



Especialização em
**ENSINO DE
ASTRONOMIA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA E TECNOLOGIA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE ASTRONOMIA E
CIÊNCIAS AFINS**

Jeferson José Dos Santos Almeida

**Recife
2022**

JEFERSON JOSÉ DOS SANTOS ALMEIDA

**ANÁLISE DA ABORDAGEM DO CONTEÚDO SISTEMA SOLAR NO 9º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL (ANOS FINAIS) NA FALA DE PROFESSORES**

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado à Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Astronomia e Ciências Afins.

Orientadora: Profa. Dra. Paula Cristina da
Silva Gonçalves

Recife

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Elaborada mediante dados fornecidos pelos autores

- A447a Almeida, Jeferson José dos Santos.
Análise da abordagem do conteúdo sistema solar no 9º ano do ensino fundamental (anos finais) na fala de professores / Jeferson José dos Santos Almeida. - 2022
34 f.
- Orientadora: Gonçalves, Paula Cristina da Silva.
Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Especialização em Ensino de Astronomia e Ciências Afins, Recife, 2022.
Inclui referências, anexo(s) e apêndices.
1. Astronomia 2. Sistema Solar I. Gonçalves, Paula Cristina da Silva, orient. III. Título

CDD 520

Jeferson José dos Santos Almeida

**ANÁLISE DA ABORDAGEM DO CONTEÚDO SISTEMA SOLAR NO 9º ANO DO
ENSINO FUNDAMENTAL (ANOS FINAIS) NA FALA DE PROFESSORES**

Trabalho de conclusão de curso de especialização apresentado à Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ensino de Astronomia e Ciências Afins.

Aprovado em 16 de junho de 2022

BANCA EXAMINADORA

Presidente - Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva Miranda – DF/UFRPE

Membro - Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva Miranda – DF/UFRPE

Membro - Prof. Dra. Ana Paula Teixeira Bruno Silva – UAEADTec/UFRPE

Recife

2022

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a minha amada esposa Maria Luiza Narciso que me apoiou nos momentos difíceis da pesquisa com palavras e ações que colaboram para fluidez do artigo. Além dela, dedico à minha família que sempre me incentivou e me forneceu subsídios para carreira acadêmica. Por fim, dedico esse trabalho a todos os professores da educação básica que buscam levar conhecimentos teóricos, éticos e sociais para o desenvolvimento de uma sociedade crítica e humanizada.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a UFRPE, a coordenação do curso e a todo corpo docente pelos ensinamentos e pela oportunidade de ter aulas com professores maravilhosos que ampliaram a minha noção sobre Astronomia, pesquisa e educação. Agradeço também, a minha orientadora Profa Dr. Paula Cristina pelas contribuições significativas para execução e escrita do presente trabalho. Agradeço também, a minha esposa Maria Luiza e a minha família pelas palavras e ações que auxiliaram para o desenvolvimento da pesquisa.

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo analisar a didatização da abordagem do conteúdo Sistema solar a partir da fala de dois professores de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental (Anos Finais). Para isso, propusemos aos docentes um formulário com 8 questões dissertativas, com intuito de identificar os desafios da abordagem do conteúdo Sistema Solar. Após a análise, foi possível depreender que existem desafios semelhantes e específicos encarados por ambos professores. Nessa perspectiva, buscamos refletir em possíveis propostas didáticas e metodologias com objetivo de tentar auxiliar os professores e diminuir os problemas vivenciados por eles. A pesquisa está ancorada nos pressupostos teóricos defendidos por Langhi e Nardi (2005), Lima (2018), Hetem & Pereira (2010) e Gomes (2017), também, a BNCC (2017) os PCN Ciências (1997) e o Currículo de Pernambuco (2019). Ainda utilizamos as contribuições intelectuais de Cecatto (2011), Picazzio (2014), Borges e Hyoshida (2018) e França *et al.* (2017). O *corpus* do trabalho é constituído da fala de um professor da rede particular de ensino e o outro da rede pública estadual, ambos do município de Itaquitinga – PE. A partir da fala dos professores, foi possível interpretar que ambos sentem dificuldades metodológicas provenientes das suas formações acadêmicas, pois, eles alegam que não foram orientados para lecionar Sistema Solar e assuntos que remetem à Astronomia na Educação Básica. Além disso, um dos professores declarou que faltam subsídios tecnológicos na sua escola e isso, para ele, acarreta uma dificuldade na mediação do conteúdo. Nesse prisma, buscamos metodologias e propostas didáticas que contornem os problemas apresentados pelos docentes e percebemos que dentre as perspectivas por nós investigadas, as que oferecem melhor aplicabilidade tendo em vista a realidade encaradas pelos docentes entrevistados são as que privilegiam uma abordagem lúdica do conteúdo.

Palavras-chave: Sistema Solar; Astronomia; Fala; Entrevista; Metodologias

ABSTRACT

The present work aims to analyze the didactization of the Solar System content approach from the speech of two Science teachers from the 9th year of Elementary School (Final Years). For this, we propose to teachers a form with 8 essay questions, in order to identify the challenges of approaching the Solar System content. After the analysis, it was possible to infer that there are similar and specific challenges faced by both teachers. In this perspective, we seek to reflect on possible didactic proposals and methodologies in order to try to help teachers and reduce the problems experienced by them. The research is anchored in the theoretical assumptions defended by Langhi and Nardi (2005), Lima (2018), Hetem & Pereira (2010) and Gomes (2017), also the BNCC (2017) the PCN Sciences (1997) and the Curriculum of Pernambuco (2019). We still use the intellectual contributions of Cecatto (2011), Picazzio (2014), Borges and Hyoshida (2018) and França et al. (2017). The corpus of the work consists of the speech of a teacher from the private school system and the other from the state public network, both from the municipality of Itaquitinga - PE. From the teachers' speech, it was possible to interpret that both feel methodological difficulties arising from their academic training, because they claim that they were not oriented to teach Solar System and subjects that refer to Astronomy in Basic Education. In addition, one of the teachers declared that his school lacks technological subsidies and this, for him, causes a difficulty in mediation of content. In this light, we seek methodologies and didactic proposals that circumvent the problems presented by the teachers and we realize that among the perspectives investigated, those that offer better applicability in view of the reality faced by the teachers interviewed are those that favor a playful approach to content.

Keywords: Solar system; Astronomy; Speaks; Interview; Methodologies

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Atividade em sala -----	26
Figura 2 - Atividade em sala -----	26
Figura 3 - Bingo astronômico -----	27

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Característica dos planetas do sistema solar ----- 14

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	4
2. OBJETIVOS.....	5
3. JUSTIFICATIVA.....	5
4. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
4.1. DESAFIOS DO ENSINO DE ASTRONOMIA.....	5
4.2. MÉTODOS PARA ABORDAGEM DE ASTRONOMIA.....	8
4.3. CONCEITOS CHAVES PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA E CURRÍCULO.....	11
5. METODOLOGIA.....	16
6. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIO/ENTREVISTAS DOS PROFESSORES.....	18
6.1. ANÁLISE DO PROFESSOR 1.....	18
6.2. ANÁLISE DO PROFESSOR 2.....	21
6.3. REFLEXÕES SOBRE AS FALAS DOS DOCENTES EM CONJUNTO.....	23
6.4. PROPOSTAS DE INTERVENÇÃO.....	24
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	28
8. REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade, a Astronomia mostrou-se de extrema importância para as sociedades que se desenvolviam. No período pré-histórico, os céus eram acompanhados com muito respeito e fascínio. Na antiguidade, por mais que as observações fossem feitas a olho nu, o estudo dos Astros possibilitou que os grupos de humanos aprimorassem suas atividades, criando calendários e mapas, além de prever fenômenos. Na contemporaneidade, Astrônomos fazem usos de equipamentos mais precisos e sofisticados. Esses equipamentos conseguem capturar imagens que jamais o olho humano conseguiria enxergar e propor ideias e conclusões que antes as pessoas não conseguiriam imaginar. A Astronomia, embora seja uma das ciências mais antigas, ainda é muito atual, relevante, deslumbrante e misteriosa.

Diante disso, o trabalho surgiu a partir da constatação do autor da pesquisa e da sua experiência como docente que o conteúdo Sistema Solar não é desenvolvido de forma efetiva no 9º Ano do Ensino Fundamental (Anos Finais). A partir disso, os alunos sentiam dificuldades em entender conceitos mais avançados (como Gravitação Universal), que estão relacionados com o Ensino médio.

Além disso, a pesquisa está ancorada nos pressupostos teóricos defendidos por Langhi e Nardi (2005), Lima (2018), Hetem & Pereira (2010) e Gomes (2017), também, a BNCC (2017) os PCN Ciências (1997) e o Currículo de Pernambuco (2019). Ainda utilizamos as contribuições intelectuais de Cecatto (2011), Picazzio (2014), Borges & Hyoshida (2018) e França *et al* (2017).

