

## EXPLORANDO POSSIBILIDADES NO STELLARIUM PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL



<https://doi.org/10.56238/arev6n1-017>

Data de submissão: 26/08/2024

Data de Publicação: 26/09/2024

### **Evonir Albrecht**

Doutor em Ensino de Ciências e Matemática  
Professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino e História das Ciências e da Matemática da  
Universidade Federal do ABC (UFABC)  
Santo André, São Paulo, Brasil  
E-mail: [evonir.albrecht@ufabc.edu.br](mailto:evonir.albrecht@ufabc.edu.br)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0128-4290>  
LATTES: <http://lattes.cnpq.br/6069287623413362>

### **Bruno Galasso**

Doutor em Educação pela Universidade de São Paulo  
Professor da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)  
São Paulo, São Paulo, Brasil  
E-mail: [galasso.bruno@gmail.com](mailto:galasso.bruno@gmail.com)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3677-7650>  
LATTES: <http://lattes.cnpq.br/2606173180979281>

### **RESUMO**

A Astronomia é considerada uma das ciências mais antigas da humanidade. Suas temáticas sempre exerceram fascínio sobre os seres humanos. Nesse conceito, o presente trabalho se propõe a analisar as possibilidades do uso de um Objeto de Aprendizagem, o software Stellarium, em sala de aula nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O estudo insere-se nos moldes da pesquisa qualitativa e, para examinar o Objeto de Aprendizagem, será utilizada a análise descritiva, por ser a que melhor se adequa ao propósito deste trabalho. As bases teóricas estão alicerçadas na Aprendizagem Significativa, que valoriza os conhecimentos prévios, considerados como alicerces para os novos conhecimentos. Nesse contexto, já que os Objetos de Aprendizagem podem auxiliar o docente em sua prática, destaca-se o Stellarium como potencial para oportunizar o aprendizado dessa ciência, bem como aproximar as tecnologias da sala de aula. Os resultados obtidos demonstram que esse software pode ser utilizado para o trabalho com Astronomia nos diferentes anos do Ensino Fundamental, em consonância ao que propõe a BNCC, com forte aspecto para inovação. As sequências didáticas propostas neste trabalho visam estimular a inserção das tecnologias no processo ensino-aprendizagem.

**Palavras-chave:** Astronomia. Stellarium. Objeto de Aprendizagem. Ensino Fundamental.

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história o ser humano levantou várias questões ao olhar para o céu. Algumas delas impulsionaram e serviram para aumentar ainda mais a sua curiosidade, bem como oportunizar que ele compreendesse muitos fenômenos, entre os quais podem-se destacar as fases da Lua, o movimento aparente do Sol, a formação das marés e outros tantos mais.

Para Ridpath (2007, p. 16), “desde a aurora da civilização o homem luta para compreender os complexos movimentos dos corpos celestes, e incontáveis monumentos e artefatos antigos refletem sua fascinação”. A vontade de entender esses fenômenos deu origem à Astronomia, que é considerada, segundo Longhini e Mora (2010, p. 87), “uma das ciências mais antigas, talvez pelo fato de seu objeto de estudo - o céu - fazer parte da vida humana desde os seus primórdios”. Essa relação tão intensa com a Astronomia é antiga, e Caniato (2010, p. 13) destaca que:

nossas relações com os astros começaram muito antes que nos déssemos conta disso. Muito antes das primeiras formas de vida. Além dos elementos constituintes da Terra, sua temperatura, determinada principalmente pela distância do Sol, a inclinação de seu eixo e sua rotação, foram condicionantes das formas de vida que se foram desenvolvendo. Mesmo a Lua teve um papel importante nesse processo.

É grande a relevância dessa ciência para o ser humano e sua influência em diferentes descobertas para as quais muito contribuiu, como o conhecimento dos céus, que foi tão importante no processo das navegações.

Entretanto, mesmo com grande relevância na área da Educação, o ensino e a aprendizagem da Astronomia continuam precisando de atenção, uma vez que a inserção do tema na Educação Básica ainda está longe do ideal, por várias questões, como destacam Pinto, Silva & Silva (2018). Barrio (2003) ressalta que os professores que ensinam Astronomia nem sempre apresentam formação na área, fato que é confirmado por Leite (2006, p. 11):

grande parte dos professores que pesquisamos sentia-se insegura para trabalhar esse tema em sala de aula, não apenas pela grande expectativa dos alunos, mas também pela pouca ou nenhuma formação acadêmica desses professores em conteúdos desta área.

Essa falta de formação para o trabalho com Astronomia é ainda mais séria na primeira etapa do Ensino Fundamental, uma vez que os professores que trabalham com as crianças do 1.º ao 5.º ano são formados em Pedagogia, e na maioria das vezes não possuem nenhuma formação naquela área. Esse

fato foi demonstrado por Bretones (2006), que destacava que poucos eram os cursos que ofertavam disciplinas da área da Astronomia na formação inicial de professores. Nessa perspectiva emergem várias questões, como: Quais materiais podem ser utilizados para auxiliar o professor a inserir a Astronomia na sala de aula nos anos iniciais do Ensino Fundamental? As tecnologias podem auxiliar nesse trabalho? Quais tecnologias podem ser utilizadas?

Nesse contexto, o trabalho com o *Stellarium*, um Objeto de Aprendizagem (OA), pode auxiliar o docente em sua prática na sala de aula. O uso das tecnologias torna-se cada vez mais necessário, visto que suas diferentes formas estão cada vez mais popularizadas e sua inserção em sala de aula apresenta resultados positivos, como apontado por Freitas *et. al* (2021), que destacam que esse OA atua como um facilitador para o aprendizado.

### 1.1 QUAL A IMPORTÂNCIA DA ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL?

A Astronomia é considerada uma das ciências mais antigas e a contemplação das estrelas e do céu e os fenômenos observados sempre fascinaram os seres humanos. Este trabalho tem por objetivo analisar as possibilidades do uso do *software Stellarium* em sala de aula nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A Astronomia passou a ser fortemente sugerida na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017), que orienta a Educação Básica brasileira. O Quadro 1 apresenta a síntese dos cinco anos iniciais do Ensino Fundamental no tocante à sua recomendação para a disciplina de Ciências. Na primeira coluna aparece o ano proposto para o tema; na segunda, a Unidade Temática – título para a subdivisão dos conteúdos propostos –; e a terceira coluna traz os conteúdos, denominados de Objetos de Conhecimento.

Quadro 1: Astronomia para os anos iniciais

Ano	Unidade Temática	Objetos de Conhecimento
Primeiro	Terra e Universo	Escalas de tempo
Segundo	Terra e Universo	Movimento aparente do Sol no céu O Sol como fonte de luz e calor
Terceiro	Terra e Universo	Características da Terra Observação do céu Usos do solo
Quarto	Terra e Universo	Pontos cardeais Calendários, fenômenos cíclicos e cultura
Quinto	Terra e Universo	Constelações e mapas celestes Movimento de rotação da Terra Periodicidade das fases da Lua Instrumentos óticos

Fonte: Brasil (2017) - adaptado

Com a investigação desse *software*, espera-se oferecer aspectos facilitadores aos docentes, para que eles consigam, com base nos resultados da pesquisa, otimizar seus planejamentos, uma vez que a exploração desse OA busca auxiliar o docente no processo de ensino-aprendizagem de Astronomia, na inserção desse importante tema na sala de aula.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 A INSERÇÃO DOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM NA SALA DE AULA

O uso de diferentes OA para o ensino de diferentes temáticas tem sido cada vez mais comum. No entanto, esse uso e sua inserção na sala de aula ainda carecem de um empenho significativo. Destacam-se aqui duas questões importantes, que necessitam ser repensadas: a formação de professores e a disponibilidade desses OA para todas as escolas.

