



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
FÍSICA-LICENCIATURA

SAMUEL DE CARVALHO ARCOVERDE

**ANÁLISE DO CURRÍCULO DE PERNAMBUCO SOBRE OS ASSUNTOS DE
ASTRONOMIA ANTES E DEPOIS DA REFORMA DO ENSINO MÉDIO**

CARUARU

2023

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE

NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE

FÍSICA-LICENCIATURA

SAMUEL DE CARVALHO ARCOVERDE

**ANÁLISE DO CURRÍCULO DE PERNAMBUCO SOBRE OS ASSUNTOS DE
ASTRONOMIA ANTES E DEPOIS DA REFORMA DO ENSINO MÉDIO**

TCC apresentado ao Curso de Física-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, na modalidade de artigo científico, como requisito parcial para a obtenção do título de licenciado(a) em Física.

Orientador(a): Heydson Henrique Brito da Silva

CARUARU

2023

SAMUEL DE CARVALHO ARCOVERDE

**ANÁLISE DO CURRÍCULO DE PERNAMBUCO SOBRE OS ASSUNTOS DE
ASTRONOMIA ANTES E DEPOIS DA REFORMA DO ENSINO MÉDIO**

TCC apresentado ao Curso de Física-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, na modalidade de artigo científico, como requisito parcial para a obtenção do título de licenciado(a) em Física.

Aprovado em: 05 / 10 / 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof^o. Dr. Heydson Henrique Brito da Silva
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. João Eduardo Fernandes Ramos
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^o. Dr. Tassiana Fernanda Genzini de Carvalho
Universidade Federal de Pernambuco

RESUMO

A astronomia é considerada importante para despertar a curiosidade dos estudantes sobre o universo e seu ensino pode aprimorar habilidades de pensamento crítico. Também se destaca pela sua interdisciplinaridade, entre outras, física, matemática, história e cultura. Antes da Reforma do Ensino Médio, já havia desafios no ensino de astronomia, especialmente em relação à formação de professores, com poucos cursos oferecendo disciplinas específicas sobre astronomia. Neste trabalho fazemos uma análise documental, de natureza qualitativa, sobre a presença dos conteúdos de astronomia no currículo do estado de Pernambuco, antes e depois da implementação da Reforma do Ensino Médio. Os resultados deste trabalho revelam que a reforma resultou em uma redução significativa nas horas de aula de física, afetando o ensino de astronomia. Apesar disso, houve uma inclusão de conteúdos astronômicos relevantes, como a Teoria do Big Bang e a expansão do universo, nas novas diretrizes. No entanto, a diminuição do tempo de aula representa mais um obstáculo para aprofundar os conteúdos e garantir uma compreensão abrangente da astronomia. Concluímos que, no geral, o currículo do estado de Pernambuco sofreu poucas alterações significativas no seu currículo com relação à astronomia no ensino médio.

Palavras-chave: astronomia; currículo; ensino médio; física.

ABSTRACT

Astronomy is considered important for sparking students' curiosity about the universe, and its teaching can enhance critical thinking skills. It also stands out for its interdisciplinarity, including physics, mathematics, history, and culture, among others. Before the High School Reform, there were already challenges in teaching astronomy, especially regarding teacher training, with few courses offering specific subjects on astronomy. In this work, we conduct a qualitative documentary analysis of the presence of astronomy content in the curriculum of the state of Pernambuco, both before and after the implementation of the High School Reform. The results of this work reveal that the reform resulted in a significant reduction in physics class hours, affecting the teaching of astronomy. Despite this, there was an inclusion of relevant astronomical content, such as the Big Bang Theory and the expansion of the universe, in the new guidelines. However, the decrease in class time represents another obstacle to delving into the content and ensuring a comprehensive understanding of astronomy. We conclude that, overall, the curriculum of the state of Pernambuco underwent few significant changes regarding astronomy in high school.

Keywords: astronomy; curriculum; high school; physics.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	8
2.1 O CURRÍCULO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO: AS REFORMAS CURRICULARES.....	8
2.2 ENSINO DE ASTRONOMIA	9
3 METODOLOGIA	10
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	10
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	13
REFERÊNCIAS.....	14
ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA.....	17

O PRESENTE TRABALHO ESTÁ APRESENTADO/SUBMETIDO NO FORMATO DE ARTIGO REQUERIDO PELA **REVISTA LATINO-AMERICANA DE EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA - RELEA**, CUJAS NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS SE ENCONTRAM NO ANEXO A.

1 Introdução

Uma das formas de promover um senso de curiosidade e admiração sobre o universo é através do ensino da astronomia, um importante ramo da ciência que estuda objetos e fenômenos celestes, como planetas, estrelas, galáxias e o universo como um todo. O ensino da astronomia pode também despertar e desenvolver habilidades e competências relativas ao pensamento crítico, através do exercício de atividades relacionadas ao campo científico, como a análise de dados, realizações de previsões e testes de hipóteses. Porém as aulas de astronomia ministradas no ensino médio estão longe de serem realizadas desta forma.

Ainda, a astronomia se enquadra em um contexto universal, o que torna seus conhecimentos viáveis para auxiliar o entendimento de conexões entre ciência e cultura ao redor do mundo, além de contribuir para conscientização de questões sociais importantes, como mudanças climáticas, exploração espacial e busca de vida além da Terra. Essas e outras questões serão os desafios das próximas gerações de como cuidar do nosso planeta e até quão longe no universo o homem pode chegar.

