

## O ensino de Astronomia no Ensino Médio como um Itinerário Formativo

Marcos Rincon Voelzke<sup>1</sup>

Evonir Albrecht<sup>2</sup>

**Resumo:** O ensino de Astronomia é recomendado pelos documentos que norteiam a Educação Básica no Brasil: os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), desde a década de 1990, e atualmente a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Este trabalho visa analisar a BNCC do Ensino Médio, documento proposto em 2017/2018, no tocante ao ensino de Astronomia. Após a análise, observou-se que o documento não apresenta clareza, especificidade e profundidade dos temas para o trabalho com Astronomia, aspecto que pode prejudicar bastante o fazer docente. Com o intuito de sugerir uma abordagem de trabalho com a Astronomia, pautada nas recomendações dos documentos orientadores, elaborou-se uma sequência de conteúdos para subsidiar a construção de um Itinerário Formativo para a 1ª e 3ª séries do Ensino Médio. Junto aos conteúdos, são apresentados aspectos metodológicos e materiais disponíveis em sites públicos, que podem ser utilizados em sala de aula, como suporte para a prática docente.

**Palavras-chave:** Ensino Médio. Currículo. Ensino de Astronomia.

### Teaching Astronomy in High School as a Training Itinerary

**Abstract:** The Teaching of Astronomy is recommended by the documents that guide Basic Education in Brazil, the National Curricular parameters, since the 90s and currently the National Common Curricular Base (NCCB). This work aims to analyze the NCCB for Secondary Education, a document proposed in 2017/2018 regarding Astronomy Teaching. After analyzing this document, it was observed that the document does not present clarity, specificity and depth of themes for working with Astronomy, an aspect that can greatly harm teaching. In order to suggest a way of working with Astronomy, based on what is recommended by the guiding documents, a sequence of content was constructed to support the construction of a Training Itinerary for the first and third years of Education. Along with the content, methodological and material aspects are presented that can be obtained on public websites for use in the classroom, as support for teachers in their practice.

**Keywords:** High School. Curriculum. Astronomy Teaching.

### La enseñanza de la Astronomía en Bachillerato como Itinerario Formativo

**Resumen:** La Enseñanza de la Astronomía es recomendada por los documentos que orientan la Educación Básica en Brasil, los parámetros Curriculares Nacionales, desde los años 90 y actualmente la Base Curricular Común Nacional (BCCN). Este trabajo tiene como objetivo analizar el BCCN para la Educación Secundaria, documento propuesto en 2017/2018 sobre Enseñanza de Astronomía. Luego del análisis de este documento, se observó que el documento no presenta claridad, especificidad y

<sup>1</sup> Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL) – São Paulo (SP), Brasil. ✉ [mrvoelzke@hotmail.com](mailto:mrvoelzke@hotmail.com)   
<https://orcid.org/0000-0001-7423-7498>.

<sup>2</sup> Universidade Federal do ABC (UFABC) – Santo André (SP), Brasil. ✉ [evonir.albrecht@ufabc.edu.br](mailto:evonir.albrecht@ufabc.edu.br)   
<https://orcid.org/0000-0002-0128-4290>.

profundidad de temas para trabajar con la Astronomía, aspecto que puede perjudicar mucho la enseñanza. Con el fin de sugerir una forma de trabajar con la Astronomía, a partir de lo recomendado por los documentos rectores, se construyó una secuencia de contenidos que sirva de apoyo a la construcción de un Itinerario Formativo para el primer y tercer año de Educación. Junto al contenido, se presentan aspectos metodológicos y materiales que pueden obtenerse en sitios web públicos para su uso en el aula, como apoyo a los docentes en su práctica.

**Palabras clave:** Escuela Secundaria. Plan de Estudios. Enseñanza de Astronomía.

## 1 O ensino de Astronomia, um recorte

Nessa citação, fica evidente que, na maior parte dos casos, normalmente o ensino de Astronomia não ocorre nas escolas brasileiras. Quando acontece, segue uma abordagem tradicional, pois, além de não existir uma formação específica para o trabalho com esse tema, os currículos apresentam poucas orientações para o ensino de Astronomia. Mesmo com grande relevância na área da Educação, o ensino e a aprendizagem da Astronomia ainda precisam de atenção, uma vez que a inserção do tema na Educação Básica está longe do ideal, devido a várias questões, como destacam Pinto, Silva e Silva (2018).

O enxugamento dos cursos de formação, muitas vezes com a menor carga horária para a obtenção da licenciatura, pode ser outro agravante desse problema. Isso demonstra que, em muitos casos, o ensino e a escolha dos materiais e conteúdos ficam comprometidos não apenas por não terem sido trabalhados, mas também devido à falta de preparo.

Para suprir a carência de formação no ensino de Astronomia, algumas instituições têm promovido cursos de atualização sobre o tema. Entretanto, esses cursos, na maioria das vezes, apresentam apenas conteúdos específicos, deixando de lado o aspecto metodológico (Langhi e Nardi, 2009b). Sob esse enfoque, é importante que os cursos de formação de professores ofereçam conteúdos, metodologias e estratégias de trabalho relacionadas ao tema.

Ressalta-se que não é necessário exigir que os cursos de formação de professores abordem os conceitos de Astronomia no mesmo nível dos cursos que formam astrônomos. Todavia, é fundamental que ofereçam disciplinas sobre essa temática, demonstrando formas de desenvolver o tema em sala de aula (Sacristán, 2000; Langhi e Nardi, 2009a). Isso possibilitará aos professores a segurança necessária para trabalhar com esses conteúdos. Nesse sentido, Leite (2006), ao

investigar a questão do ensino de Astronomia, além de analisar aspectos da formação continuada, apresentou pistas para desenvolver o trabalho com esse tema em sala de aula.