Os OA estão definidos em um grupo maior, chamado de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). Elas têm adentrado nos diferentes espaços cada vez com maior intensidade, no entanto, a apropriação dos reais significados disso para o ensino ainda parece estar um pouco distante do esperado, como sublinham Leão e Teixeira (2020, p. 128):

se os estudos relacionados aos usos das TDICs apontam para barreiras para o desenvolvimento do grande potencial tecnológico, dentro e fora das escolas, principalmente no que se refere à formação de professores, às desigualdades de acesso às tecnologias entre as populações de diferentes contextos, o mesmo enfrenta a educação em Astronomia, que necessita de formação continuada para educadores e de investimento mínimo em infraestrutura nos espaços educacionais.

Observa-se a necessidade de quebrar barreiras e compreender que o uso de diferentes tecnologias pode ser um agente facilitador do processo de aprendizagem, e mais, que essas tecnologias são aliadas do docente que desenvolve diferentes temas. Nesse contexto, caso o professor disponha de determinado OA e consiga explorá-lo, o recurso pode ser um grande aliado na promoção de uma verdadeira aprendizagem, para que ela seja de fato significativa.

Um dos OA para o trabalho com Astronomia em sala de aula é o *Stellarium*, um *software* que reproduz, com uso da tecnologia, o céu e o movimento dos astros, através de conceitos básicos, como os pontos cardeais, e mais avançados, como o reconhecimento das constelações. Freitas *et al.* (2021, p. 9) destacam que:

considerando que muitas escolas não possuem recursos e espaço para a realização das aulas de Astronomia, havendo possibilidade de poluição luminosa em algumas cidades, o uso de Objetos Virtuais de Aprendizagem (OVA) é considerado uma excelente alternativa no processo ensino e aprendizagem. Sendo assim, foi realizado um estudo sobre as potencialidades do observatório virtual *Stellarium* na educação formal, em que foram constatados trabalhos que versam sobre o tema.

Observa-se que as tecnologias podem, se bem empregadas e com o conhecimento de quem fará uso delas, auxiliar a reproduzir o mundo real na sala de aula, como faz esse *software*. Santos *et al.* (2019, p. 8-9) reforçam o aspecto da importância das tecnologias na sala de aula para o trabalho de diferentes temas, e ressaltam que:

o uso das tecnologias incorporadas ao processo pedagógico de forma pertinente pode favorecer os processos de ensino e de aprendizagem, uma vez que a utilização destes aportes (tecnológicos) no processo educacional sensibiliza alunos e professores para novos assuntos, promove a busca de novas informações, diminui as rotinas, aproxima o aluno de diferentes realidades do mundo, aumenta a interação e o desenvolvimento do pensamento crítico, fomentando a construção do conhecimento. Sendo assim, incorporar as tecnologias à prática pedagógica pode fazer a diferença.

Essa percepção demonstra a importância e a necessidade de aproximar o mundo real do mundo tecnológico e fazer com que os muros que ainda existem entre eles possam ser transpostos – de forma que se vislumbre na tecnologia um aliado e não um inimigo –, bem como de realizar um importante investimento para equipar as escolas com maquinário mais atualizado e com acesso à internet veloz e de qualidade.

A pesquisa TIC Educação de 2020 (JULIÃO, 2021) aponta dados complexos para o Brasil: 18% das escolas brasileiras, públicas e privadas, não têm ainda conexão com a internet, e quando se trata das escolas mais distantes de grandes centros, como as rurais, esse índice atinge 48%. Porém, mesmo com uma cobertura de 82%, apenas 40% possuem acesso por fibra ótica, ou seja, a qualidade do serviço ainda é um problema, dentre tantos outros. Esses dados compõem o levantamento realizado pelo Cetic.br e pelo NIC.br.

Tendo por base os dados apresentados anteriormente e a relevância da inserção das tecnologias na Educação, compreendemos que elas podem ser agentes facilitadores para o ensino de diferentes temáticas e, com certeza poderão auxiliar na aprendizagem da Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

## 2.2 A INSERÇÃO DA ASTRONOMIA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: DESAFIOS

Além dos aspectos relacionados como complicadores para inserir as TDIC na sala de aula, há obstáculos quase históricos para inserir a Astronomia na formação de professores, como já apontado por Bretones (2006), que destaca o quão escassos eram na época em que realizou seu trabalho os cursos de formação inicial que ofereciam disciplinas obrigatórias de Astronomia. Em sua pesquisa ele observou que, dos cursos de Física, responsáveis por essa formação, apenas sete apresentavam disciplinas de Astronomia obrigatórias.

Se na formação de professores de Física há poucas disciplinas relacionadas, na formação de professores dos anos iniciais, que é em Pedagogia, essas disciplinas podem aparecer como optativas, e não obrigatórias (ALBRECHT, 2012). Como não há opções, os professores precisam buscar a formação continuada para compreender um pouco a Astronomia.

Pinto, Silva & Silva (2018, p. 73) destacaram em sua pesquisa com professores dos anos iniciais que eles “revelam que sentem dificuldades em alguns conteúdos ou para responder dúvidas de alunos a respeito de astronomia”. Em muitos casos, o único material disponível para o professor é o livro didático, e aí muitas vezes ele se depara com outro problema, que são os erros conceituais, como apontam Langhi e Nardi (2007). Esses erros acontecem em ilustrações, escalas e terminologias.

Em consonância ao que foi observado por Pinto, Silva & Silva (2018), Leite (2006, p. 11) já apontava anos antes, após uma pesquisa com docentes, que “grande parte dos professores que pesquisamos sentia-se insegura para trabalhar esse tema em sala de aula, não apenas pela grande expectativa dos alunos, mas também pela pouca ou nenhuma formação acadêmica desses professores em conteúdos desta área.”

Nesse contexto, observa-se que ainda há muitos desafios para a inserção da Astronomia na formação do professor e o trabalho com tecnologias. O *Stellarium* pode ser um importante OA, visto que pode aproximar as tecnologias do professor e auxiliar a prática docente.

### 2.3 A CONSTRUÇÃO DA BNCC E O CAMINHO PARA A CONSTRUÇÃO DO CURRÍCULO

Para que a Astronomia estivesse presente nos documentos que norteiam a Educação Básica, como a BNCC (BRASIL, 2017), um longo caminho foi percorrido. Nesse contexto, torna-se necessário compreender o que é o currículo. Ele está intimamente ligado aos processos associados à Educação e à sala de aula. As primeiras ideias apontam o currículo como instrumento de dominação, atrelado a questões politiqueras, visto ser pensado de forma verticalizada e impositiva. Libâneo (2006, p. 75) justifica que:

a educação e o ensino continuam prestando-se muito mais a clientelismos, a trocas de favores eleitorais, ao jogo de interesses do que ao efetivo desenvolvimento social e cultural. Ao mesmo tempo, predomina no meio político-partidário uma cultura educacional elitista, com interesse mínimo pela educação pública popular e com quase total ignorância das questões propriamente operacionais do ensino como os currículos, as metodologias de ensino, a efetivação das aprendizagens, a avaliação de processos e resultados.