Destoando da exploração desse rico cenário educacional, pesquisas realizadas sobre quais cursos de física teve pelo menos um componente curricular de astronomia, pesquisas realizadas mostraram que poucos cursos superiores ofertaram a disciplina durante a graduação. Desta forma, podemos imaginar o quanto estamos em déficit com a formação dos professores que ensinam conteúdos de astronomia em sala de aula. Em conformidade, a investigação de Slovinski, Alves-Brito e Massoni (2021, n. p.), aponta que,

25,7% das licenciaturas oferecem disciplinas na forma obrigatória, 36,2% na modalidade opcional, e 38,1% não as oferecem; (...). Projetamos que, em 2019, 24,1% dos professores formados no Brasil tiveram acesso a disciplinas de Astronomia de natureza obrigatória, 35,6% de natureza optativa, e 40,3% não tiveram acesso a disciplinas de Astronomia.

Quando nos referimos aos anos iniciais do ensino fundamental os professores responsáveis por ensinar conteúdos de astronomia ou boa parte deles são formados em pedagogia e a reflexão que fica é: se os cursos de física tem baixa oferta do componente curricular de astronomia, podemos imaginar o quanto será difícil um curso de pedagogia ter ofertado o componente curricular de astronomia durante a formação acadêmica dos professores que estão em sala de aula atualmente do 1º ao 5º ano do ensino fundamental.

Em uma pesquisa recente sobre os cursos de licenciaturas que ofertavam a disciplina de astronomia em sua grade curricular, constatou-se que em 46 cursos de pedagogia analisados, nenhum deles tinham a disciplina específica de astronomia e dois deles não registravam nenhum conteúdo de astronomia, e os outros 44 cursos apresentavam algum conteúdo diluído em outros componentes curriculares, mas “em apenas oito deles esses conteúdos se relacionavam com aqueles que estão estabelecidos pela BNCC para os anos iniciais do ensino fundamental” Oliveira e Carvalho, (2022, p. 16).

A excelência de uma educação passa pela formação dos professores, da formação continuada e, principalmente, dos materiais e recursos disponíveis para ministrar a sua aula no dia a dia. Assim, o profissional terá mais êxito em alcançar o desenvolvimento das habilidades e competências no seu alunado, privilegiando conhecimentos conceituais como é solicitado na BNCC ao qual em seus documentos referenciam que:

A BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias propõe um aprofundamento nas temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. Os conhecimentos conceituais associados a essas temáticas constituem uma base que permite aos estudantes investigar, analisar e discutir situações-problema que emergem de diferentes contextos socioculturais, além de compreender e interpretar leis, teorias e modelos, aplicando-os na resolução de problemas individuais, sociais e ambientais. (BRASIL, 2018, p. 548).

Em vista disto, a formação dos professores na academia é o ponto de partida para cada profissional ter a capacidade de apresentar os conhecimentos conceituais com mais clareza possível, e dessa forma este alcançará, provavelmente, uma melhor compreensão dos estudantes em sala de aula. Uma vez que as informações do componente curricular não tenham sido apresentadas durante a formação do professor, isto pode acarretar a erros conceituais, advindos das concepções equivocadas ou no mínimo a uma aula reprodutiva advinda apenas de livros didáticos ou até mesmo sendo resumida a breves comentários sem dar a devida importância e aprofundamento ao tema. Propiciando, portanto, aulas cansativas, abstratas e sem relação com o cotidiano dos alunos.

Os desafios do ensino de ciências no cenário brasileiro passam por mais uma mudança que está relacionada com a implementação do Novo Ensino Médio e reorganização da grade curricular onde envolve disciplinas do ensino básico, novos itinerários formativos, eletivas e trilhas.

Partindo do pressuposto de que os alunos construam sua própria compreensão de mundo com base em suas experiências, em seu conhecimento prévio e através das interações socioculturais, o ensino da astronomia através do método construtivista pode contribuir para uma melhor compreensão de mundo. De acordo com a teoria de Piaget (1976), o método construtivista de ensino valoriza o protagonismo do aluno na construção do conhecimento de forma contextualizada e significativa. De acordo com o psicólogo e teórico da educação Vygotsky (1984), o construtivismo no ensino tem como objetivo a importância da interação social e da troca de informações na construção do conhecimento pelos alunos.

Quando falamos de ensinar astronomia abrimos um leque de oportunidades de abordagem interdisciplinares entre áreas como física, matemática, história e cultura, tornando assim o aprendizado mais eficaz quando interagimos com várias disciplinas, mas para isso acontecer de maneira eficaz é necessário uma melhor formação dos professores, ou seja, a astronomia deve estar presente na grade curricular, assim como aponta Slovinski, Alves-Brito e Massoni (2021, n.p.), os “cursos de formação de professores deve estar em consonância com as aprendizagens prescritas na BNCC da Educação Básica”.

Com base nesta discussão, a problemática da pesquisa construída foi a seguinte: Como os conteúdos de astronomia foram impactados pelas mudanças curriculares em vista da implementação da BNCC no currículo de Pernambuco? Esta pergunta de pesquisa foi elaborada porque constata-se, de um modo geral, que houve uma diminuição da carga horária para o ensino de física e isto pode estar afetando a presença da temática no currículo escolar.