O trabalho é de abordagem qualitativa e natureza exploratória, que tem como ponto chave a fala de dois professores de ciências que atuam no Ensino Fundamental (Anos Finais) sobre como é a mediação do conteúdo Sistema Solar e quais os seus desafios e propostas didáticas para esse tema. Os professores entrevistados lecionam no município de Itaquitinga – PE, entretanto, um dos professores atua em uma escola particular e o outro em uma escola pública estadual da cidade. Para analisar a abordagem do conteúdo sistema solar, iremos propor aos professores um questionário com 8 perguntas acerca da mediação, desafios e propostas didáticas do tema realizadas por eles. Após a análise, iremos sugerir proposta didáticas e metodologias que contornem as dificuldades apresentadas pelos docentes na

abordagem do conteúdo, com intuito de fazer com que o assunto sistema solar seja assimilado de forma mais significativa no 9º Ano do Ensino Fundamental (Anos Finais).

2 OBJETIVOS

No presente trabalho, objetivamos refletir sobre possibilidades de lecionar Astronomia no contexto do Ensino Fundamental (Anos Finais) a partir do discurso de docentes sobre a mediação do conteúdo sistema solar. Apresentaremos também propostas didáticas para abordagem do tema e com isso pretendemos estimular o conhecimento dos professores sobre o conteúdo e possibilidades didáticas.

Nessa perspectiva, pretendemos investigar o que docentes que atuam nessa etapa de escolarização compreendem sobre o ensino de Astronomia e qual a metodologia usada para lecionar o assunto sistema solar. Também pretendemos identificar como o conteúdo é abordado em situação didática e quais são as dificuldades dos docentes entrevistados no processo de mediação desse conhecimento. Em seguida, iremos refletir sobre como é feita a abordagem do conteúdo Sistema Solar na disciplina ciências, do Ensino Fundamental (Anos Finais). Finalmente, iremos propor sequências didáticas que possam envolver o conteúdo supracitado, possibilitando o protagonismo dos estudantes e o pensamento científico na área de Astronomia.

3 JUSTIFICATIVA

O trabalho surgiu a partir da constatação pelo signatário da pesquisa e da sua experiência como docente que o conteúdo Sistema Solar não tem sido desenvolvido de forma efetiva no Ensino Fundamental (Anos Finais), criando assim dificuldade de compreensão pelos alunos de conceitos mais avançados (como Gravitação Universal) relacionados ao assunto no Ensino Médio.

4 REVISÃO DA LITERATURA

4.1 Desafios do ensino de Astronomia

Um dos principais desafios no processo de ensino aprendizagem de Astronomia é apresentado no texto de Langhi e Nardi (2005). Os autores denominam esse desafio como "concepção alternativa" e esse conceito faz referência às ideias sobre determinados fenômenos naturais que são previamente concebidos por alunos e/ou professores e que posteriormente são trazidas para a sala de aula. Essas concepções são explicadas também por Pinto, Silva e Silva (2018):

Estas concepções alternativas estão muito presentes em sala, pois, o aluno as incorpora através do meio em que vive, achando que o conhecimento popular mítico ou místico, como os mitos e crenças sem comprovação científica, são de fato científicos e verdadeiros, o que causa uma mistura entre fé e ciência. (PINTO, SILVA e SILVA, p. 66).

Segundo Langhi e Nardi (2005) e Pinto, Silva e Silva (2018), muitos professores se referem a essas concepções na sala de aula e as justificativas para esse fato no ensino das Ciências, seria uma formação desqualificada, ou o professor não é formado na área ou existe um despreparo no planejamento e execução dessas aulas. Embora pareçam inofensivas essas concepções podem ser prejudiciais para o processo de ensino – aprendizagem e o desenvolvimento científico, visto que, ela colabora para a disseminação de *Fake News*, tratamentos estéticos ou de saúde com nenhum embasamento científico ou estudo e concepções errôneas sobre a ciências. A título de exemplo temos estudos que abordam temas como: O terraplanismo, a astrologia, tratamentos estéticos com cristais quânticos, sabonetes quânticos e até a existência de OVNI's (Objeto Voador Não Identificado). Essas concepções alternativas, segundo Langhi e Nardi (2005), existem devido ao fato de os alunos adquirirem com o tempo, a cultura e a vivência, um senso comum acerca dos ensinamentos assimilados e as observações do cotidiano. Pinto, Silva e Silva (2018), ainda complementam que até o meio social em que eles estão inseridos são paradigmas para a construção dessas concepções. Com isso, podemos concluir que uma má formação docente atrelada a um planejamento ruim pode favorecer na propagação de mitos, fantasias e conhecimentos errôneos acerca da Astronomia e da Ciência.

Entretanto, esses conceitos prévios sobre a Astronomia são muito importantes para o processo de ensino e aprendizagem. Para Leite e Hosoume (2007), é o ponto de partida do professor que a partir dessas concepções criará propostas de ensino que irão desconstruir esses conceitos e não os alimentar.

Outra dificuldade é a ausência de recursos e materiais, pois, conforme Carreta *et al* (2003), a falta de material para se trabalhar a Astronomia, pode dificultar o processo de ensino e aprendizagem. Vale ressaltar, que esses materiais citados pelo autor são associados com a tecnologia podem facilitar à abordagem do nosso tema, entretanto, no decorrer desse trabalho apresentaremos formas de abordar Astronomia sem a utilização deles. Os materiais indicados por Carreta *et al.* (2013) são: Computadores, projetor, sala de informática e internet.

Nessa perspectiva, ainda existem as dificuldades organizacionais, ou seja, os acontecimentos sem planejamento. Isso inclui feriados e impensados, greves e atrasos dos alunos decorrentes do seu transporte. Esses acontecimentos interferem no planejamento pedagógico do professor, fazendo com que ele precise revisar e reavaliar sempre o assunto.

Outra dificuldade pontuada no texto de Leite e Hosoume (2005), é a dificuldade dos paradigmas do ensino tradicional. Vale destacar que o ensino tradicional é aquele em que o professor é detentor de todo o saber, onde o docente usa como recurso nas suas aulas o que o autor denomina de bidimensionalidade do ensino, ou seja, o docente usa apenas quadro e livro didático. Esse tipo de proposta didática pode ocasionar uma dificuldade para o aluno entender não apenas a Astronomia, mas qualquer assunto. Em contrapartida, para Leite e Hosoume (2005) uma proposta aversa ao ensino tradicional é o ensino construtivo. As autoras relatam que o ensino construtivo é aquele em que o professor usa outros recursos para à abordagem dos conteúdos, e propõe para os alunos outras metodologias e propostas didáticas, como por exemplo: o uso de softwares, apresentações de experiências, usa material lúdico, propor projetos inovadores entre outras propostas. Nesse tipo de ensino o aluno aprende construindo e fazendo, passando a ser protagonista no seu processo de aprendizagem.

Para Lima (2018), além dessas dificuldades existe a dificuldade da profissão, porque em grande parte dos casos, professores do ensino fundamental e/ou médio tem seu salário muito baixo. Nesse contexto faz com que o docente busque outra profissão, gerando desinteresse na docência, ou ele buscar lecionar em mais escolas, aumentando sua jornada de trabalho e diminuindo o tempo para planejar suas aulas. Essa é a realidade de muitos docentes e esse problema acarreta as dificuldades já citadas por Langhi e Nardi (2005), Pinto, Silva e Silva (2018) e Leite e Hosoume (2005).

A partir do exposto podemos observar que as concepções alternativas, a má formação docente, ausência de recursos tecnológicos, o método de ensino e a cansativa jornada de trabalho do professor são indícios que não favorecem o processo de ensino e aprendizagem de Astronomia. É válido destacar, que alguns desses problemas podem ser resolvidos investindo mais na educação básica de qualidade e na valorização do trabalho docente. Com isso, é provável que ele não precise aumentar sua jornada de trabalho podendo planejar suas aulas em tempo hábil e estudar formas para desconstrução das concepções alternativas dele e do seu alunado. É válido ressaltar que no presente trabalho apresentaremos propostas didáticas que possam driblar essas concepções alternativas e visem uma formação docente de qualidade com intuito de melhorar o ensino de Astronomia.

4.2 Métodos para a abordagem de astronomia

Segundo Mees e Steffani (2005), é ideal que a Astronomia seja aprofundada no ensino de Física e/ou na disciplina de Ciências no Ensino Fundamental (Anos Finais). Trata-se de um tema de caráter interdisciplinar, e seus conteúdos integram o eixo “Terra e Universo”, dos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998). No entanto, o ensino de astronomia apresenta alguns desafios, especialmente quando se trata da elaboração de estratégia de aprendizagem satisfatória. Além disso, algumas metodologias utilizadas possuem caráter pouco inovador e criativo, e conseqüentemente pouco participativo (Miranda e Mello, 2015).

De acordo com Leite e Hosoume (2007), no decorrer do ensino fundamental, a Astronomia é desenvolvida de forma tradicional e conceitual, onde as representações dos elementos constituintes são abordadas, geralmente, em forma de texto ou de imagens bidimensionais, o que já se revelou ser insuficiente. Sempre que possível, o ensino de astronomia deve ser vivenciado de forma prática e concreta. As orientações de ensino deste tema devem indicar a importância do conhecimento dos conceitos construídos intuitivamente, pois eles são a maneira de pensar das pessoas e devem ser incorporados à estrutura e à metodologia das propostas de ensino.