Com o passar do tempo, o currículo vira alvo de importantes estudos e várias mudanças ocorrem, e novas concepções de currículo são construídas, como as destacadas por Silva (1998, p. 200-201):

o currículo é um dos locais privilegiados onde se entrecruzam saber e poder, representação e domínio, discurso e regulação. É também no currículo que se condensam relações de poder que são cruciais para o processo de formação de subjetividades sociais. Em suma, currículo, poder e identidades sociais estão mutuamente implicados. O currículo corporifica relações sociais.

Percebe-se que o currículo também é compreendido como instrumento para estabelecer e construir diferentes relações, tanto na sociedade quanto na escola. Silva (1998, p. 184) ressalta que ele vai além da concepção de um rol de conteúdos ou documento prescritivo, ele extrapola os limites da escola, pois “o currículo constitui o núcleo do processo institucionalizado de educação. O nexó íntimo

e estreito entre educação e identidade social, entre escolarização e subjetividade, é assegurado precisamente pelas experiências cognitivas e afetivas corporificadas no currículo.”

Podemos destacar que ao longo da história as ideias de currículo nem sempre consideraram aqueles que estavam de fato em sala de aula. Goodson (2007, p. 242) evidencia os modelos estabelecidos de relações de poder e que sustentam as prescrições curriculares quando diz que “talvez o mais relevante seja que as pessoas intimamente ligadas à construção social cotidiana do currículo e da escolarização, os professores, sejam por isso efetivamente alijados do discurso da escolarização”.

Tal aspecto afeta diretamente o desenvolvimento pleno da cidadania e sugere a necessidade de repensar as ideias de currículo, que por muito tempo foi entendido apenas como uma “receita” de conteúdos. Para Goodson (2007, p. 242):

mais do que escrever novas prescrições para as escolas, um novo currículo ou novas diretrizes para as reformas, elas precisam questionar a verdadeira validade das prescrições predeterminadas em um mundo em mudança. Em resumo, precisamos mudar de um currículo prescritivo para um currículo como identidade narrativa; de uma aprendizagem cognitiva prescrita para uma aprendizagem narrativa de gerenciamento da vida.

Essa seria, inicialmente, a perspectiva para repensar e construir uma base comum de conteúdos, para oportunizar que os mais longínquos lugares do Brasil tivessem uma estrutura básica única, mas também uma parte variada, para que fosse respeitada a diversidade cultural presente nesse país de dimensões continentais.

No entanto, estruturar uma base comum nas perspectivas do que é defendido por Goodson (2007) seria ir além dos aspectos da burocracia, seria sim estruturar propostas claras, objetivas – para além de uma educação conteudista –, que valorizassem os assuntos de interesse do aluno, neste caso, os conteúdos de Astronomia. Um currículo de forma prescritiva, que trata apenas dos conteúdos e dos conceitos, é ultrapassado e necessita de adaptação às necessidades de um mundo flexível e em constante transformação.

Diante do exposto, a ideia da construção da BNCC (BRASIL, 2017) tentou, inicialmente, mediante consultas públicas, valorizar o conhecimento e as proposições dos professores dos diversos estados brasileiros. E a Astronomia passou a fazer parte desse documento elaborado para os diferentes anos do Ensino Fundamental. No entanto, parece que a formação dos professores não acompanhou essa inserção, mesmo que a temática desperte o interesse nos alunos e possa promover a Aprendizagem Significativa, em consonância ao que recomenda a literatura.

## 2.4 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA

A Aprendizagem Significativa é apresentada por David P. Ausubel e sua inserção começa a ser proposta em 1963. Trata-se de uma teoria cognitivista, que valoriza os conhecimentos prévios do aluno ou do aprendente e define-os como subsunçores, nos quais se estruturam os novos conceitos. Ausubel (2003, p. VI, grifo do original) destaca que:

o conhecimento é significativo por definição. É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo (“saber”) que envolve a interação entre ideias “logicamente” (culturalmente) significativas, ideias anteriores (“ancoradas”) relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste) e o “mecanismo” mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos.

Nas palavras de Moreira (1999, p. 11):

a aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação ancora-se em conhecimentos especificamente relevantes (subsunçores) preexistentes na estrutura cognitiva. Ou seja, novas idéias, conceitos, proposições podem ser aprendidos significativamente (e retidos) na medida em que outras idéias, conceitos, proposições relevantes e inclusos estejam adequadamente claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo e funcionem, dessa forma, como ancoradouro para os primeiros.

Nesse contexto, a Astronomia apresenta grande potencial significativo, nas palavras de Ausubel (2003, p. 79) é “potencialmente significativa”. Tal aspecto pode ser explicado pelo fato de que ela por si só desperta a curiosidade dos alunos, e que historicamente contribuiu para diferentes avanços tecnológicos. No entanto, para que os processos de assimilação da Aprendizagem Significativa ocorram, é necessário, segundo Ausubel (2003, p. 8), que haja:

(1) ancoragem selectiva do material de aprendizagem às ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva; (2) interação entre as ideias acabadas de introduzir e as ideias existentes relevantes existentes (ancoradas), sendo que o significado das primeiras surge como o produto desta interação; e (3) a ligação dos novos significados emergentes com as ideias ancoradas correspondentes no intervalo de memória (retenção).

A interação entre o conhecimento antigo e o novo é contínua ao longo de todo o processo da Aprendizagem Significativa, e resulta em um novo conhecimento. Inicialmente o conhecimento novo e o conhecimento já existente conseguem ser dissociados, no entanto, após o processo de assimilação,

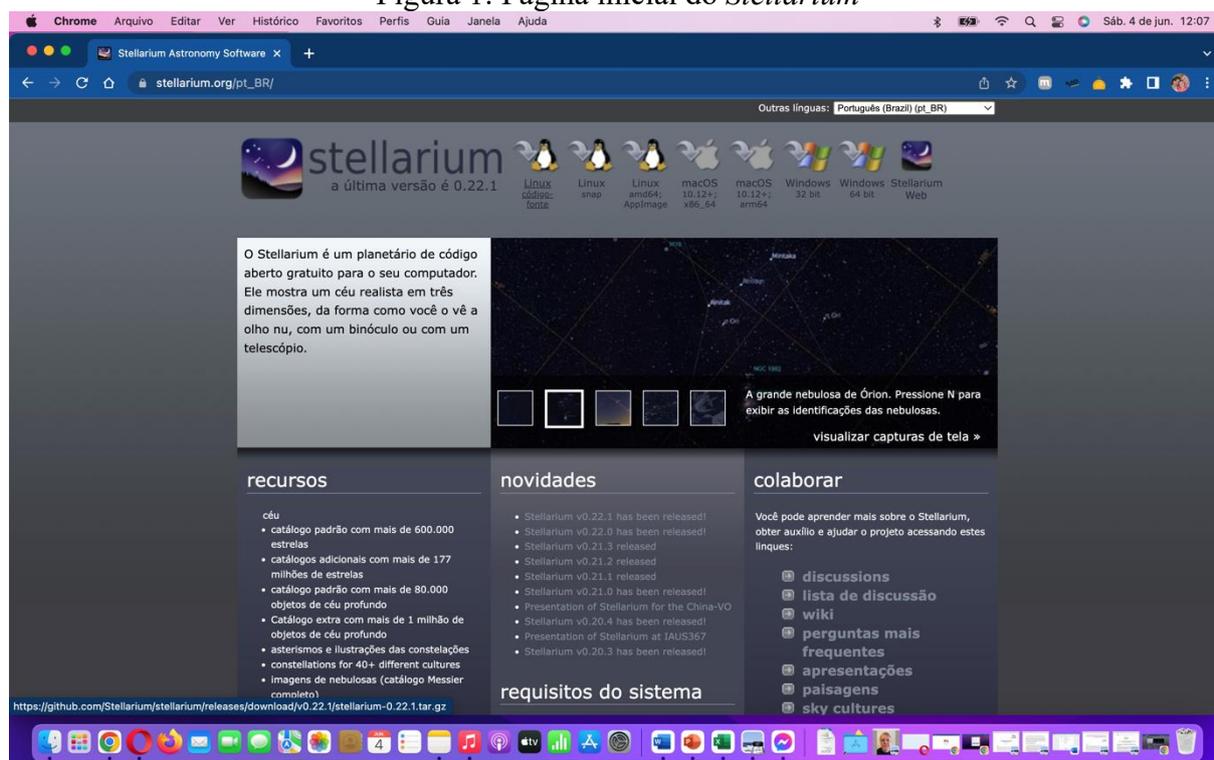
gera-se o novo conhecimento, que será incorporado à estrutura cognitiva do aluno. Nesse aspecto, espera-se, com a análise do *Stellarium*, auxiliar a prática docente ao oferecer subsídios para que a aprendizagem de Astronomia seja de fato significativa.