Em função das observações feitas, este trabalho pretende realizar uma análise documental sobre os conteúdos de astronomia no ensino médio, antes e após a reforma do Novo Ensino Médio, no itinerário formativo de ciências da natureza, em particular no

componente curricular de física onde os objetos de conhecimento sobre astronomia estão inseridos. Mais especificamente, realizamos uma análise comparativa sobre o Currículo das escolas estaduais de Pernambuco, afim de constatar se os conteúdos de astronomia estão sendo contemplados de forma geral e específica diante da proposta de redução na carga horária do ensino básico para implementação de itinerários informativos e eletivas. Esperamos, com isso, contribuir para identificação de possíveis lacunas no ensino de física voltado para a astronomia.

2 Referencial Teórico

2.1 O currículo de física no ensino médio: as reformas curriculares

Conforme leitura nos textos de Apple (2003, p. 30) o currículo “é sempre uma parte de uma tradição seletiva”, e uma determinada seleção de conteúdo, que se torna tradição ao longo do tempo e demanda sofrer alterações para acompanhar as mudanças da sociedade que sofrem transformações de acordo com suas necessidades. Complementando, entendemos quando Chevallard (2000, p. 30) diz: “com o tempo, o saber tratado pelo sistema de ensino envelhece”, ou seja, um currículo precisa ser reelaborado para atender as necessidades da sociedade.

Nessa perspectiva de reelaboração dos currículos, podemos traçar um panorama das principais mudanças no currículo do ensino de física no Brasil. Em 1958, com a disponibilidade de mais recursos para a educação científica, o projeto Physical Science Study Committe (PSSC) foi adotado pelo Brasil para uma maior compreensão da ciência e tecnologia na tentativa de formar mais cientistas e engenheiros (Shamos, 1995). Assim, o ensino da física na década de 60 tinha um caráter experimental em relação aos conceitos físicos (Saad 1977).

Adiante, na década de 70 foi lançado o Projeto de Ensino de Física (PEF) pelo Ministério da Educação (MEC) com livretos e kits para realização de experimentos em sala de aula (Hamburger & Moscati, 1981). Outro projeto foi lançado pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC), denominando de Projeto Brasileiro para o Ensino de Física (Caniato, 1979).

Um grande marco na Educação brasileira foi a primeira Lei de Diretrizes de Bases da Educação (LDB/1961), promulgada em 21 de dezembro de 1961, “descentralizou alguns princípios de organização do currículo escolar e concedeu aos Estados flexibilidade para definir currículos mais ajustados às peculiaridades regionais” (Queiroz & Hosoume, 2016). Na década de 70 a Secretaria de Educação de São Paulo foi mais além e criou seu próprio projeto de ensino de física (Hamburger, 1978).

Com o intuito de prática experimental e de um ensino voltado para a tecnologia, foi desenvolvido mais um programa de ensino de física o FAI (Física Auto-Instutivo) (Getef, 1977).

Em vista disto, atualmente nos deparamos com a Reforma do Ensino Médio, na perspectiva de que o currículo de física no ensino médio é definido pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que “definirá direitos e objetivos de aprendizagem” e as competências e habilidades que os alunos devem desenvolver durante o ensino dessa disciplina” (Brasil, 2017, p. 12).

Segundo Leão e Teixeira (2020) a implementação da Reforma do Ensino Médio é polêmica, por ser considerada, por muitos educadores, uma pequena consulta sobre a opinião dos docentes diante desse processo polêmico, no qual desencadeou na produção de três versões da BNCC antes de ser aprovada.

Para Mozena e Ostermann (2016), a primeira versão elaborada da BNCC, para a Reforma do Ensino Médio, sofreu influência política com intuito de padronizar a educação e atender a demanda do mercado do trabalho, um ensino mais voltado para lado tecnicista. Nessa mesma linha de raciocínio Veiga e Silva (2018) fala que o foco da nova BNCC é as habilidades e competências, seguindo uma lógica empresarial.

Segundo a Secretaria de Educação de Pernambuco, no documento sobre nivelamento escolar, a BNCC é responsável pelo apontamento das competências e habilidades e o currículo prescrito faz a relação com os objetivos e quais objetos de conhecimentos devem ser ensinados.

2.2 Ensino de astronomia

Segundo Oliveira Filho (2004), a astronomia “é a mais antiga das ciências”, é uma ciência que desperta interesse e curiosidade há séculos, abrange diversas áreas do conhecimento, como a física, a química, a biologia, a matemática e a computação. Desta forma, a astronomia nos possibilita a interdisciplinaridade, meio pelo qual fazemos elos de ligação entre as ciências supracitadas.

Para Caniato (2010, p. 7), “a Astronomia se ocupa tanto de entender como funciona nosso “berço”, a Terra, quanto todo o ambiente que o cerca”. Diferentes civilizações ao longo da sua história perceberam e usaram a astronomia em sua cultura, mitologia e calendários. De forma geral, a astronomia é considerada uma ciência que fascina e é essencial para a compreensão do universo e da nossa própria existência.

A contribuição do ensino de astronomia é notável com o seu caráter interdisciplinar que não só motiva o aprendizado como pode também contextualizar o ensino de Física. Para Damini (2010), temas de Astronomia já são contemplados parcialmente na Física no Ensino Médio, mas precisam ser modernizados para atender melhor às necessidades de ensino. Uma forma para o qual, é o uso da tecnologia através de simulações e softwares de computador e aplicativos que simulam o céu em diferentes épocas e locais permitindo aos estudantes que explorem o espaço virtualmente e compreendam os movimentos dos corpos celestes de maneira interativa.