Diante disso, elencamos a seguir algumas metodologias pensadas e desenvolvidas para facilitar e ampliar o ensino-aprendizagem desse tema tão rico que é a Astronomia.

A primeira metodologia relevante nas salas de aula, é o uso de jogos como ferramenta didática. De acordo com Kishimoto (1996) “o jogo não é o fim, mas o eixo que conduz a um conteúdo didático específico, resultando em um empréstimo da ação lúdica para a aquisição de informações”. Nos últimos anos, percebeu-se um crescimento no uso de jogos didáticos como ferramenta complementar a outros recursos educativos, tornando as aulas mais dinâmicas e interativas, além de promover a transmissão e compartilhamento de conhecimentos Souza e Silva (2012). Os jogos didáticos, além de possibilitar a interação do aluno com o conteúdo a ele transmitido, também colabora para o desenvolvimento de algumas habilidades como a cognição, afeição, socialização, motivação e criatividade (Miranda, 2001).

A segunda metodologia relevante é a construção manual de telescópios refletores como ferramenta didática, na qual, cada passo da construção é aliada ao conteúdo de óptica geométrica e óptica Física (Bernardis e Scalvi, 2008).

Uma terceira metodologia, interessante, é a construção de uma carta celeste. Trata-se de um mapa do céu utilizado para identificar e localizar os objetos astronômicos. Esses mapas eram muito utilizados, até o início do século XX, para diversas atividades humanas como navegação e planejamento econômico. A construção da carta celeste pode ser utilizada como um recurso didático por utilizar os conceitos de astronomia nas aulas de Física. Ao longo da construção são trabalhados alguns conteúdos como o movimento dos astros, a contagem do tempo e os sistemas de coordenadas celestes (Justiniano e Botelho, 2016).

Outra metodologia atrativa para o ensino de astronomia envolve objetos-modelo, modelização e transposição didática. Para essa metodologia, Lima (2018) realizou estudos dos seguintes fenômenos naturais: a) o movimento anual aparente do Sol b) as direções do nascimento do Sol ao longo do ano c) e a duração aproximada do dia em qualquer região da Terra, para qualquer época do ano. Para o desenvolvimento deste método foi feita uma intervenção didática na qual diversos fenômenos naturais foram investigados em um conjunto de ambientes de aprendizagem, dotados de uma pluralidade de objetos-modelo didáticos que serviram de instrumentos auxiliares ao estudo. Possibilitando aos alunos uma retomada de concepções, fazendo com que suas ideias sejam revistas, exploradas e confrontadas. Ao final, através de entrevistas semiestruturadas, os alunos foram convidados a expor as suas pós-concepções, depois de passarem pelas atividades de modelização, tendo a possibilidade de demonstrar o que ficou e o que mudou para eles em termos de

conhecimento. A pesquisa nos mostrou que os objetos modelo didáticos utilizados para o ensino e aprendizagem dos objetos do saber astronômico colocados em a), b) e c) foram, de modo geral, instrumentos valiosos para a representação e compreensão, possibilitando aos alunos o conhecimento de alguns aspectos da realidade dos fenômenos naturais em estudo. Pode-se afirmar ainda que os objetos-modelo didáticos de fato permitiram a passagem do saber sábio ao saber ensinado, oportunizando a ponte entre o saber científico astronômico e o saber escolar.

Além do exposto, outra metodologia que podem trazer resultados significativos é o uso de observações dos astros a olho nu, estudado e desenvolvido por Gonçalves e Bretones (2021). Nessa proposta os autores convidaram 22 crianças com idades de 7 e 8, cursando o 2º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal do interior do estado de São Paulo. Gonçalves e Bretones (2021), inicialmente sugeriram aos estudantes um pequeno formulário com intuito de verificar as ideias que os alunos apresentavam sobre a Lua e suas fases. Após isso, os autores convocaram os alunos para fazer observações da Lua e sugeriram aos discentes que registrassem suas visualizações através de um desenho. Essas observações foram feitas em 8 momentos diferentes, com datas apontadas pelos autores, e em ambientes diferentes como escola e em casa. Gonçalves e Bretones (2021), em consonância com as observações, feitas pelos estudantes, fizeram rodas de conversas e debates sobre as observações e desenhos. Nesta etapa, os alunos discutiam entre si e com os pesquisadores. Por fim, os autores apontaram que houve alguns desafios para à aplicação da proposta, porém conseguiram desenvolver alguns conceitos científicos adequados ao nível escolar e para a faixa etária dos estudantes.

O uso de metodologias que integrem o conhecimento e a prática são importantes por permitir ao aluno uma melhor compreensão do conteúdo, e promove uma melhor relação professor-aluno. Além disso, possibilita ao aluno ser sujeito ativo no processo ensino-aprendizagem, decorrente do aumento do seu interesse.

4.3 Conceitos chaves para o ensino de Astronomia e o currículo

Ao realizar pesquisa sobre os conceitos-chave para o estudo da astronomia, constatamos que a BNCC (2017), os PCNs (1997) e o Currículo de Pernambuco

(2019) sugerem que sejam abordados, em sala de aula, os seguintes itens: Descrição do sistema solar (composição química, características e estrutura), a origem do sistema solar e busca de possíveis vidas fora da terra. Interessa saber que a articulação destes conceitos-chave e os apontamentos sobre o uso deles na prática pedagógica do professor serão objetos de discussão na seção 6 deste trabalho.

Acerca da descrição do sistema solar usaremos os pressupostos teóricos de Silva & Chagas (2021), Hetem & Pereira (2010) e Gomes (2017). Para os autores, a necessidade do homem em conhecer e entender os céus é muito antiga. As informações extraídas dessas observações foram de suma importância para o desenvolvimento da humanidade, visto que, a partir dela o homem pôde entender o movimento aparente do Sol e da Lua, observou constelações, organizou o ciclo da agricultura, fez previsões do tempo e catalogou as estações do ano. Após esse período reflexivo e com a tecnologia mais avançada, foram desenvolvidos aparelhos mais qualificados e precisos para fazer as observações, e com isso a humanidade passou a entender melhor sobre o Sistema Solar e o planeta onde reside.

A partir das observações mais precisas o homem passou a quantificar, comparar e denominar corpos no Sistema Solar, onde ele estabeleceu alguns padrões que nomeiam os astros no nosso sistema. Segundo Hetem & Pereira (2010), um astro para ser denominado de planeta deve atender três critérios definidos pela União Astronômica Internacional (no decorrer do texto iremos nos referir a União Astronômica Internacional pela sigla UAI), são eles: “**(a)** orbita o Sol; **(b)** esteja em equilíbrio hidrostático, ou seja, possui massa suficiente para que a auto gravitação supere a rigidez do material, tomando a forma esférica; e **(c)** não possua corpos de massa semelhante nas proximidades de sua órbita”. Nesse sentido, existem apenas 8 planetas (Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno) que atendem às especificações sugeridas pela UAI.

Além dos planetas do nosso sistema solar temos uma outra categoria denominada planetas anões. Picazzio (2014), define planetas anões como sendo “um objeto que orbita o Sol, é grande o suficiente para ter formato esférico, porém não é gravitacionalmente dominante na sua órbita”. Hetem & Pereira (2010) complementam que assim como os planetas, os planetas anões devem atender alguns critérios estabelecidos pela UAI para serem denominados assim. Esses critérios são o **(a)** e o **(b)**, apresentados acima. Com isso, a UAI determinou que, por enquanto, apenas 5 astros atendem a essas exigências, são eles: “Ceres, Eris, Plutão, Makemake e

Haumea”. Porém, Voelzke & Araújo (2010) afirmam que podem existir vários candidatos ainda sem classificação.

Ainda descrevendo o sistema solar, daremos ênfase na descrição da nossa estrela, o sol. O Sol é uma estrela média conforme Junior (2011), semelhante a milhares de outras no Universo. É uma poderosa máquina de energia, produzindo cerca de 4×10^{23} quilowatts de potência por segundo. O sol tem energia suficiente para abastecer o nosso país nos próximos 9.000.000 anos, se toda energia fosse canalizada por 1 segundo. A fonte de energia básica do Sol é a fusão nuclear. Devido às altas temperaturas e densidades do seu interior ocorre a fusão do hidrogênio, criando energia e produzindo o hélio como um subproduto. Se o Sol parasse hoje de produzir energia seriam necessários 50.000.000 anos para que os efeitos fossem sentidos na Terra. Junior (2011) ainda complementa

O Sol é a estrela mais próxima da Terra e, portanto, a mais estudada pelos cientistas. A partir do Sol podemos inferir a evolução e a constituição física das demais estrelas, nos servindo de um laboratório de estudos impossível de ser reproduzido na Terra. Basicamente nossa estrela é uma gigantesca esfera quente de gases com aproximadamente 1,4 milhões de quilômetros de diâmetro, situado a aproximadamente 150 milhões de quilômetros da Terra. Ainda assim, a maior parte das estrelas existentes são maiores que o Sol e encontram-se muito mais distantes (a estrela mais próxima da Terra depois do Sol, Próxima Centauri, encontra-se a mais de 40 trilhões de quilômetros da Terra). (JUNIOR, 2011, p.135)

Com essa citação fica notória a intenção do autor em mostrar a grandiosidade da nossa estrela e a sua importância para vida, agricultura para o nosso sistema solar.