### 3 O STELLARIUM

O *Stellarium* é um importante OA, disponível para diferentes sistemas operacionais, com destaque para o Linux, o IOS e o Windows. Trata-se de um planetário, uma estrutura digital de código aberto para os computadores. Simula um céu realista em três dimensões, com grande semelhança ao que pode ser visto a olho nu ou com uso de instrumentos como binóculos ou telescópio.

O *Stellarium* é acessado no endereço <https://stellarium.org/pt/>, e todo o programa é disponibilizado em língua portuguesa, com português brasileiro – o que pode ser alterado na aba no ícone “outras línguas”. A página inicial do OA pode ser visualizada na Figura 1.

Figura 1: Página inicial do *Stellarium*



Fonte: *Stellarium* (<https://stellarium.org/pt/>)

Na página inicial, mostrada na Figura 1, observam-se a definição do que é esse OA, os recursos nele disponíveis, as novidades de cada versão, o histórico, os requisitos necessários e outras informações sobre o *software*, bem como todas as suas aplicações, compatibilidades com sistemas e demais aspectos. Este trabalho irá analisar como esse OA pode contribuir para o processo de

Aprendizagem Significativa em sala de aula e auxiliar os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental no tocante à Astronomia, como exposto no Quadro 1.

#### 4 METODOLOGIA

Quais materiais podem ser utilizados para auxiliar o professor a inserir a Astronomia na sala de aula nos anos iniciais do Ensino Fundamental? As tecnologias podem auxiliar nesse trabalho? Quais tecnologias podem ser utilizadas? Para tentar responder a essas questões, que norteiam este trabalho, ele é inserido nos moldes da pesquisa qualitativa, que traz consigo uma característica importante: permite ao investigador compreender o problema proposto, ao analisar múltiplas realidades de forma subjetiva (CRESWELL, 2007; MINAYO, 2006).

Nesse contexto, destaca-se que a pesquisa qualitativa tem por base a construção de uma interpretação, “isso também significa que o pesquisador filtra os dados através de uma lente pessoal situada em um momento sociopolítico e histórico específico” (CRESWELL, 2007, p. 186) e a ideia de linearidade e de apenas um caminho para encontrar respostas não faz parte desse processo, mas sim a diversidade de contextos e de maneiras de ver e conceber.

Para atingir o objetivo proposto – analisar as possibilidades do uso do *software Stellarium* em sala de aula para os anos iniciais do Ensino Fundamental –, utilizaremos o método descritivo, no qual o pesquisador não interfere, mas analisa, registra e correlaciona diferentes aspectos que envolvem fatos ou fenômenos (BARROS; LEHFELD, 2007). Ele detalha e estrutura os dados encontrados, mas não intervém em nenhum momento.

Tendo por base esses preceitos explicitados, observa-se que para proceder na análise do *software Stellarium*, essa é a metodologia que oferece suporte adequado. A pesquisa descritiva pode ser de diferentes tipologias: de documentos, levantamentos, análises, entre outras. Para a análise do OA alvo desta pesquisa, estabeleceram-se alguns passos: o primeiro deles será a apropriação do *software* com a exploração de suas diferentes funcionalidades; depois, a construção de um quadro que apresente essas funções analisadas; o terceiro passo será a elaboração de um quadro comparativo entre os conteúdos para o trabalho nos anos iniciais do Ensino Fundamental apresentados na BNCC (BRASIL, 2017), como visto no Quadro 1, e os conteúdos presentes no OA; o quarto passo se dará pela exploração das imagens mostradas pelo OA; e o quinto passo será a análise da profundidade dos temas apresentados pelo OA e a sua adequação para o uso em sala de aula pelo docente.

Com suporte nos dados coletados nos diferentes momentos da pesquisa, será estruturada uma análise pautada nos distintos referenciais teóricos propostos neste trabalho. A temática da Astronomia é inovadora pelo fato de se apresentar como naturalmente estimulante e com diferentes temáticas na

Educação e para a Educação. Alguns obstáculos que aparecem na formação inicial estão presentes para os docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, e construir uma análise de um OA que possa auxiliar o trabalho do tema é sem dúvida um fato inovador, de grande relevância e que oportuniza a Aprendizagem Significativa.

Para análise do OA, serão seguidos alguns passos (roteiro) para estruturar essa verificação:

- 1) Leitura inicial da página de abertura do OA;
- 2) Destaque nessa leitura das principais temáticas de Astronomia apresentadas;
- 3) Exploração do OA com vistas a investigar quais conteúdos de Astronomia ele apresenta;
- 4) Investigação dos aspectos da usabilidade do *software* para o trabalho com Astronomia nos anos iniciais;
- 5) Elaboração de um quadro comparativo entre os conteúdos apresentados no OA e o que é recomendado na BNCC (Quadro 1);
- 6) Sugestão de uma sequência didática, aliada às orientações da BNCC, para cada um dos anos iniciais do Ensino Fundamental, com o intuito de auxiliar o trabalho docente;
- 7) Construção de uma análise com vistas a responder à questão proposta inicialmente, norteadora deste trabalho.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao analisar o OA *Stellarium*, observam-se, na sua página inicial, as orientações que otimizam seu uso. Ela apresenta, como se vê na Figura 1, um resumo de tudo o que pode ser encontrado no OA. Essa apresentação inicial auxilia o docente na construção de seu planejamento para o trabalho com Astronomia. Ainda na página inicial, há também a indicação de que esse *software* possui código aberto, bem como informações sobre a versão disponível e a compatibilidade. Um aspecto que pode facilitar o trabalho do docente é a existência de uma versão *web*, que não necessita de *download* ou algum programa específico para que funcione.