Ao fazer uma abordagem sobre um assunto relacionado a astronomia devemos adotar uma combinação de estratégias práticas, teóricas e interativas. O ensino de astronomia deve se tornar uma experiência de encorajamento a curiosidade em relação ao espaço permitindo que façam perguntas e busquem respostas por conta própria, incentivando a pesquisa independente através de atividades práticas e experimentos que ajudem os alunos a compreender conceitos astronômicos de forma mais tangível. Para Silva (2019, p. 4) hoje em dia “a abordagem utilizada ainda descreve o universo com características antigas e desgastadas”.

Diante da necessidade de aprimoramento no ensino escolar, propostas foram apresentadas nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – DCNEM (1998), nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (2000) e PCN+ (2002) e nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2007); em seguida tivemos a publicação das Diretrizes

Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica – DCNGEB (2010) e da reestruturação das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – DCNEM (2012) no ensino de física. Em relação a uma “astronomia contemporânea” pouco foi apresentado de novo (Silva, 2019).

A astronomia é uma das disciplinas que se encaixam na área de ciências da natureza, contudo tem um alto nível de interdisciplinaridade com outras áreas, como por exemplo a geografia. No entanto, a interdisciplinaridade se tornou em aglutinação de conteúdos em outras disciplinas ao ponto da astronomia desaparecer como disciplina curricular do ensino fundamental e médio. Podemos levar em consideração outro fator para seu desaparecimento como disciplina é a falta de formação dos docentes na área e também da falta de componentes curriculares em outras graduações afins como matemática, física e biologia por exemplo (Tignanelli, 1995).

Diante das mudanças, tanto na reestruturação das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2012) quanto nas novas diretrizes propostas pela BNCC (2018), elas só corroboram para o implemento de conteúdos de astronomia na formação de professores, uma vez que, “agora não só os professores de Física e de Ciências da Natureza deverão planejar e organizar aulas de Astronomia, mas também os pedagogos” (Oliveira e Carvalho, 2022, p. 3).

3 Metodologia

Tomando os objetivos de analisar quais avanços e lacunas impactaram o currículo da educação básica, com foco nos conteúdos de astronomia no itinerário de ciências da natureza em vista do novo ensino médio, o estudo carrega traços da pesquisa descritiva, com uma abordagem qualitativa, onde foi desenvolvida uma análise documental (Gil, 1999). O Currículo da Educação de Pernambuco¹ foi o objeto de análise de dados, tais como: carga horária, quantidade de aula, conteúdos e a organização do conteúdo no componente curricular de física antes da reforma do ensino médio (Novo Ensino Médio) e após a reforma. Este campo nos permite compreender como o ensino de física, mais especificamente, o ensino de astronomia está sendo orientado pelo currículo a nível estadual.

Assim, o cenário da pesquisa aponta um contexto de mudanças, no qual existia uma organização curricular e esta foi abandonada para assumir uma nova organização no ensino em todo o país, afetando assim, a estruturação do ensino em Pernambuco, como mudanças na carga horária das disciplinas.

Para o processo de análise, estaremos analisando os tópicos que tratam do ensino de física no currículo de Pernambuco, com isso, serão analisadas quais temáticas, ou pontos, estão contemplando a astronomia nestes documentos antes (proposta curricular para o ensino médio integral (2010)) e após a reforma curricular para o estado de Pernambuco (2021), a fim de verificar quais mudanças ocorreram que orientam o ensino de física.

4 Resultados e discussão

Segundo o Currículo do estado de Pernambuco (Pernambuco, 2021), antes da reforma do ensino médio, a grade de horário contava com 3 aulas de física semanais no primeiro ano e 4 aulas no segundo e no terceiro ano. Com a reforma do Novo Ensino Médio, a

¹ Disponível em [Ensino Médio – SEE \(educacao.pe.gov.br\)](https://educacao.pe.gov.br)

quantidade de aulas de física foi reduzida, por fazer parte da formação geral básica, para dar lugar a novos itinerários formativos (trilhas e eletivas). Desta forma, a distribuição da carga horária é dada pela tabela 1:

Novo Ensino Médio	1º Ano	2º Ano	3º Ano
Formação Geral Básica	800 horas de aula	600 horas de aula	400 horas de aula
Itinerário Formativo	200 horas de aula	400 horas de aula	600 horas de aula

Tabela 1 – Distribuição da carga horária no novo Ensino Médio

Fonte: os autores

Isso, como se sabe, é reflexo da Base Nacional Comum Curricular (BNCC):

A Lei nº 13.415/2017 alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e estabeleceu uma mudança na estrutura do ensino médio, ampliando o tempo mínimo do estudante na escola de 800 horas para 1.000 horas anuais (até 2022) e definindo uma nova organização curricular, mais flexível, que contemple uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a oferta de diferentes possibilidades de escolhas aos estudantes, os itinerários formativos, com foco nas áreas de conhecimento e na formação técnica e profissional.

Com a reforma ensino médio houve uma redução de aulas em alguns componentes curriculares da base comum curricular, comprometendo o cumprimento do ensino de assuntos de grande importância para o conhecimento e desenvolvimento da ciência, tais como os conteúdos da grade de física. A redução das aulas do componente curricular de física foi mais de 70% com o Novo Ensino Médio. A tabela 2 representa essa redução de aulas de física.

