Ciência e cultura**, São Paulo, v.71, n.3, Julho/2019.

CARNEIRO, M. **BNCC fácil: decifra-me ou te devoro**. Rio de Janeiro: Vozes, 2020.

CURY, C.; REIS, M; ZANARDI, T. **Base Nacional Comum Curricular: dilemas e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 2018.

DIONÍSIO, Débora; SILVA, Homero. O movimento de educação para todos e seus rebatimentos na formação docente da UFPB. **Ceget**, Presidente Prudente, v.1, n.1, Outubro/2012.

EINSTEIN, A. **Teoria da relatividade**. São Paulo: Saraiva, 2015.

FAPEAM. **Cientistas se preocupam com ameaça à Astronomia indígena. A astronomia dos índios brasileiros**. Disponível em:<http://www.fapeam.am.gov.br/cientistas-se-preocupam-com-ameaca-a-astronomia-indigena/>. Acesso em 12 outubro 2021.

FAULHABER, P. "As estrelas eram terrenas": antropologia do clima, da iconografia e das constelações Ticuna. **Revista de antropologia**. v.47, n.2, Dezembro/2004.

FONSECA, Marco Orso da. E onde está a astronomia? Análise do ensino de astronomia no ensino médio com base nos documentos nacionais. **Arquivos Mundi**, v.25, p. 1, p. 26-43, 2021.

FRANCA, L. **O método pedagógico dos jesuítas**. São Paulo: Loyola, 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GALDINO, L. **A astronomia indígena**. São Paulo: Ática, 2011.

GALILEI, G. **Ciência e fé**. São Paulo: UNESP, 2009.

GONÇALVES, B. S. **Base nacional comum curricular: tudo sobre habilidades, competências e metodologias ativas na BNCC**. Rio de Janeiro: Dialética, 2020.

HENBEST, N. **A história da Astronomia**. Rio de Janeiro: Lafonte, 2013.

HORVATH, Jean. Uma proposta para o ensino estelar. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v.35, n.4, Dezembro/2013.

HOSKIN, M. **The history of astronomy**. Oxford: OX, 2003.

HOSOUME, Yassuko; LEITE, Cristina; DEL CARLO, Sandra. Ensino de astronomia no Brasil. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, p. 189-204, 2010.

JUNIOR, Cesar Augusto Cavazzola. **O método pedagógico empregado pelos jesuítas na formação de estudantes**. 2017. Disponível em: <<https://www.locusonline.com.br/2017/06/19/o-metodo-pedagogico-empregado-pelos-jesuistas-na-formacao-de-estudantes/>>. Acesso em 12 outubro 2021.

JUNIOR, Edio et al. Divulgação e ensino de astronomia e física por meio de abordagens informais. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências**, São Paulo, v.40, n. 4, 2018.

KANTOR, Carlos Aparecido. **Educação em Astronomia sob uma perspectiva humanístico-científica: a compreensão do céu como espelho da evolução**

cultural. 2012, (Tese de Doutorado). Pós Graduação em Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2012.

KNOBEL, M. **A ilusão da lua**. Rio de Janeiro: Record, 2021.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Rev. Bras. Ensino**. v.31, n.4, Dezembro/2009.

LANGHI, R. **Aprendendo a ler o céu: pequeno guia prático para a astronomia observacional**. São Paulo: LF, 2016.

LANGHI, R. **Astronomia na educação infantil e nos anos iniciais do ensino fundamental**. São Paulo: LF, 2018.

LEITE, Cristina et al. **O ensino de astronomia no Brasil colonial, os programas do Colégio Pedro II, os Parâmetros Curriculares Nacionais e a formação de professores**. Recife: CEP, 2013.

LIMA, JR. et al. Uma reflexão sobre o ensino de Astronomia na perspectiva da Base Nacional Comum Curricular. **Scientia Plena** 13, 012707. 2017.

MACHADO, R. **Ciências da terra: origem da matéria, do Sistema Solar e do planeta terra**. São Paulo: IBEP, 2019.

MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. As Ciências da Natureza nas 1ª e 2ª versões da Base Nacional Comum Curricular. **Estudos Avançados**, v.32, n.94, Setembro/2018.

MARSIGLIA, Ana Carolina Galvão et al. A Base Nacional Comum Curricular: um novo episódio de esvaziamento da escola no Brasil. **Germinal: marxismo e educação em debate**, v. 9, n. 1, p. 107-121, 2017.

MARTINS, M. **Do observatório imperial ao observatório nacional**. 2021. Disponível em: <<https://bndigital.bn.gov.br/dossies/rede-da-memoria-virtual-brasileira/ciencias/observatorio-nacional-rj/>>. Acesso em 12 out 2021.

MATSUURA, O. **História da astronomia no Brasil**. São Paulo: Ática, 2014.

MEDINA, J. M. G. **Constituição federal comentada**. Rio de Janeiro: Revista dos tribunais, 2014.

MENDONÇA, Ana. A criação do Colégio de Pedro II e seu impacto na constituição do magistério público secundário no Brasil. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 39, n. 4, p. 985-1000, out./dez. 2013.

MOURÃO, R. R. DE F. **O livro de ouro do universo**. São Paulo: Collins, 2019.

NARDI, R. **Educação em astronomia: repensando a formação de professores**. São Paulo: Ática, 2012.

NEVES, M. **Investigação científica: ética aplicada**. São Paulo: Editora 80, 2019.

NEWTON, I. **Principia: princípios matemáticos de filosofia natural**. São Paulo: EDUSP, 2018.

OLIVEIRA, Fabiana Andrade; LANGHI, Rodolfo. Educação em astronomia: investigando aspectos de conscientização socioambiental sobre a poluição luminosa na perspectiva da abordagem política. **Ciência. Educ.**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 653-670, 2014.

OLIVEIRA, Marcio Aparecido de. **O ensino de astronomia na formação inicial de professores do ensino fundamental: uma análise de conteúdo das teses e dissertações do banco de teses e dissertações da CAPES**. 2018. 101 f. Dissertação (Mestrado em Ensino e História das Ciências e da Matemática). Universidade Federal do ABC, Santo André, 2018.

PAIVA, Wilson. O legado dos jesuítas na educação brasileira, **Educ. Rev.** n.31, v.4, Outubro/2015.

PEREIRA, Ramon et al. Astronomia e cosmologia: as suas implicações e mistérios para a física fundamental. **Revista práticas em extensão**, São Luís, v.4, n.1, Agosto/2020.

RAMOS, M. P.; MALUF, R. V. Sobre a teoria de Einstein para ondas gravitacionais e sua aplicação no estudo da radiação emitida por um pulsar binário. **Revista brasileira de Física**, São Paulo, v.40, n.2, 2018.

REIS, M. **Base nacional comum curricular: dilemas e perspectivas**. Porto Alegre: Cortez, 2018.

RIOS, Francisco. Estudos por μ XRF-Sincrotron de fluidos mineralizadores detectados em minérios uraníferos, ferríferos e depósitos epitermais. **Revista Escola de Minas**, Belo Horizonte, v.59, n. 4, Dezembro/2006.

RODRIGUES, L.E. **Fundamentos da engenharia aeronáutica**. São Paulo: Cengage, 2013.

ROONEY, A. **A história da astronomia**. São Paulo: Saraiva, 2017.

SACROBOSCO, J. DE. **Tratado da esfera**: cosmologia tradicional e mecânica celeste. São Paulo: Concreta, 2019.

SAGAN, C. **Cosmos**. São Paulo: Cia das Letras, 2017.

SCHWARZA, A. **Do átomo ao buraco negro**: pára descomplicar a astronomia.. São Paulo: Planeta, 2018.

SOUZA, Donaldo Bello de; MENEZES, Janaína Specht da Silva. Elaboração e aprovação de planos de educação no Brasil: do nacional ao local. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.23, n. 89, p. 901-936, out./dez. 2015.

SOUZA, Maria Verônica de. **A CONAE 2010 e os apontamentos para a política de valorização docente**. 177 fls, 2012. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Grande Dourados, Dourados, 2012.