Na página de abertura do programa está exposta a relação de conteúdos presentes nesse OA, com destaque para a observação do céu, com mais de 600 mil estrelas e 80 mil objetos do espaço profundo e a apresentação das diferentes constelações, em consonância ao que propõe a Associação Internacional de Astronomia, e também de outras culturas, como recomenda a Etnoastronomia. Também é exposta a Via Láctea e seus diferentes corpos, bem como o Sistema Solar e seus planetas e outros detalhes.

O *software* possibilita o trabalho com o céu local em tempo real, para identificação dos astros presentes. Também é possível alterar a data, para fazer a observação em diferentes momentos e eventos, como na passagem de cometas que marcaram época ou satélites artificiais que estão na órbita da Terra.

Em relação aos aspectos de usabilidade, esse *software* é adequado para inserção nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e pode apoiar o trabalho docente, por introduzir aspectos de Alfabetização Científica desde os anos iniciais, o que pode auxiliar no desenvolvimento de cientistas e, claro, oportunizar a Aprendizagem Significativa, como ressalta Ausubel (2003), uma vez que a Astronomia é uma temática que desperta o interesse do aluno.

Todas as temáticas apresentadas na BNCC (BRASIL, 2017) para os anos iniciais do Ensino Fundamental no tocante à Astronomia (ver Quadro 1) estão presentes nesse *software*, o que oportuniza ao docente trabalhar com essa ciência e usar as tecnologias como ferramenta importante na construção do conhecimento, para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem.

A seguir serão apresentadas as sequências didáticas como proposta inicial para os docentes dos anos iniciais que queiram aprimorá-las ou inseri-las e utilizá-las no trabalho com Astronomia.

## 5.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O PRIMEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Disciplina: Ciências

Tema: Escalas de tempo

Conteúdos trabalhados:

- O dia – manhã, tarde e noite; Os períodos do dia – dia-claro e noite; A semana, o mês e o ano; Meu aniversário; A Terra gira?

Habilidades segundo a BNCC (BRASIL, 2017):

- – (EF01CI05) Identificar e nomear diferentes escalas de tempo: os períodos diários (manhã, tarde, noite) e a sucessão de dias, semanas, meses e anos.
- – (EF01CI06) Selecionar exemplos de como a sucessão de dias e noites orienta o ritmo de atividades diárias de seres humanos e de outros seres vivos.

Número de aulas: 6 aulas

Materiais para a sequência didática:

- Lousa; Giz; Calendário; *Stellarium*; Materiais de sucata (jornal ou papel de embrulho, palito de churrasco, tinta guache, barbante, lanterna); Caderno; Lápis de escrever e lápis de colorir; Folhas de sulfite.

### 5.1.1 Aulas 01 e 02

Na primeira aula o professor conduzirá uma roda de conversas, para levantar junto aos alunos seus conhecimentos prévios sobre o “dia”, com o intuito de construir um mapa de conceitos na lousa, com os principais termos e explicações apresentados por eles; depois disso, eles farão ilustrações com as atividades que desenvolvem ao longo dos períodos do dia – manhã, tarde e noite. Em seguida, o professor questiona os estudantes sobre o período claro e escuro ao longo do dia, para que eles relatem o que fazem em cada um deles e como imaginam que ocorrem; então o professor, com o auxílio do *Stellarium*, explica aos alunos como ocorrem o dia e seu período claro e escuro. Como tarefa para o final de semana, ele pede que os estudantes desenhem o que aparece no céu durante o dia-claro e a noite, e solicita que tragam de casa um calendário, destacando o mês e o dia de seu aniversário.

### 5.1.2 Aulas 03 e 04

Nessas aulas, o professor começa retomando a temática desenvolvida na aula anterior e na apresentação da tarefa de casa encaminhada. Ele promove uma roda de conversa para que os alunos explanem o que acharam e o que viram em cada momento e organiza os conceitos na lousa; em seguida, pede para que peguem os calendários que trouxeram (e providencia outros para os que esqueceram) – nesse momento, o professor resgata temas que já foram abordados anteriormente e pede que cada aluno diga quando aniversaria. Esse é o primeiro momento em que cada aluno constata o que muda de um aniversário para outro, eles são instigados a perceber os dias, as semanas e os meses como construções humanas. Ao final, o professor levanta as seguintes questões: “O que você acha que acontece para que tenhamos dia-claro e noite? Como você acha que acontece o ano?”.

### 5.1.3 Aulas 05 e 06

O professor inicia resgatando os conteúdos trabalhados anteriormente e leva os alunos a manipular o *software Stellarium* para que eles possam, mediante orientação do docente, observar como se dá o fenômeno do “dia”, o céu e os astros presentes nos diferentes momentos, bem como examinar a Terra e o Sol com auxílio do OA. Depois disso, com o uso de materiais de sucata (jornal ou papel de embrulho, palito de churrasco, tinta guache, barbante, lanterna), constroem, em duplas, bolas de papel que representem a Terra e a Lua, sem muita preocupação nesse momento com tamanhos e proporções. O professor utiliza a lanterna para que os alunos possam perceber a rotação da Terra, observar o dia-claro e a noite e reconhecer o ano como período de “giro” da Terra em torno do Sol que marca o aniversário, o que estimula a associação do fenômeno ao calendário e sua identificação como construção humana.

#### 5.1.4 Avaliação

A avaliação será feita de forma observacional da participação dos alunos e dos desenvolvimentos das atividades propostas.

### 5.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O SEGUNDO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Disciplina: Ciências

Tema: O céu

Conteúdos trabalhados:

- O Sol se move no céu?; O nascer e o pôr do Sol; A rotação e a translação da Terra; Dia-claro e noite; De onde vem o calor que nos aquece?; O Sol como fonte de energia.

Habilidades segundo a BNCC (BRASIL, 2017):

- – (EF02CI07) Descrever as posições do Sol em diversos horários do dia e associá-las ao tamanho da sombra projetada.
- – (EF02CI08) Comparar o efeito da radiação solar (aquecimento e reflexão) em diferentes tipos de superfície (água, areia, solo, superfícies escura, clara e metálica etc.).

Número de aulas: 6 aulas

Materiais para a sequência didática:

- Lousa; Giz; *Stellarium*; Materiais de sucata (jornal ou papel de embrulho, palito de churrasco, tinta guache, barbante, lanterna, bexigas de aniversário amarelas, esferas de isopor); Caderno; Lápis de escrever e lápis de colorir; Folhas de sulfite.

#### 5.2.1 Aulas 01 e 02

Na primeira aula o professor conduzirá uma roda de conversas, para levantar junto aos alunos seus conhecimentos prévios sobre o movimento do Sol. Em seguida, com os estudantes, no pátio da escola, coloca algumas estacas no chão, com o cuidado de escolher locais ensolarados. Então os alunos devem medir as sombras pelo menos três vezes, ao longo da manhã ou da tarde, e anotar a projeção da sombra de cada estaca (Gnômon). Nessa mesma ocasião, o professor pede que eles, como tarefa, observem em casa se o Sol nasce sempre na mesma posição, com o uso de uma marcação que auxilie na investigação. Essa atividade tem como objetivo levar os alunos a observar a mudança de posição do Sol ao longo do dia-claro (ela também pode ser utilizada para observar o nascer e o pôr do Sol ao longo do ano – nesse caso, a Astronomia trabalhada será utilizada com caráter investigativo, e mostrará principalmente as particularidades dos períodos próximos às mudanças de estações).