Séries do Ensino Médio	Antes da reforma	Depois da reforma
1º Ano	3 aulas	2 aulas
2º Ano	4 aulas	1 aula
3º Ano	4 aulas	1 aula

Tabela 2 – Número de aulas antes e depois da reforma

Fonte: os autores

O impacto na redução das aulas de física teve reflexo em todas as séries do ensino médio. Podemos perceber que no 1º ano a redução foi de aproximadamente de 33% depois da reforma do ensino médio, no 2º e 3º ano a redução foi drástica com uma porcentagem de 75% da carga horária de física retirada.

O maior desafio com o Novo Ensino Médio é de garantir a qualidade do ensino oferecido aos estudantes, ao mesmo tempo em que reduziu a quantidade de aulas do ensino

básico e aumentou os itinerários formativos (que podem não fazer o papel de complemento dessas aulas).

Nas escolas brasileiras o ensino de física recebe críticas por manter um distanciamento entre o conhecimento científico e o conhecimento apresentado nas escolas. No que se refere ao contexto do ensino de astronomia, o cenário é o mesmo “com características antigas e desgastadas” que “não pode ser considerado como uma visão contemporânea da física” afirma (Silva, 2019, p. 4).

Por outro lado, no que se refere aos conteúdos de Astronomia, antes da reforma, tínhamos o que já estava historicamente presente no componente curricular de física. Especificamente, esses conteúdos só apareciam no primeiro ano do ensino médio, em um tópico da unidade da Dinâmica referente a lei da gravitação universal e as leis de Kepler sem apresentar, por exemplo, o universo em expansão com a discursão da teoria do Big-Bang (Silva, 2019), como mostra a tabela 3.

1º ano do Ensino Médio	
Campos ou Eixos	Conteúdos
Universo: Terra e Vida	Confronto entre os sistemas geocêntrico e heliocêntrico. Lei de Newton da gravitação e energia potencial gravitacional.

Tabela 3 - Conteúdos de astronomia no Ensino Médio do currículo de Pernambuco, baseado nos dados da proposta curricular para o ensino médio integral (2010).

Fonte: os autores

Para que o no ensino de física, e em particular os assuntos de astronomia, não fiquem com aspectos de ficção científica e distantes de todos os avanços que a humanidade tem produzido principalmente nos dois últimos séculos é necessário que assuntos que revolucionaram a física e astronomia façam parte do currículo escolar e que chegue ao estudante com qualidade e a devida importância e desta forma não permaneça como está sendo visto por Silva:

Por isso, o ensino de Ciências, e em particular o de Física, tem desempenhado no ambiente escolar uma função que mantém os alunos distantes de todos esses avanços que se produziram nos dois últimos séculos. A Física Moderna, a Relatividade Geral, a Física Quântica e a Astrofísica são tão distantes de suas realidades que chegam a assumir um caráter de ficção científica, pois o que se ensina tem pouca relação com esses assuntos. (Silva, 2019, p. 5).

Com a reforma do Novo Ensino Médio, a organização dos assuntos de astronomia se mostrou com avanços ao incluir assuntos como a Teoria do Big Bang (a origem e expansão do Universo), como descrevemos na tabela 4:

Series	Objeto de Conhecimento
1º ano	Gravitação Universal (Leis de Kepler, lei da atração dos corpos, satélites naturais e artificiais), teoria geral da relatividade de Einstein

	(aplicada à aceleração da gravidade).
2º ano	Princípios da propagação da luz e suas consequências, tais como: sombra, cores, penumbra, eclipses.
3º ano	Teoria do Big Bang (origem e expansão do Universo, acelerador de partículas e composição da matéria subatômica).

Tabela 4 - Conteúdos de astronomia do novo Ensino Médio no currículo de Pernambuco (2021)

Fonte: os autores

Nos conteúdos do segundo ano do ensino médio, especificamente em óptica geométrica, vemos um assunto de astronomia incluído, os eclipses, contemplando a interdisciplinaridade entre um assunto de física e astronomia no contexto da complexidade do alinhamento entre os astros Terra, Lua e Sol permitindo a contextualização com mitos presentes na história de povos passados entre outros contextos. Nessa perspectiva, Moraes e Onuchic (2011, p. 2) afirma que: “quanto mais relações os alunos conseguirem estabelecer entre os conteúdos estudados, melhor será sua aprendizagem”.

5 Considerações finais

Vivemos em tempos de descrédito de parte da população com a ciência. Como afirma Selles e Vilela (2020) “Diante do avanço do negacionismo científico e da circulação avassaladora de pós-verdades, nos cabe o enfrentamento de difíceis questões”. Um exemplo disso são as fake News que se espalham na internet (por exemplo, o terraplanismo) trazendo desinformação e confusão a respeito do conhecimento construído, e isso pode ser a causa da falta de letramento científico nas escolas. Deve-se, portanto, promover o conhecimento básico sobre a ciência e do desenvolvimento tecnológico em curso para não cairmos em retrocesso científico, fazendo afirmações negacionistas contra a ciência.