Nessa perspectiva, o ensino da Astronomia se justifica plenamente, pois o aprendizado dessa temática possibilita o desenvolvimento de habilidades fundamentais para o entendimento de diversas disciplinas, como Física, Matemática, Química, Geografia, Informática, Antropologia, Literatura, entre outras. Além disso, a Astronomia proporciona aos alunos uma compreensão mais profunda da imensidão do Universo e da responsabilidade que cada ser humano tem com o futuro do planeta.

Diante do exposto, este trabalho apresenta uma proposta de um Itinerário Formativo desenvolvido com temáticas da Astronomia para o Ensino Médio. Com a implementação da Base Nacional Comum Curricular [BNCC] (Brasil, 2018), houve a flexibilização curricular do Ensino Médio. Embora o ensino de Astronomia não seja tão presente na BNCC, ele pode compor um Itinerário Formativo nas escolas.

## **2 Método utilizado**

Esta pesquisa se insere nos moldes da pesquisa qualitativa e utiliza o método comparativo como procedimento metodológico, comparando os PCN com o que é proposto atualmente na BNCC em relação ao Ensino Médio, sobretudo nos temas de Astronomia. Segundo Marconi e Lakatos (2005, p. 107), “o método comparativo permite analisar o dado concreto, deduzindo do mesmo os elementos constantes, abstratos e gerais”.

Para este trabalho, optou-se por analisar os documentos que norteiam a Educação Básica do Brasil: os PCN, propostos na década de 1990, e o mais atual, a BNCC (Brasil, 2018) que vem sendo revisitada, principalmente no contexto do Ensino Médio. Após a leitura e a análise, os temas foram separados e agrupados, com a finalidade de obter um panorama. Todos os documentos utilizados são de domínio público. Ao final, propomos duas sugestões para o trabalho com Astronomia: duas sequências de conteúdos, materiais e métodos para auxiliar a prática do professor na inserção de um Itinerário Formativo em Astronomia.

O trabalho foi desenvolvido seguindo algumas etapas. Inicialmente, procedeu-se uma análise dos documentos que norteiam a Educação Básica, mais especificamente o Ensino Médio, com destaque para a BNCC. A BNCC é um

documento público que está disponível nas páginas do Ministério da Educação.

Após a leitura, observamos que, assim como nos PCN, a BNCC não contempla de forma específica a temática Astronomia. Em seguida, procedemos à construção de uma sequência que pode ser adaptada de acordo com a necessidade da escola, visto que os Itinerários Formativos são propostos com a intenção de oportunizar ao aluno que ele mesmo possa se matricular na área que mais se identifica, atuando como protagonista do seu próprio percurso formativo.

Tendo como base a sequência construída, realizamos uma busca, assim como um levantamento de materiais que poderiam auxiliar a prática docente e estimular o gosto pela Ciência, visto que a Astronomia é um tema que desperta a curiosidade por si só. A partir dos materiais disponíveis, procedeu-se na montagem de uma sequência de temas que foram propostas para dois anos do Ensino Médio, neste caso, o 1º e o 3º. Tal escolha se deu pela adequação ao que é esperado que seja trabalhado em cada um dos referidos anos.

Optamos por dividir os temas em bimestres, trimestres e semestres para auxiliar o planejamento docente em diferentes rincões do Brasil, respeitando a diversidade e a necessidade regional. Ressalta-se que a proposta não é engessada; ela é flexível e pode ser modificada diante das perspectivas de cada turma.

Um aspecto importante foi pensar a sequência de conteúdos partindo das dimensões atitudinal, conceitual e procedimental (Barrio, 2003). Destaca-se que a dimensão atitudinal do conteúdo se refere aos valores, atitudes e posturas que podem ser desenvolvidas no convívio e no cotidiano escolar. Essa dimensão busca valorizar as relações humanas necessárias para a construção de uma sociedade sustentável. Além disso, enfatiza a importância de desenvolver hábitos e leva a uma postura adequada para a aprendizagem, valorizando o ser humano e as relações.

Os conteúdos conceituais têm como objetivo desenvolver as competências dos alunos para lidar com os códigos, símbolos, imagens e informações, promovendo a ressignificação do que o aluno sabe e a reestruturação do seu mundo. Nesse contexto, a ressignificação desempenha um papel fundamental na construção de conceitos pelo aluno, pois fornece autonomia e domínio da informação. O aluno, mediado pelo professor, age sobre a informação e interpreta o que foi aprendido, buscando identificar semelhanças e regularidades, além de estruturar os novos conceitos a partir

de uma nova perspectiva, sendo protagonista do seu aprendizado (Albrecht, 2012).

Por fim, a dimensão procedimental refere-se ao processo de ensino-aprendizagem e auxilia no desenvolvimento e no aprimoramento dos laços existentes em sala de aula. Essa dimensão deve propiciar uma reflexão e ação sobre a realidade. Abrange desde o convívio em sala de aula e a prática pedagógica até a integração de diferentes conhecimentos (Barrio, 2003).