### 5.2.2 Aulas 03 e 04

Nessas aulas, o professor começa retomando a temática desenvolvida na aula anterior e leva os alunos ao trabalho com o *Stellarium* para que eles alterem o movimento do Sol no céu ao longo do ano, e observem a mudança no nascimento e no pôr do Sol ao longo de cada mês do ano. O professor pede que os estudantes construam uma bolinha de papel para representar o planeta Terra e encham a bexiga para representar o Sol, mesmo fora de escala. Depois disso, com uso do OA, observam como se dá o movimento da Terra e do Sol, com o intuito de investigar como acontecem a rotação e o dia, e a translação e o ano. O professor deve oportunizar que os alunos elaborem proposições, hipóteses, e mediar o aprendizado. Como tarefa, eles são convidados a desenhar o Sol e a Terra, bem como a ocorrência do dia-claro e da noite. O professor solicita uma pesquisa sobre o responsável pelo calor e a vida na Terra.

### 5.2.3 Aulas 05 e 06

No início dessas aulas, o professor solicita aos alunos que apresentem suas tarefas e exponham seus trabalhos, em uma roda de conversa para observar o aprendizado acerca do tema. Em seguida, ele pergunta: De onde vocês acreditam que vem o calor que nos aquece e que mantém a temperatura e a vida na Terra? Nessas discussões, o professor retoma a pesquisa solicitada e, no papel de mediador, estimula os alunos a tentar explicar ou construir hipóteses de como acontecem o aquecimento da Terra e a manutenção da vida no planeta. Depois disso, ele explica o processo de energia, como ela vem do Sol, e utiliza para reforçar a temática o episódio “O Grande Astro”, da série de desenho animado *O Show da Luna*. Como complemento, o professor pede que os alunos tragam de casa grãos de feijão e plantem em dois vasos, um exposto à luz solar e outro colocado no escuro, sem luz, e observem o que ocorre com cada um, com a finalidade de construir hipóteses sobre isso. Ao final, o professor solicita que eles desenhem o que acreditam que houve e expõe os trabalhos na sala de aula.

### 5.2.4 Avaliação

A avaliação será feita de forma contínua e com acompanhamento individual da participação. O aspecto observacional também será importante na análise das atividades desenvolvidas pelos alunos.

## 5.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O TERCEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Disciplina: Ciências

Temas: Características da Terra; Observação do céu

Conteúdos trabalhados:

- A Terra é redonda?; O dia-claro e a noite; Rotação terrestre.

Habilidades segundo a BNCC (BRASIL, 2017):

- – (EF03CI07) Identificar características da Terra (como seu formato esférico, a presença de água, solo etc.) com base na observação, manipulação e comparação de diferentes formas de representação do planeta (mapas, globos, fotografias etc.).
- – (EF03CI08) Observar, identificar e registrar os períodos diários (dia e noite) em que o Sol, as demais estrelas, a Lua e os planetas estão visíveis no céu.

Número de aulas: 4 aulas

Materiais para a sequência didática:

- Lousa; Giz; *Stellarium*; Materiais de sucata (jornal ou papel de embrulho, palito de churrasco, tinta guache, barbante, lanterna); Caderno; Lápis de escrever e lápis de colorir; Folhas de sulfite.

### 5.3.1 Aulas 01 e 02

Para começar a aula o professor sonda os alunos sobre como eles acreditam que a Terra seja. Nesse contexto, ele atua como mediador, estimula as discussões e leva os estudantes para fora da sala de aula, com a finalidade de fazer observações sobre aspectos que confirmam a esfericidade da Terra; depois disso, o professor volta para a classe e incentiva a socialização ao pedir que os alunos exponham quais formas eles acreditam que a Terra tenha. Em seguida, ele leva os estudantes a manipular o *Stellarium* para que eles possam, com o auxílio do OA, observar do espaço a forma do planeta Terra e suas principais características – como a presença da água (e sua essencialidade para a vida como conhecemos) –, o relevo, as elevações existentes na superfície e, claro, as montanhas, entre outras. Como tarefa para a aula seguinte, os alunos pesquisarão e mostrarão, de forma escrita e desenhada, como eles acreditam que ocorram os fenômenos do dia-claro e da noite.

### 5.3.2 Aulas 03 e 04

O professor começa a aula solicitando aos alunos que apresentem e comentem a tarefa, e socializem com os colegas. Após a socialização o professor estimula as discussões para que os alunos percebam e construam hipóteses a respeito do que leva à ocorrência do período claro e do período escuro na Terra, que é chamado de dia e dividido em dia-claro e noite. Em seguida, ele conceitua o fenômeno e o associa à rotação terrestre, que é o movimento que a Terra faz em torno do seu próprio eixo. Para a demonstração, o professor pede que dois alunos se desloquem à frente, um representará a Terra e o outro, o Sol. Ao aluno que representa o Sol o professor oferece uma lanterna, cuja luz é

direcionada para o aluno chamado de Terra, e este gira em torno do seu próprio eixo, com o intuito de demonstrar o período claro e o escuro. Esse mesmo esquema depois é repetido com o uso de sucata – papel para fazer uma bolinha – para representar a Terra e da lanterna para representar o Sol. Nesse momento o professor também pode definir o Sistema Heliocêntrico e apresentar as ideias iniciais do Sistema Solar. Para fechamento, ele leva os alunos a manipular novamente o *Stellarium* para observarem melhor esses fenômenos.

### 5.3.3 Avaliação

A avaliação será feita de forma observacional da participação dos alunos e dos desenvolvimentos das atividades propostas.

## 5.4 SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O QUARTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Disciplina: Ciências

Tema: Calendários e fenômenos cíclicos

Conteúdos trabalhados:

- A Lua; A Lua orbita a Terra?; Quanto tempo a Lua leva para dar uma volta na Terra?; O calendário ao longo dos tempos.

Habilidades segundo a BNCC (BRASIL, 2017):

- – (EF04CI11) Associar os movimentos cíclicos da Lua e da Terra a períodos de tempo regulares e o uso desse conhecimento à construção de calendários em diferentes culturas.

Número de aulas: 4 aulas

Materiais para a sequência didática:

- Lousa; Giz; Calendário; *Stellarium*; Materiais de sucata (jornal ou papel de embrulho, palito de churrasco, tinta guache, barbante); Caderno; Lápis de escrever e lápis de colorir; Folhas de sulfite.

### 5.4.1 Aulas 01 e 02

O professor introduz a temática ao questionar os alunos sobre a Lua. Junto a isso ele apresenta fotografias ou imagens da Lua, e pergunta se os alunos já prestaram atenção nesse astro e o que já ouviram falar sobre ele. Após as discussões, ele apresenta o vídeo do episódio “Quatro Luas para Luna”, do *Show da Luna*. Em seguida, reforça os conceitos apresentados no desenho animado e solicita aos alunos que façam uma ilustração que represente suas observações sobre a relação Terra-Lua. Para a sequência da aula, o professor leva os alunos até o *Stellarium*, a fim de que eles, com uso desse OA,

explorem a translação da Lua pela Terra. Essa exploração auxilia na compreensão de que são várias “luas” no céu, e correspondem às diferentes fases que se apresentam aos observadores. Como tarefa de casa os alunos são convidados a coletar imagens da Lua e pesquisar sobre o tempo que ela leva para dar uma volta em torno da Terra.