Cecatto (2011) e Picazzio (2014) ressaltam algumas propriedades importantes do sol. Para a BNCC (2017) e o Currículo de Pernambuco (2019), a apresentação e reflexão dessas propriedades é um dos procedimentos metodológicos para o ensino de astronomia no 9º ano do ensino fundamental (Anos Finais). Portanto apresentaremos essas propriedades da nossa estrela.

Cecatto (2011) afirma em seu trabalho que a massa do sol é $1,989 \times 10^{30}$ e esse número é aproximadamente 333.000 vezes a massa da terra. Além disso, o raio do sol é 109 vezes o raio da terra, com gigantescos 696.000 km. O sol ainda, fica a uma distância de $1,496 \times 10^8$ km de distância da terra, embora seja muito distante sua luminosidade é dissipada por toda galáxia com aproximadamente $3,9 \times 10^{29}$ w. O sol ainda tem temperatura diferente em suas camadas. Na camada mais externa temos

uma temperatura de 5780 k e no núcleo do sol temos surpreendentes 15.000.000 k. Por fim, segundo Cecatto (2011), a composição química do sol é de 92% H (hidrogênio), 7,8% He (hélio), 0,06% O (oxigênio) e menos de 1% de outros compostos.

Além do já exposto, é preciso conhecermos algumas características dos planetas do nosso sistema solar. Mais precisamente o volume, os elementos químicos, a distância dele para o sol, gravidade, tempo de translação e se pode abrigar vida. Para facilitar a visualização iremos construir uma tabela com as características e informações dos planetas do sistema solar. Vale ressaltar, que essa tabela será construída ancorada nas contribuições teóricas de Picazzio (2014), Silva (2019), Gomes (2017), Langhi & Nardi (2007) e Hetem & Pereira (2010).

Quadro 1 = Característica dos planetas do sistema solar

Planeta	Volume	Elementos Químicos	Distância aproximada em relação ao sol	Gravidade	Tempo de translação (Dias terrestres)
Mércurio	$6,083 \times 10^{10} \text{ km}^3$	Potássio, Sódio, Oxigênio atômico, Argônio, Hélio, oxigênio, Nitrogênio, Dióxido de carbono, Hidrogênio.	$60 \times 10^6 \text{ km}$	$3,78 \text{ m/s}^2$	87,96 dias
Vênus	$92,84 \times 10^{10} \text{ km}^3$	Dióxido de carbono, nitrogênio, dióxido de enxofre, vapor d'água, monóxido de carbono, argônio, hélio, neônio, cloreto de hidrogênio e fluoreto de hidrogênio.	$110 \times 10^6 \text{ km}$	$8,6 \text{ m/s}^2$	224,47 dias
Terra	$1,0832 \times 10^{12} \text{ km}^3$	Sódio, potássio, magnésio, oxigênio, silício, magnésio, enxofre, níquel, cálcio, alumínio, Ferro, Hidrogênio	$150 \times 10^6 \text{ km}$	$9,8 \text{ m/s}^2$	365 dias
Marte	$1,6318 \times 10^{11} \text{ km}^3$	Dióxido de carbono, nitrogênio, argônio, oxigênio, água e metano.	$230 \times 10^6 \text{ km}$	$3,72 \text{ m/s}^2$	689,15 dias
Júpiter	$143128 \times 10^{10} \text{ km}^3$	Hidrogênio molecular, hélio, metano, amônia, sulfeto de hidrogênio e água	$780 \times 10^6 \text{ km}$	$24,8 \text{ m/s}^2$	4.328,9 dias
Saturno	$82\,713 \times 10^{10} \text{ km}^3$	Hidrogênio e 3% de hélio, com vestígios de gelo, metano, amônia, e materiais líticos.	$143 \times 10^7 \text{ km}$	$10,5 \text{ m/s}^2$	10.804 dias
Urano	$6,833 \times 10^{13} \text{ km}^3$	Hidrogênio, Hélio, Metano, Amônia, Água, Hidrossulfeto de amônio.	$29 \times 10^8 \text{ km}$	$8,5 \text{ m/s}^2$	30.441 dias
Netuno	$6,254 \times 10^{13} \text{ km}^3$	Hidrogênio, hélio, gás metano e traços de outros gases	$45 \times 10^8 \text{ km}$	$10,8 \text{ m/s}^2$	60.371 dias

Fonte: Próprio autor

A partir da observação da tabela podemos perceber as diferentes características dos planetas, no que diz respeito a tamanho, volume, gravidade, distância e tempo de translação. Entretanto, é notório observar que os compostos químicos dos planetas são muitos semelhantes. Essa semelhança, é uma das fundamentações da teoria do Big Bang, que apresenta para nós uma explicação de que o nosso universo veio de uma grande explosão há cerca de 20 bilhões de anos e liberou uma grande quantidade de energia e essa energia fez com que partículas colidissem entre si formando novos elementos químicos e esses são encontrados no universo até hoje.

Para o estudo da busca de possíveis vidas fora no nosso sistema solar iremos utilizar os pressupostos teóricos de Daniela (2010) e Bernandes (2013). A autora Daniela (2010) inicia seu texto com uma pergunta, “Estamos sós no universo?” (DANIELA, 2010). Para o autor, ainda estamos sós, porém, é evidente o interesse humano na procura de vida fora da terra. Esse interesse fica ainda mais notório quando conferimos os investimentos em equipamentos radioastronômicos, observatórios, lançamentos de sondas e pesquisa na área. Entretanto os pesquisadores ainda não conseguiram encontrar nenhum tipo de vida. Daniela (2010) ainda cita em seu texto que uma das principais dificuldades de achar vida fora da terra é a comunicação, pois, ele afirma que essa nova forma de vida pode se comunicar em uma linguagem e/ou frequência diferente da nossa, o que impossibilita a comunicação. O autor ainda sugere uma mudança na linguagem e na frequência da comunicação para um possível sucesso no contato com outras formas de vida. Porém, Daniela (2010) ressalta que existem infinitos tipos de frequência e muitas possibilidades de linguagens, o que configura uma inviabilidade de comunicação com tantas configurações. Além disso, Daniela (2010) ressalta a possibilidade de estarmos sozinhos no universo, visto que, a existência do ser humano só pôde ser bem sucedida graças a condições e acasos que a natureza nos proporcionou. Nesse sentido, o autor questiona em seu texto “Será que as outras formas de vida tiveram a mesma sorte?” (DANIELA, 2010).

Segundo Bernandes (2013), existem alguns astros candidatos que podem abrigar a vida, porém devem atender rigorosamente alguns critérios. Primeiro critério,

obter uma atmosfera habitável. Após o descobrimento de um exoplaneta (planeta que orbita uma estrela fora do sistema solar), os cientistas tentam verificar se o planeta tem uma atmosfera e quais os componentes químicos dessa atmosfera. Além disso, essa atmosfera precisa ter espessura suficiente para transmitir calor ao mesmo tempo que oferece um isolamento térmico. O segundo critério, conforme Bernandes (2013), é uma fonte que sustente a vida. Alguns cientistas falam da zona habitável de uma estrela, e isso significa que o planeta deve estar em uma distância da estrela de tal forma que sua temperatura não seja quente demais, nem fria demais, e possibilitam a existência de água no estado líquido. Referente ao terceiro critério, Bernandes (2013), cita que a presença de água ou de alguma substância líquida é o importante fator para a existência de vida no planeta, pois, ela também funciona como um solvente, permitindo que transporte elementos químicos, minerais e outras moléculas que são parte da construção da vida terrestre. Por isso há uma busca incessante por exoplanetas que tenham água líquida. O quarto pilar importante para a presença de vida em um planeta, é uma estrela estável, pois estrelas estáveis como o Sol não têm mudanças bruscas de radiação ou brilho e nem emitem erupções solares violentas que poderiam dizimar a vida em planetas vizinhos. E o último critério estabelecido por Bernandes (2013) é a presença de elementos químicos específicos para a presença da vida na terra. Para o autor Bernandes (2013) a existência de carbono, hidrogênio, nitrogênio, oxigênio, fósforo e enxofre são fortes indícios para a existência de vida no planeta.

Sobre a explanação de possíveis vidas fora da Terra o autor Leite (2020), afirma em seu trabalho, que ainda não temos nenhuma evidência de vida fora do nosso planeta. Entretanto, Leite (2020), reforça que podemos descobrir diferentes tipos de vida e seres fora do planeta Terra. O autor afirma que esses seres podem ser organismos unicelulares, bactérias ou outros tipos de micro-organismos. Com isso, podemos depreender que fica ainda mais difícil estabelecer contato. Leite (2020), supõem em seu texto que exista vida similar aos terráqueos, entretanto, seria possível haver comunicação, visto que, podemos não usufruir da mesma tecnologia e/ou podemos falar em comprimentos de ondas diferentes o que impossibilitaria o contato. A partir do exposto, é possível entender que as tentativas de descoberta de vidas fora da terra seguem firmes, entretanto, é uma busca que requer a resolução de muitas variáveis e isso pode levar muito tempo ou simplesmente pode levar a nenhuma evidência.