### 3 Conteúdos de Astronomia presentes nos PCN e na BNCC

O Ensino Médio é a continuação do Ensino Fundamental e, nesse ponto, os conteúdos abordados visam reforçar o que foi estudado anteriormente e aprofundar os temas que já foram vistos. Os conteúdos da disciplina de Ciências são divididos em três áreas: Biologia, Física e Química. Os conteúdos de Astronomia foram propostos para a disciplina de Física e incorporados aos chamados Temas Norteadores nos PCN, especificamente no item “Universo, Terra e Vida” e presentes apenas de forma indireta na 1ª e 3ª séries do Ensino Médio, no item “Matéria e Radiação” (Albrecht, 2012).

Os PCN foram os documentos balizadores até o ano de 2018, quando houve uma nova reestruturação, sendo proposta a BNCC (Brasil, 2018). Nesse novo documento, a Astronomia passa a ser uma temática abordada em cada ano do Ensino Fundamental, conforme apresentado no Quadro 1:

Quadro 1: Astronomia para o Ensino Fundamental

| Ano | Unidade Temática | Objetos de Conhecimento                                                                                                     |
|-----|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1º  | Terra e Universo | Escalas de tempo.                                                                                                           |
| 2º  | Terra e Universo | Movimento aparente do Sol no céu;<br>O Sol como fonte de luz e calor.                                                       |
| 3º  | Terra e Universo | Características da Terra;<br>Observação do céu;<br>Usos do solo.                                                            |
| 4º  | Terra e Universo | Pontos cardeais<br>Calendários, fenômenos cíclicos e cultura.                                                               |
| 5º  | Terra e Universo | Constelações e mapas celestes;<br>Movimento de rotação da Terra;<br>Periodicidade das fases da Lua;<br>Instrumentos óticos. |
| 6º  | Terra e Universo | Forma, estrutura e movimentos da Terra.                                                                                     |
| 7º  | Terra e Universo | Composição do ar;<br>Efeito estufa;<br>Camada de ozônio;                                                                    |

|    |                  |                                                                                                                                                                                |
|----|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                  | Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis);<br>Placas tectônicas e deriva continental.                                                                                |
| 8º | Terra e Universo | Sistema Sol, Terra e Lua;<br>Clima.                                                                                                                                            |
| 9º | Terra e Universo | Composição, estrutura e localização do Sistema Solar<br>no Universo;<br>Astronomia e cultura Vida humana fora da Terra;<br>Ordem de grandeza astronômica;<br>Evolução estelar. |

Fonte: BNCC (Brasil, 2018, adaptado).

Para o Ensino Médio, é reforçado que

[...] a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – integrada por Biologia, Física e Química – propõe ampliar e sistematizar as aprendizagens essenciais desenvolvidas até o 9º ano do Ensino Fundamental. Isso significa, em primeiro lugar, focalizar a interpretação de fenômenos naturais e processos tecnológicos de modo a possibilitar aos estudantes a apropriação de conceitos, procedimentos e teorias dos diversos campos das Ciências da Natureza (Brasil, 2018, p. 537).

Nota-se que, no documento do Ensino Médio, há uma preocupação em continuar e aprofundar o que foi visto no Ensino Fundamental. No entanto, o que se observou, de fato, foi uma fragmentação do Ensino Médio. No Ensino Fundamental, os temas relacionados à Astronomia são abordados na disciplina de Ciências. No entanto, para o Ensino Médio, houve uma mudança significativa: as disciplinas foram flexibilizadas e criaram-se *Itinerários Formativos*. Segundo consta na BNCC (Brasil, 2018), esses itinerários seriam para auxiliar na construção da autonomia do aluno e no desenvolvimento do seu protagonismo:

Essa nova estrutura valoriza o protagonismo juvenil, uma vez que prevê a oferta de variados itinerários formativos para atender à multiplicidade de interesses dos estudantes: o aprofundamento acadêmico e a formação técnica profissional. Além disso, ratifica a organização do Ensino Médio por áreas do conhecimento, sem referência direta a todos os componentes que tradicionalmente compõem o currículo dessa etapa (Brasil, 2018, p. 467).

Essas novas orientações propõem uma maior autonomia, para que as realidades possam fazer parte da escola. Todavia, surgiram problemas, como saber o que propor e o que trabalhar. Não há, de fato, um limite estabelecido na BNCC sobre quantos Itinerários Formativos o aluno poderá cursar. Nessa nova proposta, Língua Portuguesa e Matemática são os únicos componentes obrigatórios; os demais serão escolhidos pelos alunos para aprofundar em áreas específicas. Neste contexto, temas relacionados à Astronomia, que já eram poucos nos PCN, passam a configurar

apenas na segunda competência para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e nas habilidades propostas (Quadro 2) para essa área.

O documento do Ensino Médio apresenta apenas três competências para todas as disciplinas envolvidas na grande área denominada *Ciências da Natureza e suas Tecnologias* (Biologia, Física e Química) e para todos os anos. Apenas na segunda competência são inseridas temáticas que apresentam relação com a Astronomia: “2. Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis” (Brasil, 2018, p. 539).

Ressalta-se que essa competência contempla também o desenvolvimento de diferentes habilidades. O Quadro 2 ilustra as habilidades previstas para essa área do conhecimento:

Quadro 2: Habilidades para a competência dois da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

| HABILIDADES                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (EM13CNT201) Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.                                                                                      |
| (EM13CNT202) Interpretar formas de manifestação da vida, considerando seus diferentes níveis de organização (da composição molecular à biosfera), bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, tanto na Terra quanto em outros planetas.                  |
| (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, nos seres vivos e no corpo humano, interpretando os mecanismos de manutenção da vida com base nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia.                                            |
| (EM13CNT204) Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais.                                                                                                           |
| (EM13CNT205) Utilizar noções de probabilidade e incerteza para interpretar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, reconhecendo os limites explicativos das ciências.                                                                     |
| (EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.                               |
| (EM13CNT207) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar. |

Fonte: BNCC (Brasil, 2018, p. 543).