#### **5.4.2 Aulas 03 e 04**

O professor abre a aula pedindo aos alunos que apresentem as tarefas solicitadas. Após a apresentação, ele interroga os estudantes sobre o número de dias que a Lua leva para completar uma volta ao redor da Terra. Em seguida, distribui exemplares de calendários com o intuito de associar o período de duração do mês ao período de translação da Lua, e explica aos alunos que existem movimentos que se repetem e são denominados de periódicos, e serviram de base para a construção de calendários ao longo da história. Como reforço e complemento o professor pode utilizar os textos disponíveis nos links <https://calendarioano.com.br/categoria/calendarios/> e <https://revistagalileu.globo.com/Cultura/noticia/2016/01/oito-tipos-de-calendarios-usados-pelo-mundo.html>. O intuito do uso dos textos é explorar os diferentes calendários que surgiram ao longo da história nas diferentes culturas. Como atividade final, os alunos são convidados a propor um calendário baseado em algum movimento periódico que conhecem, com explicações sobre quais critérios adotaram na sua construção.

#### **5.4.3 Avaliação**

A avaliação será processual e formativa e será dada pela observação, participação dos alunos, desenvolvimento das atividades propostas e emprego da terminologia correta.

### **5.5 SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O QUINTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Disciplina: Ciências

Tema: O céu, os astros e seus movimentos.

Conteúdos trabalhados:

- O que podemos visualizar no céu?; A Via Láctea; A rotação e a translação da Terra; A Lua e suas fases; O que precisamos para observar os astros no céu?; Como construir um telescópio?

Habilidades segundo a BNCC (BRASIL, 2017):

- – (EF05CI10) Identificar algumas constelações no céu, com o apoio de recursos (como mapas celestes e aplicativos digitais, entre outros), e os períodos do ano em que elas são visíveis no início da noite.
- – (EF05CI11) Associar o movimento diário do Sol e das demais estrelas no céu ao movimento de rotação da Terra.
- – (EF05CI12) Concluir sobre a periodicidade das fases da Lua, com base na observação e no registro das suas formas aparentes no céu ao longo de, pelo menos, dois meses.
- – (EF05CI13) Projetar e construir dispositivos para observação a distância (luneta, periscópio etc.), para observação ampliada de objetos (lupas, microscópios) ou para registro de imagens (máquinas fotográficas), e discutir os usos sociais desses dispositivos.

Número de aulas: 8 aulas

Materiais para a sequência didática:

- Lousa; Giz; Calendário; Mapas e cartas celestes; *Stellarium*; Materiais de sucata (jornal ou papel de embrulho, palito de churrasco, tinta guache, barbante, lanterna, bolinhas de isopor); Caderno; Lápis de escrever e lápis de colorir; Folhas de sulfite.

### 5.5.1 Aulas 01 e 02

O professor conduzirá uma roda de conversas, para levantar junto aos alunos seus conhecimentos sobre o que é observável no céu. É solicitado também que os alunos exponham as diferenças entre o que é visto durante o dia-claro e durante a noite – espera-se que eles digam que no período da noite observam-se vários corpos luminosos ou iluminados. O professor, ao atuar como mediador, pede que os estudantes falem sobre o que eles acreditam observar no céu. Depois, distribui cartas e mapas celestes, para que eles observem as constelações e, em seguida, com o auxílio do *Stellarium*, tentem localizar quais as principais visíveis. Os alunos então adiantam o tempo no *software* para que possam observar a movimentação no céu – e as diferentes constelações e outros corpos e planetas que aparecem –, dessa forma são provocados a constatar que o céu não é estático, ele se move assim como o restante. Nessa atividade eles são convidados a anotar o nome das constelações e dos demais corpos que são apresentados pelo *Stellarium*. Um conceito a ser explorado e destacado é a Via Láctea e sua observação no OA. Ao final, eles são instigados a compreender que as estrelas parecem mais brilhantes à noite pelo fato de ser o período escuro do dia, e elas não são visíveis ao longo do dia-claro pelo fato de o Sol ser a estrela mais próxima da Terra, e por isso oculta as outras estrelas. Como tarefa, é pedido que observem o céu de casa e tentem anotar o que viram, com o intuito de identificar a galáxia local, no caso a Via Láctea.

### 5.5.2 Aulas 03 e 04

Nessas aulas, o professor começa retomando a temática desenvolvida na aula anterior. Pede a apresentação da tarefa de casa encaminhada e organiza uma exposição dos trabalhos. Em seguida, introduz o questionamento: Por qual motivo o céu do dia-claro é diferente do céu da noite? O que muda? O professor instiga os alunos para que consigam construir hipóteses e observar que o Sol aparece no céu ao longo do dia-claro e que à noite ele não está presente. Essas discussões servirão para construir os conceitos de rotação e translação terrestres, associar a duração do dia (24h) a uma volta em torno do próprio eixo da Terra e perceber a duração do ano (365 ou 366 dias) como o movimento de translação da Terra em torno do Sol. A seguir, com o auxílio do *Stellarium*, os alunos podem observar a ocorrência da rotação e da translação, manipulando o OA. Como finalização dessa aula, o professor solicita que eles pesquisem sobre o que é a Lua e se ela é sempre a mesma. Pede que tragam para a aula seguinte uma caixa de papelão com tampa, um palito de churrasco, fita adesiva, uma tesoura e uma lanterna.

### 5.5.3 Aulas 05 e 06

O professor começa pedindo aos alunos que apresentem as tarefas solicitadas na aula anterior. Depois disso, ele exibe o vídeo “Quatro Luas para Luna”, no qual é apresentada a Lua e suas fases, e é sugerida a construção de um experimento chamado “A Lua na caixa”. O professor orienta os estudantes na construção desse experimento, e na observação das diferentes formas como a Lua aparece no céu ao longo do mês. Essa atividade tem como principal objetivo levar o aluno a perceber que a Lua muda sua forma diariamente e definir suas quatro principais fases. Como tarefa, para confirmar o que foi visto em sala, os alunos são convidados a fotografar ou desenhar a Lua por quatro semanas, anotando suas observações diariamente para construir um diário de bordo com o horário das imagens e como elas aparecem. Essa tarefa deve ser entregue após a quarta semana, quando a temática será retomada em sala de aula. Para finalizar, com o *software Stellarium*, os alunos simulam as fases da Lua e confirmam o que estudaram em sala.

### 5.5.4 Aulas 07 e 08

Nessas aulas, o professor retoma os conteúdos da aula anterior e questiona os alunos sobre como se podem observar os astros no céu. Nesse momento espera-se que a resposta seja “a olho nu” ou “com ajuda de objetos” (como binóculo, telescópio e outros). Nessa aula, o professor irá propor, com o auxílio da obra *Astronomia: ensino fundamental e médio* (NOGUEIRA; CANALLE, 2009), a construção de uma luneta para utilização e observação dos astros, principalmente a Lua.

### 5.5.5 Avaliação

A avaliação será processual e formativa e será dada pela observação da participação dos alunos, do desenvolvimento das atividades propostas e do emprego da terminologia correta, bem como através de avaliações escritas, do diário de bordo das observações da Lua e suas imagens, bem como solicitar aos alunos que construam tirinhas ou histórias em quadrinho para ilustrar o que aprenderam (ALBRECHT, VOELZKE, BOCZKO, 2020).