Nesse sentido, podemos depreender que a BNCC (2017), os PCNs (1997) e o Currículo de Pernambuco (2019), ao sugerirem que os conteúdos apresentados sejam abordados pelos professores do 9º ano do ensino fundamental (Anos finais) objetivam o desenvolvimento de um possível interesse dos alunos pelas áreas de ciências naturais e buscam também estimular a investigação científica. Vale ressaltar, que os conteúdos descrição do sistema solar (composição química, características e estrutura), a origem do sistema solar e busca de possíveis vidas fora da terra sugeridos por BNCC (2017), PCNs (1997) e o currículo de Pernambuco (2019), são de muita relevância para a astronomia e as ciências naturais, além de trazerem reflexões sobre a nossa existência nesse contexto.

5 METODOLOGIA

Trata-se de um trabalho de abordagem qualitativa e natureza exploratória, que tem como *corpus* o discurso de dois professores de ciências que atuam no Ensino Fundamental (Anos Finais) sobre como eles medeiam o conteúdo Sistema Solar. É válido lembrar que dos dois professores, um desses profissionais atua em uma escola particular e o outro atua em uma escola pública estadual do município de Itaquitinga-PE.

De posse do discurso desses profissionais, percorremos três etapas bem definidas:

1º etapa - investigação da compreensão dos docentes a respeito do conceito e da importância da Astronomia para a ciência;

2º etapa - identificação das estratégias didáticas utilizadas pelos professores para mediação do conteúdo Sistema Solar;

3º etapa - Proposição de propostas didáticas envolvendo o conteúdo supracitado, possibilitando o protagonismo dos estudantes (público-alvo desses profissionais), bem como o pensamento científico na área de Astronomia.

Escolhemos o questionário como instrumento de coleta de dados, uma vez que Gil (2011), Fachin (2005) e Hair *et al.* (2012), conceituam questionário como uma técnica ou instrumento de coleta de informações/dados, muito utilizada em pesquisa científica de cunho teórico-empírico. O questionário oportuniza o levantamento de

percepções, opiniões, crenças, sentimentos, interesses e demais terminologias congêneres, acerca de um determinado fenômeno, fato, acontecimento, ocorrência, objeto ou empreendimento. Além disso, Chaer, Diniz e Ribeiro (2013) são adeptos da aplicação de questionário, visto que, ele apresenta resultados possivelmente verídicos sem a necessidade de muitos recursos financeiros e logísticos. Chaer, Diniz e Ribeiro (2013), afirmam:

Um ponto de extremada relevância, entre os aspectos positivos, é, sem dúvida, o baixo custo do questionário, já que os seus utilizadores são públicos que já tem significativas despesas com os estudos e certamente não poderiam arcar com quantias elevadas para desenvolvimento de suas pesquisas. Neste aspecto financeiro, então, o questionário seria um democratizador da pesquisa. (CHAER, DINIZ E RIBEIRO, 2013, p:11)

O questionário desenvolvido com os docentes, se apresenta a seguir.

Questionário:

1-O que você compreende por Astronomia?

2-Para você, qual é a importância da Astronomia para a ciência?

3-Vc aborda o conteúdo Sistema Solar no Ensino Fundamental (Anos Finais)?

4-Como geralmente você faz a abordagem do conteúdo Sistema Solar no Ensino Fundamental (Anos Finais)?

5-Se você aborda o conteúdo Sistema Solar no Ensino Fundamental (Anos Finais), você sente dificuldade no processo de mediação dele para os alunos?

6-Que dificuldades você sente no processo de mediação do conteúdo Sistema Solar no Ensino Fundamental (Anos Finais)?

7-Você acha que a abordagem do referido conteúdo poderia ser melhorada por alguma razão?

8-Se você concorda que precisa mudar algo na mediação do conteúdo, de que forma isso poderia ser feito?

Os resultados apontam que ambos professores sentem dificuldades ao lecionar sistema solar e assuntos ligados à Astronomia devido à ausência de instruções teóricas e metodológicas na sua formação acadêmica. Segundo Brighenti, Biavatti e Souza (2015), essas instruções seriam de suma importância para a

mediação desse tema. Ambos os professores, assumiram que ensinam sobre o sistema solar de forma conceitual e abordam esse conteúdo de forma dinamizada trazendo outras propostas didáticas. Porém, apenas um dos professores alegou sentir falta de recursos tecnológicos como computador, sala de informática e uma internet de boa qualidade para abordagem do tema. Em contrapartida, foi possível depreender, a partir do questionário, que os professores dominam o conteúdo sistema solar e assuntos ligados a Astronomia.

6 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIO/ENTREVISTAS DOS PROFESSORES

6.1 Análise do professor 1

Nesta etapa do trabalho faremos a análise das falas dos professores supracitados acima. É válido lembrar que iremos avaliar como é a mediação dos professores sobre o conteúdo sistema solar e se a abordagem é condizente com o que é sugerido pela BNCC (2017), PCN (1997) e o currículo do Pernambuco (2019). Nesse sentido, é importante pontuar que a discussão dessas abordagens acontecerá na seção 6.3 deste artigo.

O primeiro professor a analisarmos os apontamentos será o professor de uma escola particular no município de Itaquitinga - PE. Ele leciona ciências no 9º ano do ensino fundamental (Anos finais) e está mediando aulas na instituição há 2 anos. Sua formação é em licenciatura em Biologia realizada na Universidade de Pernambuco e sua idade é de 24 anos. Para evitar constrangimento e exposição do docente a partir desse momento do trabalho denominaremos ele como professor 1.

Dando início ao nosso questionário, o professor 1 ficou super a vontade e mostrou muita segurança e firmeza nas suas respostas. Quando perguntado sobre a sua compreensão em Astronomia ele respondeu: “É o estudo dos astros assim como, os eventos/fenômenos que acontecem externamente a Terra”. Com isso, podemos depreender que o professor 1 entende do que se trata o estudo da Astronomia e quais as suas áreas de estudo. Chegamos a essa possível conclusão a partir da citação de Milone *et al.* (2018):

A astronomia é uma das ciências mais antigas do mundo. Ela envolve o estudo e a observação de todos os astros, ou corpos celestes, situados fora da atmosfera terrestre, como o Sol, a Lua, os planetas,

as estrelas, as galáxias e todas as outras matérias existentes no Universo. (MILONE *et al.*, 2018, p: 9)

Acerca da questão número 2, que se refere a importância da Astronomia para a ciência, o professor 1 entende que as contribuições da Astronomia são muito significativas, principalmente para a comunicação, geolocalização e scanners. Essa resposta nos apresenta que o professor 1 entende que a Astronomia é importante para tecnologia e avanços científicos.

Quando o professor 1 foi indagado se ele abordava Astronomia nas suas aulas ele foi bem sucinto e respondeu à questão número 3 com: “Sim”

Acerca da questão número 4, que pergunta como procede essa abordagem, o professor 1 respondeu que busca utilizar as aulas expositivas de apresentação do conteúdo e também faz a utilização de softwares para uma melhor fixação do tema. Assim como propõe Domingos e Teixeira (2021):

Uma abordagem para superar dificuldades no ensino de astronomia pode ocorrer pelo uso de softwares que simulam a visão que poderíamos ter dos corpos celestes, sem efeitos complicadores como nuvens, poluição, a iluminação artificial existente nas cidades e até mesmo a luz do Sol, permitindo observar diferentes corpos celestes e aproximar o olhar de um certo astro em específico. (DOMINGO e TEIXEIRA, 2021, p. 31)

Com isso, podemos entender que o professor 1 possivelmente pode estar se esforçando para abordar os conteúdos de Astronomia de forma clara e didática assim como sugere a BNCC (2017), PCN (1997) e o currículo de Pernambuco (2019).

Na questão 5 e 6, o professor 1 foi questionado se ele sente dificuldades em ensinar Astronomia. Ele afirmou que tem dificuldade em ensinar os conteúdos que envolvem esse tema, pois a sua formação acadêmica não forneceu subsídios teóricos e metodológicos para lecionar esse conteúdo. Com isso, ele informou que leva algum tempo se planejando e preparando aulas que remetem à Astronomia.

Quando perguntado se a abordagem do conteúdo Sistema solar poderia ser melhorada de alguma forma, o professor 1 afirmou que para ocorrer melhoras no ensino deste conteúdo seria viável buscar novas metodologias e abordagens que tornem a mediação algo interessante e inovador. Uma das propostas do professor é que os alunos construíssem, com o auxílio do docente, maquetes e representações similares do sistema solar, pois assim, o aluno conseguiria ter uma melhor visualização dos planetas e do Sol, bem como um entendimento mais significativo,

visto que, o aluno precisaria pesquisar as características do astro para então construir sua representação.