No quadro, observamos que, das sete habilidades, apenas uma não relaciona de forma explícita temas associados à Astronomia. No entanto, percebe-se que, no documento, não há qualquer menção sobre como trabalhar e quais temas específicos o professor precisa desenvolver. Muito diferente do que é apresentado para a etapa



do Ensino Fundamental.

Todavia, evidencia-se que não há orientações explícitas no documento da BNCC quanto ao que trabalhar e como deve ser trabalhado. Nesse contexto, é importante perguntar: Onde o professor buscará os conteúdos mais específicos e qual ênfase pode ou deve ser dada aos conteúdos selecionados?

Considerando que livros didáticos normalmente são uma das únicas fontes de consulta para os professores, é importante dar atenção aos conteúdos que aparecem nesses materiais. Boczko (1998) aponta que existe uma falta de cuidado na abordagem dos temas ligados à Astronomia nos livros didáticos. Essa mesma falta de cuidado também é destacada por Langhi e Nardi (2007) quando afirmam que algo que acontece com bastante frequência é a questão dos erros conceituais:

Dentre os diversos erros conceituais em Astronomia encontrados nos livros analisados, destacam-se neste artigo os mais comuns, relativos a conteúdos sobre estações do ano; Lua e suas fases; movimentos e inclinação da Terra; representação de constelações; estrelas; dimensões dos astros no Sistema Solar; número de satélites e anéis em alguns planetas; pontos cardeais; características planetárias; aspectos de ordem histórica e filosófica relacionados com Astronomia (Langhi e Nardi, 2007, p. 91).

Diante dos quadros apresentados, observa-se que poucos conteúdos ligados à Astronomia são ofertados. Além disso, as propostas não são claras quanto ao grau de profundidade que deve ser dado aos conteúdos. Neste trabalho propomos uma sequência de conteúdos, métodos, materiais, referências bibliográficas, filmes e desenhos animados para desenvolver temas de Astronomia como um Itinerário Formativo para o Ensino Médio. Ressalta-se que tal proposta visa fornecer subsídios aos professores, visando facilitar o planejamento e o trabalho com o tema em sala de aula.

As séries contempladas por essa proposta são a 1ª e 3ª do Ensino Médio. Ela foi construída respeitando os documentos oficiais que norteiam a Educação Básica, no caso os PCN e a BNCC, com o intuito de auxiliar na construção de um Itinerário Formativo com base em Astronomia, visto que esse tema apresenta forte apelo interdisciplinar para as disciplinas que compõem a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Em 20 de março de 2024, foi aprovado um novo documento que apresenta algumas alterações em relação aos Itinerários Formativos:



Como os itinerários são formatados de acordo com o contexto local e as possibilidades dos sistemas de ensino, o estudante poderá optar por uma complementação com itinerários focados em duas áreas diferentes: matemática e ciências da natureza, por exemplo; ou linguagens e ciências humanas.

A montagem dos itinerários dependerá de diretrizes nacionais a serem fixadas pelo Ministério da Educação com a participação dos sistemas estaduais de ensino, reconhecidas as especificidades da educação indígena e quilombola (Agência Câmara Notícias, 2024, *online*).

No entanto, até a escrita deste artigo, ainda há aspectos que necessitam de regulamentação, pois não existem orientações acerca de aspectos que devem ser considerados para a montagem dos Itinerários Formativos.

#### 4 Proposta de conteúdos para construção do Itinerário Formativo

Apresentamos, a seguir, os Quadros 3 e 4, com as propostas dos conteúdos específicos a serem abordados neste possível Itinerário Formativo de Astronomia, para que seja inserido na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, na 1ª e 3ª séries do Ensino Médio. A proposta foi concebida com o intuito de auxiliar os professores na prática e na inserção dessa importante temática.

##### 4.1 Proposta para a 1ª série do Ensino Médio

Quadro 3: Proposta de conteúdos para o ensino de Astronomia na 1ª série do Ensino Médio

| Proposta de conteúdos para o ensino de Astronomia na 1ª série do Ensino Médio |           |          |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Semestre                                                                      | Trimestre | Bimestre | Temas Norteadores      | Conteúdos específicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Primeiro                                                                      | Primeiro  | Primeiro | Universo, Terra e Vida | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Astronomia <ul style="list-style-type: none"> <li>Definição;</li> <li>Astronomia através dos tempos;</li> <li>Astronomia para os chineses, maias, gregos, egípcios.</li> </ul> </li> <li>- A Terra <ul style="list-style-type: none"> <li>Vida na Terra;</li> <li>O sistema Sol, Lua e Terra;</li> <li>Sol como fonte de energia;</li> <li>O dia e a rotação terrestre;</li> <li>Efeito de maré;</li> <li>Eclipses;</li> <li>Fases da Lua;</li> <li>Estações do ano;</li> <li>Influência da Lua sobre a Terra;</li> <li>A chegada à Lua;</li> <li>O calendário.</li> </ul> </li> </ul> |
|                                                                               |           | Segundo  |                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- O Sistema Solar <ul style="list-style-type: none"> <li>Composição.</li> <li>Planetas e órbitas.</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|         |          |          |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------|----------|----------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | Segundo  |          |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tycho Brahe a Johannes Kepler.</li> <li>• Vida no Sistema Solar.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimento e referencial <ul style="list-style-type: none"> <li>• Translação;</li> <li>• Geocentrismo e Heliocentrismo;</li> <li>• Planetas do Sistema Solar;</li> <li>• Asteroides, meteoroides, cometas, planetas anões e satélites;</li> <li>• Chuva de meteoros;</li> <li>• Maquete do Sistema Solar.</li> </ul> </li> </ul> |
| Segundo | Terceiro | Terceiro |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- A Gravitação Universal <ul style="list-style-type: none"> <li>• Isaac Newton;</li> <li>• Causas e consequências;</li> <li>• Forças de ação a distância.</li> </ul> </li> <li>- O Big Bang <ul style="list-style-type: none"> <li>• O átomo primordial;</li> <li>• Definição e ideias iniciais;</li> <li>• Edwin Hubble;</li> <li>• Expansão do Universo.</li> </ul> </li> </ul>                                                                      |
|         |          | Quarto   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Galáxia <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definição, morfologia;</li> <li>• Galáxias vizinhas;</li> <li>• A Via-Láctea;</li> <li>• Vida em outros planetas ou galáxias;</li> <li>• O Sistema Solar na Via-Láctea;</li> <li>• O ano-luz;</li> <li>• Distâncias astronômicas.</li> </ul> </li> </ul>                                                                                                                                            |