Particularmente, no currículo do estado de Pernambuco, podemos afirmar de um modo geral que não houve uma mudança significativa com relação aos conteúdos de astronomia. No 1º ano do ensino médio, os conteúdos relativos às leis de Kepler e gravitação universal já eram tópicos abordados nos currículos anteriores tanto do próprio estado, como na maioria dos currículos conhecidos. O que há de novidade é a menção da teoria da Relatividade Geral, que de certo modo, só pode ser abordada no ensino médio de uma maneira qualitativa, devido à sua complexidade matemática (na própria graduação em Física ela é também abordada dessa maneira). No 2º ano também observamos uma leve sutileza no que se refere à inovação dos conteúdos, se podemos dizer que houve mudanças, pois, a discussão sobre os eclipses já era amplamente realizada nos conteúdos de óptica geométrica dos livros didáticos, comumente quando se discute sombras e penumbras. A mudança mais significativa foi no 3º ano, quando se coloca a teoria do Big-Bang e a física de partículas, sendo esta última fundamental para a compreensão da evolução do universo, principalmente nos seus estágios iniciais. O desafio do/da docente, no entanto, é como gerenciar o seu planejamento para que estes conteúdos se encaixem na física moderna, a qual já é um desafio de ser trabalhada, ainda mais com a redução da carga-horária mencionada anteriormente.

A inclusão de novos conteúdos é um avanço para o ensino de astronomia, mesmo que ainda seja um pequeno passo, o currículo sofreu uma atualização no que se refere a conteúdos de relevância no cenário das descobertas astronômicas e às novas partículas. O cenário da astronomia, no ensino brasileiro, estava (e ainda está) necessitando de um ganho de conteúdo para acompanhar os avanços tecnológicos que estão a transformar o mundo científico ao nosso redor, e uma forma de acompanhar esses avanços da humanidade é transpondo o conhecimento científico até a escola com clareza e boas estratégias de ensino, que passa, também, pela boa formação dos professores.

Porém existe uma incompatibilidade no que se refere a melhoria do ensino quando analisamos os conteúdos adicionados de astronomia e o tempo reduzido das aulas de física no contexto do novo ensino médio. É quase impossível tratar de mais assuntos em um menor tempo estabelecido, pois todo avanço em relação ao currículo se torna inviável. A BNCC com suas novas diretrizes acarretou ao ensino de física uma redução de carga horária no ensino médio de mais de 70%. Com isso, os assuntos de astronomia correm, ainda mais, riscos de serem suprimidos ao longo de ensino médio, dando lugar somente aos conteúdos canônicos de física.

Referências

- Apple, M. W. (2003). A política do conhecimento oficial: faz sentido a ideia de um currículo nacional? In: Garcia, R. L.; Moreira, A. F. B. (Org.). *Currículo na contemporaneidade - incertezas e desafios*. São Paulo: Cortez.
- Brasil. Ministério da Educação. (2017). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC. Recuperado em 02 abr, 2023 de <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=40361>
- Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC. Recuperado em 02 abr, 2023 de http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf
- Brasil. Ministério da Educação. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental*. Brasília: MEC/SEF. Recuperado em 10 jun, 2023 de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>
- Caniato, R. (1979). *Mecânica - Projeto Brasileiro para o Ensino de Física* (3a ed.). Campinas: Fundação Tropical de Pesquisas e Tecnologia.
- Caniato, R. (2010). *(Re)descobrendo a Astronomia*. Campinas: Átomo.
- Chevallard, Y. (2000). *La transposición didáctica: Del saber sabio al saber enseñado* (3a ed.) Buenos Aires: Aique.
- Daminelli, A. (2010). *Fascínio do universo*. Rio de Janeiro: Odisseus.
- Getef. (1977). *Física Auto Instrutivo*. São Paulo: Saraiva.
- Gil, A. C. (1999). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (5a ed.). São Paulo: Atlas.
- Hamburger, E. (Coord.) (1978). *Proposta curricular de física para o segundo grau*. São Paulo: Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas - Secretaria da Educação.

Hamburger, E., Moscati, G. (Coord.) (1981). *PEF - Projeto de Ensino de Física*. Rio de Janeiro: MEC/FENAME.

Leão, R. S. C., Teixeira, M. R. F. (2020). A educação em astronomia na era digital e abnce: convergências e articulações. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA*, n. 30, 115-131. Recuperado em 03 maio, 2023 de <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/498/454>

Moraes, R. S., Onuchic, L. R. (2011). A aprendizagem de polinômios através da resolução de problemas por meio de um ensino contextualizado. In: *XIII Conferência Interamericana De Educação Matemática - CIAEM*, Recife, Brasil.

Mozena, E. R., Ostermann, F. (2016). Sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Ensino de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, n. 2, 327-332. Recuperado em 03 maio, 2023 de <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2016v33n2p327>

Oliveira, D. N., Carvalho, T. F. G. (2022). Análise dos conteúdos de astronomia nas ementas dos cursos de formação de professores. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA*, n. 34, 7–24. Recuperado em 16 set., 2023 de <https://doi.org/10.37156/RELEA/2022.34.007>

Oliveira filho, K. S., Saraiva, M. F. O. (2004). *Astronomia e Astrofísica*. (2a ed.). São Paulo: Editora da Física.

Pernambuco. Secretaria de Educação e Esportes. (2021). *Currículo de Pernambuco: ensino médio*. Recife – PE. Recuperado em 05 maio, 2023 de <https://portal.educacao.pe.gov.br/ensino-medio/>

Pernambuco. Secretaria de Educação e Esportes. [2022]. *Nivelamento*. Recife PE, Brasil.