Essa proposta é encontrada no texto de Machado et al (2018), onde o mesmo realiza no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha Campus São Borja (IFFar) a construção de maquetes de vários tipos. A proposta do autor é construir maquetes do Sistema solar com o auxílio dos alunos do ensino médio do Instituto. Nessa perspectiva, constataram que os alunos se envolveram significativamente nos desenvolvimentos das maquetes e ficaram entusiasmados na criação da sua representação. Nesse sentido, podemos inferir que a afirmação e proposta do professor 1 é muito relevante para o processo de ensino-aprendizagem do sistema solar, visto que, faz com que os alunos interajam e pesquisem mais sobre o tema.

Para finalizar a entrevista fizemos a última pergunta para o professor 1. A pergunta questionava se era necessário fazermos mudanças na abordagem do conteúdo sistema solar no 9º ano do Ensino Fundamental (Anos Finais). O professor 1 respondeu que era necessário sim, e que essas mudanças devem ser feitas pelos docentes. Com isso, ele propôs que os docentes buscassem outras metodologias que contornem os problemas vivenciados pela escola e que possam fazer com que a abordagem do conteúdo Sistema Solar ser agradável e se possível associa-la com a realidade do alunado.

Muito embora o professor 1 não seja formado na área de Física, é possível depreender a sua preocupação em uma abordagem diversificada na mediação do conteúdo sistema solar. Além disso, é possível notar que o professor 1 busca dinamizar suas aulas e busca metodologias diferentes, como o uso de software e a criação de maquetes. Contudo, podemos deduzir que o docente entende as dificuldades da sua formação e as limitações da sua realidade, mas busca driblar esses desafios em busca de uma educação de qualidade.

6.2 Análise do professor 2

Dando continuidade ao nosso trabalho, faremos a análise do segundo professor, o qual chamaremos no decorrer do nosso texto de professor 2. O professor 2, tem 27 anos é docente da disciplina de Ciências do 9º ano do ensino fundamental (Anos finais) de uma escola pública estadual do município de Itaquitinga – PE, é

formado em licenciatura em Matemática pela Universidade Federal de Pernambuco e trabalha na instituição há 4 anos.

No decorrer do questionário o professor 2 se mostrou muito calmo e firme nas respostas, mostrando que tinha domínio do assunto. Quando questionado sobre o que ele compreendia sobre Astronomia afirmou: “A astronomia estuda os corpos celestes que estão fora da atmosfera terrestre, com intuito de entender seus fenômenos e características químicas e físicas”. A resposta do professor 2, assim como o professor 1, também é condizente com o que Milone (2018) define como astronomia, ou seja, os docentes possivelmente dominam os conteúdos que devem ser abordados no ensino de Astronomia.

Quando indagado sobre a importância da Astronomia para ciência, o professor 2 passou cerca de 20 segundos refletindo e nos surpreendeu com uma resposta de teor filosófico. Ele respondeu que: “A principal importância é entendermos onde estamos, de onde viemos e para onde vamos”. Essa resposta foi muito profunda e nos causou um certo espanto, visto que, esperávamos uma resposta mais conteudista. Entretanto, podemos inferir que o professor 2 tem um fascínio pela Astronomia e esse sentimento é muito importante, conforme o trabalho de Soler e Leite (2012). No texto de Soler e Leite (2012) os autores buscaram as principais importâncias no ensino de Astronomia com base em revisão bibliográfica. Ao executar o trabalho os autores constaram que a principal importância no processo de ensino – aprendizagem de Astronomia é despertar sentimentos e inquietações. Os autores afirmam:

Astronomia, supostamente, possuiria a característica de despertar vários tipos de sentimentos, junto a diferentes grupos sociais, tais como curiosidade, interesse, fascinação, encantamento, e esta característica poderia ser aproveitada no processo de ensino-aprendizagem de temas e conteúdos ligados a ela. (SOLER E LEITE, 2018, p: 373)

Dando continuidade ao questionário, o professor 2 foi indagado se abordava o conteúdo de Sistema Solar nas suas aulas e quais as metodologias usadas por ele nesse processo. O professor afirmou que aborda o conteúdo, e devido à falta de recursos da unidade de ensino se restringe apenas a aulas expositivas usando slides, imagens e por vezes exhibe filmes e/ou vídeos acerca do assunto. Esse problema, já foi retratado no nosso trabalho e está fundamentado no texto de Carreta *et al* (2003),

em que o mesmo denomina essa dificuldade como “dificuldade física”, pois a falta de material para se trabalhar a Astronomia, pode dificultar o processo de ensino aprendizagem do assunto.

Acerca da questão 5 e 6 do questionário, que pergunta se o professor tem dificuldades em mediar o conteúdo Sistema Solar e quais as dificuldades detectadas por ele, o professor 2 foi bem sucinto nas suas respostas. Afirmou que tem dificuldade em ensinar Sistema Solar, visto que, na sua graduação não foi instruído a abordar esse conteúdo. Além disso, tem as dificuldades físicas da unidade de ensino que segundo o docente, falta aparato tecnológico na instituição como sala de informática, computadores, uma internet de boa qualidade e também a falta de tempo para uma abordagem mais profunda e reflexiva sobre a Astronomia.

Prosseguindo com o questionário, o professor 2 foi perguntado se a abordagem do conteúdo Sistema Solar pode ser melhorada por alguma razão. O docente respondeu: “Sim, pois com uma boa metodologia podemos fazer com que nossos alunos desenvolvam o pensamento científico, criando pessoas com um senso crítico, questionador e investigativo”. Com essa resposta é possível notar a preocupação do professor 2 com o desenvolvimento científico e o senso crítico dos alunos. Vale salientar, que o desenvolvimento científico e o senso crítico são uma das propostas do texto da BNCC (2017). No documento consta:

Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. (BNCC, 2017, p: 321)

Seguindo para última pergunta, o professor 2 foi questionado se na sua concepção é necessário mudar a mediação do conteúdo sistema solar e de que forma isso pode ser feito. O docente respondeu que é necessário mudar a forma de abordar esse conteúdo, e para fazer isso é importante que nas graduações de Ciências da Natureza e Matemática sejam apresentadas propostas didáticas e metodologias para a explanação deste assunto. Além disso, as unidades de ensino devem estar equipadas com recursos tecnológicos e é ideal que as gerencias dessas unidades de ensino forneçam aos professores de ciências e matemática formações que facilitem a mediação de Astronomia e Sistema Solar em sala de aula.

6.3 Reflexões sobre as falas dos docentes em conjunto

Com isso, podemos notar que não há uma discrepância entre o professor 1 e o professor 2. Pois, ambos entendem os conceitos da Astronomia e do Sistema Solar, os dois também mediam esse conteúdo em sala de aula e os dois usam metodologias que podem fazer o processo de ensino aprendizagem ser eficaz. Por outro prisma, o professor 1 não enfatizou a falta de materiais para trabalhar o conteúdo sistema solar, mas sim, a falta de instruções para mediação deste tema. Entretanto, podemos depreender que o professor 2 indica não ter tantos recursos tecnológicos para trabalhar o respectivo conteúdo, mas mesmo assim busca mediar o assunto de forma clara e dinamizada.

Nesse sentido, a próxima seção do artigo apresentará algumas propostas didáticas e metodologias de ensino de Astronomia e sistema solar, com intuito de ajudar os educadores que abordam esse tema e diminuir as dificuldades apresentadas por eles.

6.4 Propostas de intervenção

De posse da entrevista dos professores 1 e 2 iremos propor, nesta etapa do trabalho, possíveis soluções para diminuir, contornar ou erradicar as dificuldades dos docentes em abordar o conteúdo sistema solar no 9º ano do ensino fundamental (Anos finais) na unidade de ensino que eles lecionam.

Vale salientar que o professor 1 leciona em uma escola particular no município de Itaquitinga – PE. Na entrevista, professor 1 afirmou que sente dificuldades em mediar o conteúdo sistema solar, pois a formação dele é em uma área que não forneceu subsídios teóricos e metodológicos para abordagem de referido conteúdo.

Com base no exposto do professor 1 podemos encontrar uma possível solução para as dificuldades apresentadas na formação do docente. Essa solução está presente nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação continuada de Professores da Educação Básica no Art 4º e Art 13º que afirmam:

A Formação Continuada de Professores da Educação Básica é entendida como componente essencial da sua profissionalização, na condição de agentes formativos de conhecimentos e culturas, bem

como orientadores de seus educandos nas trilhas da aprendizagem, para a constituição de competências, visando o complexo desempenho da sua prática social e da qualificação para o trabalho. (BRASIL, 2020, Art. 4).

A Formação Continuada em Serviço deve oferecer aos docentes a oportunidade de aprender, junto com seus colegas de trabalho, com suporte de um formador experiente (mentoria ou tutoria), compartilhando aprendizagens já desenvolvidas. (BRASIL, 202, Art. 13).