Fonte: Albrecht (2012, adaptado).

#### 4.1.1 Sugestões de atividades para serem desenvolvidas na 1ª série do Ensino Médio

Os conteúdos apresentados no Quadro 3 estão separados por bimestre, considerando uma aula semanal. Inicialmente é proposto que o professor trabalhe a definição de Astronomia, pois muitos alunos confundem com Astrologia. Textos que resgatem a história de Johannes Kepler, por exemplo, podem ser um bom começo, inclusive para abordar a relação entre Astronomia e Astrologia.

Dando sequência ao trabalho, o professor pode propor atividades em grupos sobre as diferentes visões de Astronomia. Textos como *Receita para fazer uma galáxia* (Reddy, 2010) podem auxiliar na compreensão da criação e evolução do Universo até a chegada do modelo atual. Esse texto, que apresenta em forma de receita como fazer uma galáxia, utiliza uma abordagem direta e uma linguagem científica, apontando a necessidade de inferência do professor. Por isso, é fundamental que a aula seja bem-preparada para o trabalho em sala.

Os professores podem trabalhar em parceria na construção de maquetes dos planetas do Sistema Solar, utilizando escalas para tornar a aula bem mais atrativa, comparando o tamanho da Terra com o do Sol. Nesse ponto, o aluno consegue desenvolver noções de distâncias, como a Unidade Astronômica, que corresponde a distância do Sol até a Terra.

O professor conta ainda com dois volumes da *Coleção Explorando o Ensino – Astronomia* (Nogueira, 2009a, 2009b). Esses volumes apresentam um rico conteúdo, de forma simples e prática, disponíveis nas escolas públicas de todo o Brasil, bem como para *download* gratuito na página do Ministério da Educação. Os dois volumes abordam desde a definição de Astronomia até o conceito de planeta, além de vários experimentos simples que podem tornar a aula mais atrativa. Como exemplo, cita-se a construção de uma luneta, abordada passo a passo no referido material, que pode ser utilizada para fazer observações em parceria com astrônomos locais ou clubes de Astronomia espalhados pelo Brasil.

Essas observações podem ser utilizadas também em outras áreas, como Geografia, para estudar a superfície lunar e compará-la com a superfície da Terra. Estruturar semelhanças entre os dois astros e, em parceria com disciplinas desta área, observar as crateras da Lua e sua origem, traçando um paralelo com a queda de objetos como meteoritos. Nas aulas, o professor pode utilizar o livro *(Re) descobrindo a Astronomia* (Caniato, 2010), como fonte de pesquisas e estudos, além do material do *Projeto Escola e Cidadania – Física*, no fascículo *Olhando para o céu* (Silva, Pinto e Leite, 2000), disponível nas bibliotecas das escolas, para o trabalho direto com os alunos.

O material do *Projeto Escola e Cidadania – Física* complementa os conteúdos abordados nos livros didáticos e, muitas vezes, traz informações extras. Um exemplo disso é a Astronomia, que não é apresentada em muitos livros de Física para o Ensino Médio, mas é ricamente discutida nesse material.

Os vídeos também desenvolvem um papel fundamental em sala de aula, especificamente aqueles da coleção *Exploração do Espaço (SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL, 2007a, 2007b, 2007c, 2007d)*. Essa coleção traz diversos temas, dentre eles, a corrida espacial e as novas tecnologias aplicadas à exploração espacial. Nesse aspecto, esses vídeos podem ser trabalhados para apoiar conteúdos de Geografia, abordando tópicos como o *Global Positioning System (GPS)*, amplamente utilizado no

cotidiano para deslocamento e localização por meio de satélites, bem como suas aplicações na Engenharia Aeroespacial. O professor pode explorar as características planetárias; as forças presentes no Universo; as distâncias; as galáxias vizinhas e sua morfologia, entre outros assuntos.

Para reforçar esses conteúdos, as visitas guiadas são de grande importância. Os observatórios e planetários podem servir como ambientes não formais de aprendizagem, permitindo observações e apresentações de imagens, filmes, entre outros recursos. Cabe ao professor coordenar as discussões sobre o que foi visitado e observado, ressaltando a relevância tanto para Física quanto para Geografia. A importância desses lugares pode ser justificada pelo fato de proporcionarem observações mais específicas e detalhadas, pois são ambientes próprios para isso.