Piaget, J. (1976). *Da lógica da criança à lógica do adolescente*. São Paulo: Pioneira.

Queiroz, M. N. A., Hosoume, Y. (2016). Ensino de Física no Brasil nas Décadas de 1960-1970 na Perspectiva dos Projetos Inovadores PSSC, PEF E FAI. In: *XVI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Natal RN, Brasil. Recuperado em 20 ago., 2023 de https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/projetos/artigos/QUEIROZ_2016.pdf

Saad, F. D. (1977). *Análise do projeto FAI: uma proposta de um curso auto-instrutivo para o segundo grau*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo. Recuperado em 03 maio, 2023 de https://fep.if.usp.br/~profis/arquivo/projetos/artigos/SAAD_1977.pdf

Selles, S. E., Vilela, M. L. (2020). É possível uma Educação em Ciências crítica em tempos de negacionismo científico? *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, n. 3, 1722-1747. Recuperado em 02 maio, 2023 de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74999/45005>

Shamos, M. (1995). *The Myth of Scientific Literacy*. New Brunswick (NJ - USA): Rutgers University Press.

Silva, P. P. S. (2019). O ensino de astronomia nas escolas públicas brasileiras de Educação Básica. *Latin American Journal of Science Education*. Volume 6, n. 2. Recuperado em 13 set. 2023 de http://www.lajse.org/nov19/2019_22021_2.pdf

Slovinski, L., Alves-Brito, A.; Massoni, N. T. (2021). A Astronomia em currículos da formação inicial de professores de Física: uma análise diagnóstica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*. Volume 43, 1-20. Recuperado em 04 maio, 2023 de <https://www.scielo.br/j/rbef/a/ZY56FLrLjSwW544RhJd9Mmy/?lang=pt>

Tignanelli, H. L. (1995) *Didática das ciências naturais*. In: Fumagalli, L., Sarría, E. G., Scotto, A. L., Kaufman, M., Kaufman, V., Lacreu, L. I., Serafini, C., Serafine, G.. Sobre o ensino da astronomia no ensino fundamental (Chap. 3, pp. 57-89). Porto Alegre: Editora Paidós.

Veiga, I. P. A., Silva, E. F. (2018). *Ensino Fundamental: da LDB à BNCC*. Campinas: Papirus.

Vygotsky, L.S. (1984). *A formação Social da mente*. São Paulo: Martins Cortez.

ANEXO A – NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA

INSIRA O TÍTULO DO ARTIGO AQUI
FONTE TIMES NEW ROMAN 14

*Nome do autor A*²
*Nome do autor B*³

Resumo: Resumo de até 200 palavras contendo descrição das questões de pesquisa, quadro teórico de referência, metodologia e síntese dos principais resultados da investigação. Fonte Times New Roman 10, espaçamento simples, justificado.

Palavras-chave: Palavra-chave 1; Palavra-chave 2; Palavra-chave 3.

INSERTE EL TÍTULO DEL ARTÍCULO AQUI
FUENTE TIMES NEW ROMAN 12

Resumen: Resumen de hasta 200 palabras con la descripción de los asuntos investigados, marco teórico de referencia, metodología y síntesis de los principales resultados de la investigación. Fuente Times New Roman 10, espacio simple, justificado.

Palabras clave: Palabra clave 1; Palabra clave 2; Palabra clave 3.

INSERT THE TITLE OF THE ARTICLE HERE
TIMES NEW ROMAN 12-POINT FONT

Abstract: up to 200 words containing the description of the research subject, theoretical framework, methodology and synthesis of the main results. Font Times New Roman 10, single spacing, justified.

Keywords: Keyword 1; Keyword 2; Keyword 3.

- 2 Introdução**
- 1 Introducción**
- 1 Introduction**

Escreva uma introdução ao problema, em fonte Times New Roman 12, espaçamento simples, justificado, espaçamento 6pt depois do parágrafo. Ou melhor apague e insira seu texto aqui. As referências devem ser colocadas como (Fulano 2018), (Beltrano & Sicrana 1987) ou (Mengano et al. 2003).

Escriba una introducción al problema en fuente Times New Roman 12, espacio simple, justificado, espacio de 6pt después de párrafo. O mejor borre e copie su texto aqui.

² Filiação Institucional do Autor 1, Cidade, País. E-mail: xxxxxx@whatever.edu

³ Filiação Institucional do Autor 2, Cidade, País. E-mail: xxxxxx@oquefor.com

Las referencias de bem ser escritas como (Fulano 2018), (Beltrano & Sicrana 1987) o (Mengano et al. 2003).

Write down an introduction to the problem using font Times New Roman 12, single spacing, justified, 6pt spacing after paragraph. Or better erase and insert your text right here. The references should be written as (Fulano 2018), (Beltrano & Sicrana 1987) or (Mengano et al. 2003).



Figura X - Legenda de figura (idem para gráfico ou tabela) fonte Times New Roman 11 pt, espaçamento simples, centralizado, espaçamento 12pt depois do parágrafo. Os caracteres utilizados na figura, ao serem lidos, devem ter tamanhos reais compatíveis com a fonte Times New Roman 11 pt.
Fonte: citar.

Figura X - El subtítulo de la figura (idem para gráfico o tabla) va en la fuente Times New Roman 11 pt, espacio simple, centralizado, espaciamento de 12pt después del párrafo. Los caracteres utilizados en la figura, cuando se leen, deben tener tamaños reales compatibles con la fuente Times New Roman 11 pt.
Fuente: citar.