Com isso, podemos concluir que uma possível solução para os problemas apresentados pelo professor 1, seria investir em formações continuadas gratuitas ou privadas que forneçam a ele conhecimentos e subsídios que auxiliem o processo de ensino - aprendizagem na abordagem do conteúdo sistema solar. Essa solução pode ser construída por meio da parceria entre Secretarias de Educação e as Universidades, por exemplo.

Dando continuidade à análise dos professores, iremos propor possíveis soluções para as dificuldades apresentadas pelo professor 2. Vale ressaltar, que o professor 2 é docente de ciências do 9º ano do ensino fundamental (Anos Finais) de uma escola pública estadual do município de Itaquitinga – PE. Na entrevista, o professor 2 afirmou que faltam recursos tecnológicos para mediar o referido conteúdo e também o docente não foi instruído na sua graduação a abordar assuntos que envolvam Astronomia.

Com base no exposto pelo professor 2 encontramos uma metodologia no texto de França *et al.* (2017), onde o autor aborda o conteúdo sistema solar de forma prática e lúdica usando materiais como: papel, tinta, bola de isopor, barbante e projetor. O trabalho de França *et al.* (2017) consiste em três etapas.

- 1º etapa – Consiste na apresentação e explicação do sistema solar. Nesta etapa os autores usaram slides, fotos, desenhos e figuras para ilustrar aos alunos todos os planetas do sistema solar. Além disso, os autores explicaram o motivo dos planetas terem cores diferentes, apresentaram suas características gerais, as dificuldades de povoar esses planetas e se é possível conter vida neles.

- 2º etapa – Foram disponibilizados para os estudantes 9 bolas de isopor de tamanho diferentes e dividiu-se a turma em 9 equipes de 4 pessoas. Cada equipe ficou responsável por pintar com tinta guache um planeta do sistema solar. Entretanto o planeta da equipe deveria ser confeccionado de maneira similar ao exposto na aula

anterior. Após a pintura os alunos tiveram que colar com fita um pedaço de barbante e colar no teto da sala.

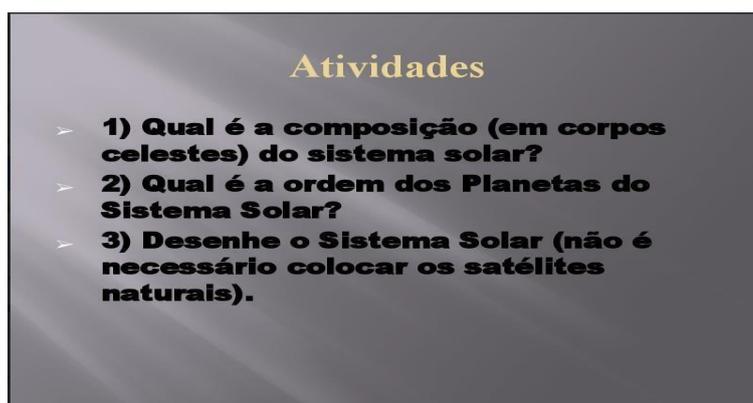
Figura 1 – Sala de aula



Fonte: (França *et al.*, 2017, p: 8)

- 3º etapa – Para finalização do trabalho os autores propuseram aos alunos um vídeo reforçando as características dos planetas do sistema solar. Além disso, ao final do vídeo os autores sugeriram aos alunos uma pequena atividade de verificação de aprendizagem.

Figura 2: Atividade em sala



Fonte: (FRANÇA *et al.*, 2017, p: 8)

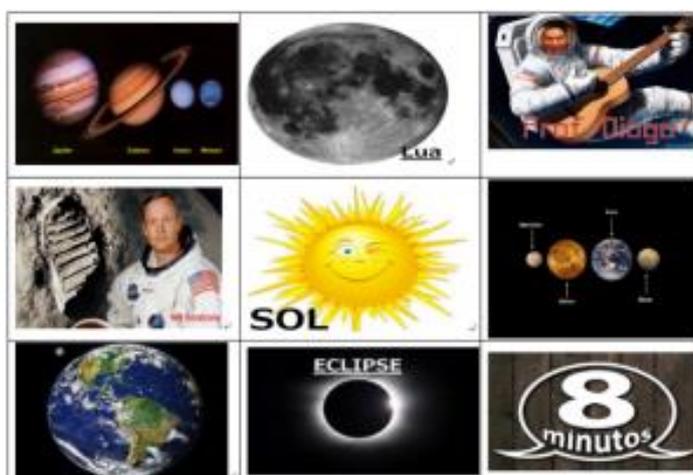
Segundo França *et al.* (2017), após o uso de recursos visuais e a construção de maquetes similares ao sistema, os alunos conseguiram responder as questões de forma rápida e assertiva. Com isso, podemos depreender que os discentes compreenderam o conteúdo exposto com as intervenções realizadas graças ao uso de recursos materiais e visuais.

Embora a metodologia apresentada por França et al. (2017), seja inovadora e bastante significativa para o ensino de Astronomia, é necessário que na sua aplicação o docente fique atento as escalas. Pois, como mostra a foto 1 temos tamanhos e distâncias dos planetas na proporção equivocada e esses detalhes são muito importantes para abordagem da Astronomia.

Além dessa proposta pedagógica, temos as contribuições teóricas de Borges e Hyoshida (2018) que trazem no seu texto uma abordagem lúdica e dinamizada sobre o conteúdo sistema solar. No trabalho dos autores Borges e Hyoshida (2018) é proposto um bingo astronômico que foi realizado também em 3 momentos.

Inicialmente, os autores conversaram e instigaram os alunos com o auxílio do Datashow e lousa com intuito de avaliar os conhecimentos prévios deles sobre Astronomia. Ao final desta aula foi proposto que no próximo encontro os alunos trouxessem consigo revistas, figuras, artigos e livros que tenham relação com a Astronomia. No encontro seguinte, e de posse do material proposto os alunos fizeram uma colagem dessas figuras colocando ao lado um pequeno comentário sobre a figura colada com intuito de construir um mapa temático do nosso Sistema Solar. Os autores finalizaram as atividades com um bingo temático com figuras, escolhidas por eles, que envolvem a Astronomia. Nesta atividade os autores distribuíram uma cartela para cada aluno. Nessa cartela tinham 9 figuras diferentes e foram sorteadas 9 perguntas numeradas de 1 a 9. No decorrer do bingo essas perguntas serão retiradas de forma aleatória e ganha o jogo os alunos que colocassem o número da pergunta na foto que correspondesse a resposta desta pergunta.

Figura 3: Bingo astronômico



Fonte: (Borges e Hyoshida, 2018, p: 6)

Diante do exposto podemos depreender que Borges e Hyoshida (2018) usaram ferramentas lúdicas para o processo de ensino aprendizagem, essas ferramentas são de muita importância assim como é citado pela BNCC (2017)

É importante valorizar e problematizar as vivências e experiências individuais e familiares trazidas pelos alunos, por meio do lúdico, de trocas, da escuta e de falas sensíveis, nos diversos ambientes educativos (bibliotecas, pátio, praças, parques, museus, arquivos, entre outros). (BNCC, 2017, p: 357)

Além do já exposto, vale destacar também outros trabalhos que podem auxiliar o professor 2 nos seus desafios apresentados, como o trabalho de Rosa, Giacomelli e Rosa (2016) e Tobias e Nihei (2013). As autoras Rosa, Giacomelli e Rosa (2016) fizeram um trabalho associando a matemática com a Astronomia. Esse trabalho foi executado usando o projetor, animações e vídeos. Por meio deles as autoras puderam trabalhar o conteúdo “Razão e Proporção” advindos da matemática. Com as animações foi mostrado quantos planetas Terra caberiam no Sol e qual era a proporção do planeta Terra em comparação com outros planetas do Sistema Solar. Além disso, foi comparado as distâncias entre o Sol e a Terra, a Terra e Saturno e as distâncias de outros planetas até o Sol. Segundo Rosa, Giacomelli e Rosa (2016), os alunos ficaram muito curiosos e impressionados com as distâncias e tamanhos dos planetas. Com isso, as autoras notaram que essa exposição do conteúdo refletiu positivamente na resolução de exercícios que envolviam razão e proporção.

Já no texto de Tobias e Nihei (2013) a proposta é uma abordagem mais histórica e filosófica, que busque apresentar para o alunado o desenvolvimento e ideias que levaram os cientistas a conclusões e indagações que enriqueceram e enriquecem o estudo de Astronomia. Esse tipo de abordagem é uma das habilidades sugeridas pela BNCC (2017) na disciplina de ciências do 9º ano do ensino fundamental (Anos Finais), ela cita “Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica” (BNCC, 2017, p: 351). Nesse prisma é possível entender que essa a proposta é condizente com o que a BNCC (2017) sugere.