#### 4.1.2 Indicação de bibliografia e material de apoio para o professor utilizar na 1ª série do Ensino Médio

CANIATO, R. **(Re) Descobrimos a astronomia**. Campinas: Editora Átomo, 2010. 142p.

NOGUEIRA, S. **Astronomia: Ensino Fundamental e Médio**. Brasília: MEC; SEB; MCT; AEB, 2009a. 232p. (Coleção Explorando o Ensino, v. 11).

NOGUEIRA, S. **Astronomia: Ensino Fundamental e Médio**. Brasília: MEC; SEB; MCT; AEB, 2009b. 348p. (Coleção explorando o ensino; v. 12).

REDDY, F. Receita para fazer uma galáxia. In: REDDY, F. **Scientific American Brasil: astronomy: Especial Via Láctea**. São Paulo: Duetto Editorial, 2010, p. 6-11.

SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL. Exploração do espaço: novo guia visual do universo. **Sistema solar, planetas terrestres**. São Paulo: Duetto Editorial, v. 1, 2007a.

SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL. Exploração do espaço: novo guia visual do universo. **Sistema solar, planetas gasosos**. São Paulo: Duetto Editorial, v. 2, 2007b.

SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL. Exploração do espaço: novo guia visual do universo. **O homem e o espaço, o sonho da conquista**. São Paulo: Duetto Editorial, v. 3, 2007c.

SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL. Exploração do espaço: novo guia visual do universo. **Evolução cósmica, do começo ao fim**. São Paulo: Duetto Editorial, v. 4, 2007d.

SILVA, J. A.; PINTO, A. C.; LEITE, C. **Olhando para o céu**. São Paulo: Editora do Brasil, 2000. 32p. (Projeto Escola e Cidadania: Física).

### Sugestão de Desenhos Animados:

- Os Pinguins de Madagascar
- As Aventuras de Jimmy Neutron: O Menino Gênio.

## 4.2 Proposta para a 3ª série do Ensino Médio

Quadro 4: Proposta de conteúdos para o ensino de Astronomia para a 3ª série do Ensino Médio

| Proposta de conteúdos para o ensino de Astronomia na 3ª série |           |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------|-----------|----------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Semestre                                                      | Trimestre | Bimestre | Temas Norteados    | Conteúdos Específicos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Primeiro                                                      | Primeiro  | Primeiro | Matéria e Radiação | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Céu noturno <ul style="list-style-type: none"> <li>• As constelações;</li> <li>• Brilho aparente de estrelas;</li> <li>• Estrelas ou planetas;</li> <li>• Reconhecimento noturno;</li> <li>• Distâncias da Terra às estrelas mais próximas.</li> </ul> </li> </ul>                                                                                          |
|                                                               |           | Segundo  |                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Movimento dos corpos. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimento aparente e movimento real;</li> <li>• Referencial.</li> </ul> </li> <li>- Estrelas. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Características e composição;</li> <li>• Nascimento de estrelas;</li> <li>• Morte das estrelas;</li> <li>• Brilho e magnitude.</li> </ul> </li> </ul> |
| Segundo                                                       | Segundo   | Terceiro |                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• O Sol.</li> <li>• Ventos e radiação solar.</li> <li>• Aurora Boreal e Austral.</li> <li>• O diagrama de Hertzsprung-Russell.</li> <li>• Combustível das estrelas.</li> <li>• Fissão nuclear e fusão nuclear.</li> <li>• Características.</li> <li>• Aplicações.</li> </ul>                                                                                  |
|                                                               |           |          |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                               | Terceiro  | Quarto   |                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Espaço. <ul style="list-style-type: none"> <li>• A luneta.</li> <li>• O telescópio de pequeno porte.</li> <li>• A corrida espacial.</li> <li>• Estação espacial.</li> <li>• Os satélites artificiais e os telescópios de grande porte.</li> <li>• O Hubble.</li> <li>• O ônibus espacial.</li> <li>• Os astronautas.</li> </ul> </li> </ul>                 |

Fonte: Albrecht (2012, adaptado).

### 4.2.1 Sugestões de atividades para serem desenvolvidas na 3ª série do Ensino Médio

Para a 3ª série do Ensino Médio os conteúdos de Astronomia estão relacionados ao Tema Norteador *Matéria e Radiação*. No Quadro 4, esses conteúdos

estão separados por bimestre, considerando uma aula semanal. Nesse Tema Norteador, estão inclusos conceitos mais distantes do cotidiano dos alunos e que exigem um grau maior de abstração para o aprendizado.

Para introduzir tais conteúdos, a ideia é começar propondo que cada aluno desenhe tudo o que vê e o que imagina que há no céu. Essa atividade é muito importante para desconstruir ideias equivocadas, como as pontas das estrelas, fato este presente desde o início da escolaridade quando se fala em estrelas, inclusive nos livros didáticos que servem de apoio para o aprendizado. A atividade pode ser proposta também em anos/séries anteriores, para diagnóstico e sondagem de conceitos prévios.

A representação acompanha o aluno ao longo de toda a sua vida escolar, sendo que a desconstrução de ideias equivocadas é extremamente importante. Muitas vezes, as mídias que chegam aos alunos também contêm erros em sua formulação, como é o caso dos desenhos animados, nos quais as estrelas são apresentadas com imagens pontiagudas ou os corpos que viajam na velocidade da luz, entre outros.