Figure X - The caption of the figure (same for a graph or table) should be written in Times New Roman 11 pt, simple space, centered, 12 pt spacing after the paragraph. The characters used in the figure, when read, must have actual sizes compatible with the font Times New Roman 11 pt.
Source: cite.

Nome	Massa (M_{\odot})	Tipo de medida
MSP J0740+6620	$2.14 \pm_{0.09}^{0.10}$	Shapiro delay [11]
B1957+20	$2.39 \pm_{0.29}^{0.36}$	Modelagem da curva de luz [12]
PSR J2215+5135	$2.27 \pm_{0.15}^{0.17}$	Modelagem das linhas de emissão [14]

Tabela X - Este é um exemplo de Tabela típica da RELEA. Embora o formato não seja fixo, não deve ultrapassar as margens do texto e fonte Times New Roman 11 pt, espaçamento simples, centralizado, espaçamento 12pt depois do parágrafo.

Fonte: citar.

Tabla X - Este es un ejemplo de una tabla típica de RELEA. Aunque el formato no es fijo, no debe exceder los márgenes del texto y la fuente Times New Roman 11 pt, espacio simple, centrado, 12 espacios después del párrafo.

Fuente: citar.

Table X - This is an example of a typical RELEA Table. Although the format is not fixed, it should not exceed the margins of the text and font Times New Roman 11 pt, single spacing, centered, 12 spacing after the paragraph.

Source: cite.

$$E = mc^2 \quad (1)$$

Este é um exemplo de equação gerada com o Word. Por favor, lembre que todas as equações devem ser numeradas sequencialmente.

Este es un ejemplo de ecuación generada con Word. Por favor, recuerde que todas las ecuaciones deben ser numeradas secuencialmente.

This is an example of equation generated with Word. Remember that all equations should be numbered sequentially.

- 2 **Subseção 1**
- 2 **Subsección 1**
- 2 **Subsection 1**

Se for necessária a divisão em subseções, use fonte Times New Roman 12, espaçamento simples, justificado, espaçamento 6pt depois do parágrafo.

Si se hace necesaria una división en subsecciones, utilice fuente Times New Roman 12, espacio simple, justificado, espacio de 6pt después de párrafo.

If a division in subsections is needed, use font Times New Roman 12, single spacing, justified, 6pt spacing after paragraph.

- 4 **Conclusões**
- 3 **Conclusiones**
- 3 **Conclusions**

Fonte Times New Roman 12, espaçamento simples, justificado, espaçamento 6pt depois do parágrafo.

Fuente Times New Roman 12, espacio simple, justificado, espacio de 6pt después de párrafo.

Font Times New Roman 12, single spacing, justified, 6pt spacing after paragraph.

Agradecimentos
Agradecimientos
Acknowledgements

Fonte Times New Roman 12, espaçamento simples, justificado, espaçamento simples, justificado, espaçamento 6pt depois do parágrafo.

Fuente Times New Roman 12, espacio simple, justificado, espacio de 6pt después de párrafo.

Font Times New Roman 12, single spacing, justified, 6pt spacing after paragraph.

Referências

Referencias

References

Copie e cole o formato para cada referência, e finalmente ordene-as alfabeticamente em fonte Times New Roman 12, espaçamento simples, alinhado à esquerda, espaçamento 12 pt depois do parágrafo.

Copie e pegue el formato para cada referencia, y finalmente ordénelas alfabéticamente en fuente Times New Roman 12, espacio simple, alineado a la izquierda, espacio de 12 pt después de un párrafo.

Cut-and-paste the format for each reference, and finally order them alphabetically in font Times New Roman 12, simple spacing, left-aligned, 12 pt spacing after paragraph.

Para livros:

Para libros:

Books:

Fulano, B. (1990). *O Estudante de Astronomia* (3a ed.). São Paulo: Editorex.

Para capítulos de livros:

Para capítulos de libros:

Book chapters:

Fulano, B. (1998). Estudando Astronomia. In Leda Beltrano. *A aprendizagem de Astronomia*. (Chap. 2, pp. 13-36). Cidade: Editora.

Para artigos em periódicos:

Para artículos en periódicos:

Articles in Journals:

Fulano, B., & Sicrana, M. (2001). Ensinando Astronomia. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, 23(2), 17-25.

Para artigos em periódicos eletrônicos:

Para artículos en periódicos electrónicos:

Articles in electronic Journals:

Sicrana, M., & Beltrano, L. (2002). Cambios Conceptuales en Astronomia en Niños entre 10 y 12 Años de Edad. *Educación & Ciencia*, 14(43), 17-25. Recuperado em 15 fev., 2007, de www.scielo.a/edu_art&pid=S02-5453020010100008

Para trabalhos publicados em atas de congressos, simpósios, etc.:

Para trabajos publicados em actas de congresos, simposios, etc.:

Works in Proceedings, etc.:

Beltrano, L. (2005). Investigación en Enseñanza de Astronomia en Latinoamerica. *Anais do Encontro Latino Americano de Educação em Astronomia*, São Paulo SP, Brasil, 1.

Para citações cujo modelo não se encaixa em nenhum dos acima, favor consultar as normas de referências da *American Psychology Association* (APA), 6ª edição.