## 6 CONSIDERAÇÕES

Após a análise do *software Stellarium*, observa-se que ele pode ser utilizado para o trabalho em todos os anos do Ensino Fundamental, neste caso os anos iniciais. As temáticas apresentadas na BNCC (BRASIL, 2017) estão presentes nesse OA, no entanto é fundamental o trabalho do professor para mediar e, claro, estimular os alunos a levantar hipóteses e observar e formular explicações, no intuito de construir uma Aprendizagem Significativa.

Ao finalizar este trabalho, é possível observar que a análise das possibilidades do uso desse *software* em sala de aula para os anos iniciais do Ensino Fundamental é positiva e que ele pode auxiliar para responder as questões aqui propostas: Quais materiais podem ser utilizados para auxiliar o professor a inserir a Astronomia na sala de aula nos anos iniciais do Ensino Fundamental? As tecnologias podem auxiliar nesse trabalho? Quais tecnologias podem ser utilizadas?

Espera-se, com este estudo, aproximar as tecnologias da sala de aula e auxiliar na prática do docente dos anos iniciais para promoção da Aprendizagem Significativa e da Alfabetização Científica, com a análise exploratória do *Stellarium* e o destaque para os aspectos da sua usabilidade na sala de aula em consonância aos documentos que norteiam a Educação Básica. Pretende-se também contribuir com o professor dos anos iniciais, neste caso com as sequências didáticas aqui apresentadas, para que elas possam ser o ponto inicial do trabalho com a Astronomia, tema inserido em poucos cursos de formação inicial, como apontado por Bretones (2006) e Leite (2006) e reforçado por Pinto, Silva e Silva (2018).

As sequências didáticas propostas estão em consonância às habilidades apresentadas na BNCC (BRASIL, 2017), documento que norteia toda a Educação Básica no Brasil. Como os materiais para a temática são escassos, pretende-se que o professor dos anos iniciais possa se apropriar delas, utilizá-las, reutilizá-las e aprimorá-las, e inovar em sua prática, visto que a Astronomia é um tema inovador e, como o conceito de inovação é amplo, espera-se que cada educador faça da sua prática uma prática moderna, um diferencial para oportunizar a Alfabetização Científica.

Espera-se que esta pesquisa auxilie o trabalho docente e sirva de inspiração para outros estudos, no intuito de aproximar o professor das diferentes tecnologias, oportunizar diferentes discussões e contribuir de certa forma para estimular aspectos de inovação nos diferentes anos da Educação Básica.

## REFERÊNCIAS

- ALBRECHT, Evonir. 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.
- ALBRECHT, Evonir; VOELZKE, Marcos Rincon; BOCZKO, R. O uso de histórias em quadrinho para o ensino de astronomia– 1.ed. - Curitiba: Brazil Publishing, 2020.
- AUSUBEL, David Paul. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003. 220 p.
- BARRIO, Juan Bernardino Marques. El planetário: um recurso didático para la enseñanza de la astronomia. 2003. 342 f. Tese (Doutorado) – Universidade de Valladolid, Espanha, 2003.
- BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. Fundamentos de metodologia científica. 3. ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2007. 176 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ministério da Educação. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC\\_19mar2018\\_-versaofinal.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_19mar2018_-versaofinal.pdf) Acesso em: 20 maio 2018
- BRETONES, Paulo Sergio. A astronomia na formação continuada de professores e o papel da racionalidade prática para o tema da observação do céu. 2006. 281 f. Tese (Doutorado) – Universidade de Campinas, Campinas, 2006.
- CANIATO, Rodolpho. (Re) Descobrimo a astronomia. Campinas: Átomo, 2010. 142 p.
- CRESWELL, John Ward. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. Tradução de Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. 296 p.
- FREITAS, Nairys Costa de; ALVES, Hugo Ferreira.; DAMASCENO JUNIOR, José Ademir; ROMEU, Mairton Cavalcante. Ensino de Ciências no contexto da Astronomia: o uso do Stellarium como objeto virtual de aprendizagem nos anos finais do Ensino Fundamental. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, [s. l.], v. 10, n. 15, p. e558101521999, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i15.21999. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21999> Acesso em: 20 mar. 2022.
- GOODSON, Ivor. Currículo, narrativa e o futuro social. *Revista Brasileira de Educação*, [s. l.], v. 12, n. 35, p. 241-252, maio/ago. 2007.
- JULIÃO, Henrique. Quase metade das escolas rurais seguem sem acesso à Internet. Teletime, 31 ago. 2021. *Online*. Disponível em: <https://teletime.com.br/31/08/2021/quase-metade-das-escolas-rurais-seguem-sem-acesso-a-internet/> Acesso em: 23 abr. 2022.
- LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino de astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, [s. l.], v. 24, p. 87-111, 2007.

LEÃO, Renata Sá Carneiro; TEIXEIRA, Maria do Rocio Fontoura. A educação em astronomia na era digital e a BNCC: convergências e articulações. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, São Carlos, n. 30, p. 115-131, 2021. DOI: 10.37156/RELEA/2020.30.115. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/498> Acesso em: 28 set. 2022.

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

LIBÂNEO, José Carlos. Sistema de ensino, escola, sala de aula: onde se produz a qualidade das aprendizagens? In: LOPES, A. C.; MACEDO, E. Políticas de currículo em múltiplos contextos. São Paulo: Cortez, 2006. p. 71-125. (Série Cultura, memória e currículo, v. 7).

LONGHINI, Marcos Daniel; MORA, Iara Maria. 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: Átomo, 2010. p. 87-115.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: HUCITEC, 2006. 416 p.

MOREIRA, Marco Antônio. Aprendizagem significativa. Brasília: UNB, 1999. 121 p.

NOGUEIRA, Salvador; CANALLE, João Batista Garcia. Astronomia: ensino fundamental e médio. Brasília: MEC, SEB; MCT; AEB, 2009. p. 191. 232 p. il. Coleção Explorando o ensino. v. 11. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com\\_docman&view=download&alias=4232-colecaoexplorandoensino-vol11&Itemid=30192](http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=4232-colecaoexplorandoensino-vol11&Itemid=30192) Acesso em: Acesso em 13 de julho de 2022.

PINTO, Cíntia Maria da Silva Ferreira; SILVA, João Paulo Gomes; SILVA, Marília de Alencar Araújo da. Dificuldades no ensino de Astronomia em sala de aula: um relato de caso. *Revista Vivências em Ensino de Ciências*, Recife, v. 2, n. 2, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias/article/view/239727> Acesso em: 13 mar. 2022.

RIDPATH, Ian. Guia ilustrado Zahar: astronomia. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007. p.10-298.

SANTOS, Harley Lucas dos; LUCAS, Lucken Bueno; SANZOVO, Daniel Trevisan; PIMENTEL, Renan Guilherme. O uso de tecnologias digitais para o ensino de Astronomia: uma revisão sistemática da literatura. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, [s. l.], v. 8, n. 4, p. e2284812, 2019. DOI: 10.33448/rsd-v8i4.812. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/812> Acesso em: 27 jun. 2022.

SILVA, Tomaz Tadeu da. Os novos mapas culturais e o lugar do currículo numa linguagem pós-moderna. In: SILVA, T. T.; MOREIRA, A. F. Territórios contestados: o currículo e os novos mapas políticos e culturais. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1998. p.184-202. (Coleção Estudos culturais em educação).