A atividade da ilustração possibilita ao professor uma visão do conhecimento prévio do aluno, o que indica o ponto de partida para dar início ao trabalho. Esse processo pode alicerçar temas que abordem as tecnologias que são necessárias para observar tudo o que foi desenhado. A série *Jornada nas Estrelas* apresenta diversos fenômenos que podem ser discutidos em sala de aula, alguns já possíveis e outros que ainda necessitam de aprimoramentos tecnológicos.

Para complementar, outro material rico em informações é a série *NASA: 50 anos de missões espaciais (NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION - NASA, 2009a, 2009b)*. Essa série apresenta informações sobre a evolução tecnológica, envolvida na corrida espacial, desde os primórdios de atuação da Agência Espacial Americana até os últimos eventos do ano de 2008. Na série, também são apresentados os sucessos e as frustrações que ocorreram no cotidiano, apontando que, muitas vezes, os erros conduziram o ser humano ao acerto e à realização dos seus objetivos.

As observações e atividades de campo também são importantes para o reconhecimento do céu noturno. Muitos questionamentos podem surgir, como: por que as estrelas brilham? Assuntos como fusão e fissão nuclear, nascimento e morte

de estrelas, e tipologia podem ser ricamente trabalhados nesse contexto. Nessa fase, é possível explorar conceitos como magnitude e distâncias, correlacionando-os com o brilho do Sol.

Espera-se que o aluno compreenda que as constelações não representam necessariamente estrelas próximas umas das outras, mas sim partes do céu noturno divididas em constelações. É possível instigar a curiosidade dos alunos construindo uma luneta, conforme proposto por Canalle e Souza (2009). A luneta pode ser útil em noites de observação nas escolas, além de permitir trabalhar com um texto sobre a origem do telescópio, o qual conta a origem e a evolução dos modelos (Philbin, 2006).

#### **4.2.2 Indicação de bibliografia e material de apoio para o professor utilizar na 3ª série do Ensino Médio**

CANALLE, J. B. G.; SOUZA, A. C. F. Simplificando a luneta com lente de óculos. In: NOGUEIRA, S. **Astronomia: ensino fundamental e médio**. Brasília: MEC; SEB; MCT; AEB, 2009, p. 191-200. (Coleção Explorando o Ensino; v. 11).

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **50 anos de missões espaciais**. Produção Dangerous Films Ltda. para Discovery Channel. Editora Abril 2009a. Disco 1.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **50 anos de missões espaciais**. Produção Dangerous Films Ltda. para Discovery Channel. Editora Abril 2009b. Disco 2.

OBA - OLIMPÍADA BRASILEIRA DE ASTRONOMIA. Disponível em: <http://www.oba.org.br/site/index.php?p=conteudo&idcat=11&pag=conteudo&m=s>. Acesso em: 10 fev. 2012.

PHILBIN, T. **As 100 maiores invenções da história: uma classificação cronológica**. Tradução de Flávio Marcos e Sá Gomes. Rio de Janeiro: DIFEL, 2006.

### **5 Considerações**

Este estudo não pretende, sob hipótese alguma, engessar o trabalho docente. Pelo contrário, busca servir como um recurso que seja utilizado para pesquisa e suporte ao professor. Neste material, acreditamos que a forma de apresentação pode facilitar a visualização e o trabalho com os conteúdos.

Entre os documentos analisados, um ponto que merece destaque refere-se ao fato de que tanto os PCN quanto a BNCC apresentam aspectos relacionados à Astronomia. No entanto, para o Ensino Fundamental, a BNCC estabelece uma sequência de temas desde o 1º ano do Ensino Fundamental, o que é de grande



relevância. Já para o Ensino Médio, apresenta-se as temáticas mais amplas, sem sugestões de trabalho ou até mesmo materiais de apoio ao professor. Embora os Itinerários Formativos possam demarcar um avanço, quando não há uma estrutura mínima, corremos o risco de não desenvolver um trabalho significativo.

Ressalta-se também que a proposta de oferecer um Itinerário Formativo visa facilitar a inserção da Astronomia nas escolas, possibilitando aos professores interessados a oportunidade de encontrar materiais para auxiliar no trabalho em sala de aula, uma vez que há carência de materiais específicos sobre o tema voltados para o Ensino Médio.

Esperamos, ao final deste trabalho, ter contribuído com o professor em sala de aula. Ao compilar e organizar uma sequência de conteúdos, materiais e possibilidades de encaminhamento metodológico, auxiliamos o professor em sua prática, sempre com o intuito de propor abordagens alternativas para a efetivação de uma educação mais clara. Observamos que os documentos analisados apresentam falhas, tanto na profundidade quanto nos conceitos que devem ser abordados.

## Referências

ALBRECHT, E. **Astronomia nas propostas curriculares dos estados da região Sul do Brasil: uma análise comparativa**. 2012. 104f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo.

ANASTACIO, M. A. S.; VOELZKE, M. R. Astronomia no Ensino Médio e os itinerários formativos de Ciências da Natureza. **REPPE: Revista do Programa de Pós-Graduação em Ensino**, Cornélio Procopio, v. 6, n. 1, p. 113-129, 2022.

BARRIO, J. B. M. A investigação educativa em astronomia: os planetários como espaço de ensino e aprendizagem. In: LONGHINI, M. D. (Org.). **Educação em astronomia: experiências e contribuições para a prática pedagógica**. Campinas: Editora Átomo, 2010, p. 159-178.

BARRIO, J. B. M. **El planetário: um recurso didáctico para la enseñanza de la astronomia**. 2003. 342f. Tese (Doutorado). Universidade de Valladolid. Espanha.

BOCZKO, R. Erros comumente encontrados nos livros didáticos do ensino fundamental. In: **Anais do 3º EXPOASTRO98 Astronomia: Educação e Cultura**. Diadema: SAAD, 1998, p. 29-34.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998a.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Geografia**. Brasília: MEC/SEF, 1998b.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998c.

BRETONES, P. S. **A astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu**. 2006. 281f. Tese (Doutorado) – Instituto de Geociências. Universidade de Campinas. Campinas.

BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias de astronomia nos cursos superiores do Brasil**. 1999. 200f. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências. Universidade de Campinas. Campinas.

BRETONES, P. S. **Jogos para o Ensino de Astronomia**. 2. ed. Campinas: Átomo, 2014.

CÂMARA DOS DEPUTADOS APROVA NOVA REFORMA DO ENSINO MÉDIO. Agência Câmara de Notícias, 2024. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/1045654-camara-dos-deputados-aprova-nova-reforma-do-ensino-medio#:~:text=Ele%20manteve%20o%20aumento%20da,dos%20200%20dias%20letivos%20anuais>. Acesso em: 05 jul. 2024.

CANALLE, J. B. G.; SOUZA, A. C. F. Simplificando a luneta com lente de óculos. In: NOGUEIRA, S. **Astronomia: Ensino Fundamental E Médio**. Brasília: MEC; SEB; MCT; AEB, 2009, p. 191-200. (Coleção Explorando o Ensino, v. 11).

CANIATO, R. **(Re) Descobrindo a astronomia**. Campinas: Editora Átomo, 2010.

FARIA, R. Z.; VOELZKE, M. R. Análise das características da aprendizagem de astronomia no ensino médio nos municípios de Rio Grande da Serra, Ribeirão Pires e Mauá. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 30, n. 4, p. 4402-1 a 4402-10, 2008.

GONZAGA, E. P.; VOELZKE, M. R. Análise das concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 2, p. 2311(1)-2311(12), 2011.

LANGHI, R.; NARDI, R. Educação em astronomia no Brasil: alguns recortes. In: **Anais do 18º Simpósio Nacional de Ensino de Física**. Vitória: SNEF, 2009b.

LANGHI, R.; NARDI, R. Formação de professores e seus saberes disciplinares em astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Ensaio**, v. 12, n. 2, p. 205-224, maio/ago. 2010.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não-formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, p. 4402-1 a 4402-11, 2009a.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**,

v. 24, p. 87-111, 2007.

LEITE, C. **Formação do professor de ciências em astronomia**: uma proposta com enfoque na espacialidade. 2006. 274f. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo.

LONGHINI, M. D.; MORA, I. M. Uma investigação sobre o conhecimento de astronomia de professores em serviço e em formação. In: LONGHINI, M. D. **Educação em astronomia**: experiências e contribuições para a prática pedagógica. Campinas: Editora Átomo, 2010, p. 87-115.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M.; **Fundamentos de metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **50 anos de missões espaciais**. Produção Dangerous Films Ltda para Discovery Channel. Editora Abril 2009a. Disco 1.

NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION (NASA). **50 anos de missões espaciais**. Produção Dangerous Films Ltda para Discovery Channel. Editora Abril 2009b. Disco 2.

NOGUEIRA, S. **Astronomia**: ensino fundamental e médio. Brasília: MEC; SEB; MCT; AEB, 2009b. (Coleção explorando o ensino; v. 12).

NOGUEIRA, S. **Astronomia**: ensino fundamental e médio. Brasília: MEC; SEB; MCT; AEB, 2009a. (Coleção Explorando o Ensino, v. 11)

PHILBIN, T. **As 100 maiores invenções da história**: uma classificação cronológica. Tradução Flávio Marcos e Sá Gomes. Rio de Janeiro: DIFEL, 2006.

PINTO, C. M. S. F.; SILVA, J. P. G.; SILVA, M. F. A. A. Dificuldades no Ensino de Astronomia em sala de aula: um relato de caso. **Revista vivências em Ensino de Ciências**. Pernambuco, v. 2, n. 2, p. 65-75, 2018.

REDDY, F. Receita para fazer uma galáxia. In: REDDY, F. **Scientific American Brasil**: astronomy: Especial Via Láctea. São Paulo. Duetto Editorial, 2010, p. 6-11.

RIDPATH, I. **Guia ilustrado Zahar**: astronomia. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2007.

ROSA, C. W.; ROSA, A. B. Ensino de física: objetivos e imposições no ensino médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 4, n. 1, p. 1-18, 2005.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo**: uma reflexão sobre a prática. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL. Exploração do espaço: novo guia visual do universo. **Sistema solar, planetas terrestres**. São Paulo, Duetto Editorial, 2007a, v. 1.

SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL. Exploração do espaço: novo guia visual do

universo. **Sistema solar, planetas gasosos.** São Paulo, Duetto Editorial, 2007b. v. 2.

SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL. Exploração do espaço: novo guia visual do universo. **O homem e o espaço, o sonho da conquista.** São Paulo, Duetto Editorial, 2007c. v. 3.

SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL. Exploração do espaço: novo guia visual do universo. **Evolução cósmica, do começo ao fim.** São Paulo, Duetto Editorial, 2007d. v. 4.

SILVA, J. A.; PINTO, A. C.; LEITE, C. **Olhando para o céu.** São Paulo: Editora do Brasil, 2000. (Projeto Escola e Cidadania: Física).