A partir do exposto, podemos depreender que uma possível solução para os problemas apresentados pelo professor 2, seria investir em formações continuadas gratuitas ou privadas assim como o professor 1 e buscar metodologias e abordagens

que usem materiais concretos e lúdicos com intuito de diversificar e dinamizar suas aulas.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no exposto, foi possível depreender que o ensino de Astronomia, em especial do Sistema Solar, é de suma importância para desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Sua abordagem pode, por vezes, aguçar o pensamento científico e estimular a elaboração de indagações e reflexões. Em contrapartida, foi possível notar que alguns professores sentem dificuldades em abordar esse conteúdo. Essa dificuldade nasce devido à falta de instruções para abordagem do tema e as vezes um apego ao uso de tecnologia. Porém, existem outras formas de abordar sistema solar sem o uso de tecnologia, como a criação de maquetes, bingo astronômico, propostas pedagógicas que trabalham a história da Astronomia e trabalhos envolvendo a aplicação de proporção e escala no contexto astronômico. Essas propostas didáticas e metodologias podem contornar essas dificuldades apresentadas pelos professores entrevistados e demais educadores que abordam esse tema.

Com isso, conhecemos, com essa pesquisa, as dificuldades que os professores encontram na sala de aula. Nesse prisma, é necessário que as Secretarias de educação em consonância com as Universidades contribuam para os estudos dos professores, fornecendo instruções teóricas e metodológicas para a abordagem desse tema. Além disso, é importante que o professor busque e invista em formações continuadas ou em outras formas de abordagem do conteúdo, com intuito de criar ou usar metodologias que auxiliem os alunos no entendimento do conteúdo sistema solar.

No decorrer do trabalho foi possível refletir nas possibilidades de ensinar Astronomia e sistema solar. Nesse prisma, foi possível também entendermos quais os desafios e dificuldades que os docentes encontram ao abordar esse tema. Entretanto, apresentamos algumas propostas didáticas que podem auxiliar os professores entrevistados e docentes que vivenciam problemas semelhantes. Na pesquisa também identificamos que a concepção da Astronomia, no contexto da pesquisa, foi abordada de maneira coerente por ambos os professores e as dificuldades apresentadas por eles eram análogas. Portanto, foi possível buscar

soluções que podem diminuir, contornar ou erradicar as dificuldades e desafios apresentados por eles.

Além disso, a metodologia aplicada no trabalho foi o uso de questionário. Embora a aplicação dessa metodologia seja muito eficiente é necessário uma avaliação mais profunda da realidade da escola, do contexto social que ela está inserida, se a estrutura é desejável e qual a realidade do público da escola. Nesse sentido, ainda se faz necessário uma avaliação sobre o professor, sua jornada de trabalho, seu planejamento, formações e se ainda continua prosseguindo nos estudos.

Com isso, é possível notar que a pesquisa possui algumas limitações, visto que, ela foi aplicada avaliando apenas as falas do trabalho de dois professores de Ciências do ensino fundamental (Anos Finais) do município de Itaquitinga – PE. Para pesquisas futuras é necessário a conjuntura dos questionamentos com outros professores de outras realidades, visando descobrir outros desafios e se possível propondo algumas soluções para um melhor processo de ensino-aprendizagem do conteúdo Sistema Solar.

8 REFERÊNCIAS

BERNANDES, L. **Exoplanetas, Extremófilos e Habitabilidade**. Tese (Doutorado em Astronomia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

BERNARDES, T. O; IACHEL, G. & SCALVI, R. M. F. **Metodologias para o ensino de astronomia e Física através da construção de telescópios**. Bauru – SP, Cad. Bras. Ens. Fís., v. 25, n. 1: p.103-117, abr, 2008.

BORGES, M. D. G. L. & HYOSHIDA, D. **Proposta de uma Sequência Didática relacionada ao Sistema Solar**. Campo Grande – MS, AGETIC, 2018.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Lei nº 9.394. Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Diário Oficial da União, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRIGHENTI, J.; BIAVATTI, V. T. & SOUZA, T. R. Metodologias De Ensino-Aprendizagem: Uma Abordagem Sob A Percepção Dos Alunos. Florianópolis, **Revista GUAL**, v. 8, n. 3, p. 281-304, set. 2015.

CARETTA, C. A.; SEGUNDO, H. S. Questões mais frequentes nas subáreas da astronomia. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 4., 2003, Bauru. **Atas[...]** Bauru: ABRAPEC, 2003.

CECATTO, J. R. **O Sol**. São José dos Campos, INPE, 2011.

CHAER, G; DINIZ, R. R. P. & RIBEIRO, E. A. **A técnica do questionário na pesquisa educacional**. Araxá, *Evidência*, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.

COLOMBO JUNIOR, P. D. **O Sol Sob Um Olhar Interdisciplinar – Relato De Uma Experiência Didática Com Ênfase Na Física Solar**. São Paulo: *Experiências em Ensino de Ciências*. Vol. 6, (2). P. 133-150, 2011.

DANIELA, B. P. **Fundamentos da Astronomia**. Rio Grande do Sul, UFRGS, 2010.

DOMINGOS, R. B. & TEIXEIRA, R. R. P. **Uso do software Stellarium em atividades de ensino de astronomia**. Ponta Grossa, R. bras. Fís. Tecnol. Apl, v. 8, n. 1, p. 30-50, mai. 2021.

FACHIN, O. **Fundamentos de Metodologia**. São Paulo, SARAIVA, 5 ed. 2005.

FRANÇA, G. A. S; LOPES, G. F; PIRES, P. V. H & GÓES, H. C. **O ensino do sistema solar por meio do uso de maquetes**. Paranaguá, SIRSSE, 2017.

GIL, A. C. **Metodologia do ensino superior**. São Paulo, Atlas, 4. 2011.

GOMES, R. **Como o sistema solar se formou: A busca pelo planeta desconhecido**. *Physicae Organum*, Brasília, vol. 3, n. 2, 2017.

GONÇALVES, P. C. S. & BRETONES, P. S. **O ensino sobre a lua e suas fases: Uma proposta observacional para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental**. Belo Horizonte, ENSAIO, 2021.

Hair, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Mena, J. A. **An assessment of the use of partial least squares structural equation modeling in marketing research**. *Journal of the Academy of Marketing Science*, (3), p. 414-433, 2012.

HETEM, G. & PEREIRA, J. **Fundamentos da Astronomia**. São Paulo: IAG/USP, 2010.

JUSTÍNIANO, A. & BOTELHO, R. **Construção de uma carta celeste: Um recurso didático para o ensino de Astronomia nas aulas de Física**. São José dos Campos – SP, *Revista Brasileira de Física*, vol. 38, nº 4, 2016.

KISHIMOTO, T.M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo, Cortez, p. 183, 1996.

LANGHI, R., & NARDI, R. Dificuldades de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, (2), 75–91, 2005.

LANGHI, R., & NARDI, R. **Ensino de Astronomia**: Erros conceituais mais comuns presente em livros didáticos de ciência. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 24, n. 1: p. 87-111, abr. 2007.

LEITE, C. & HOSOUME, Y. **Metodologia de pesquisa no ensino de astronomia**: Enfoque na espacialidade. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, (5), 2005, Bauru: ABRAPEC, 2005.

LEITE, C. & HOSOUME, Y. Os professores de ciências e suas formas de pensar a astronomia. Limeira, **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia (RELEA)**, n. 4, p.47-68. 2007.

LEITE, R. L. **Astrobiologia**: É Possível Haver Vida Fora Da Terra? Contagem, FUNEC, 2020.

LIMA, A. B. S. **Astronomia No Ensino De Ciências**: A construção de uma sequência didático-pedagógica a partir da análise dos livros didáticos de ciências. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília. Brasília, p. 21-68, 2018.

MACHADO, M. M; GOTTFRIED, B. P; MIRANDA, B. M. A; CERENTINI, B. P; SANTOS, A. L. **Astronomia na Escola**: despertando o interesse pela ciência na fronteira oeste do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul, PROEC, 2018.

MEES, A. A. & STEFFANI M.H. **Astronomia**: Motivação para o ensino de Física na 8ª série. Anais do XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF, 2005.

MILONE, A. C.; WUENSCH, C. A.; RODRIGUES, C. V.; AMICO, F. D.; JABLONSKI, F. J.; CAPELATO, H. V.; BRAGA, J.; CECATTO, J. R.; BOAS, J. W. V.; AGUIAR, O. D.; MIRANDA, O. D. **Introdução à Astronomia e Astrofísica**. São José dos Campos, INPE, 2018.

MIRANDA, J.C. & MELLO RB. **Implementação e ações do PIBID**: Ciências Naturais no Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. III Encontro Regional de Ensino de Biologia, Universidade Federal de Juiz de Fora, p. 1-8, 2015.

MIRANDA, S. **No Fascínio do jogo, a alegria de aprender**. Ciência Hoje, p. 64-66, 2001.

PERNAMBUCO. Secretaria Estadual de Educação. Currículo de Pernambuco: Ensino Fundamental. Recife, 2019.

PICAZZIO, E. **Licenciatura em Ciências**: Astronomia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

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. Recife, vol. 2, (2), p 65-75, junho, 2018.

ROSA, A. B; GIACOMELLI, A. C. & ROSA, C. T. W. **Caminhando pelo sistema solar**: análise de uma atividade lúdica para estudar escalas astronômicas. Revista Iberoamericana de Educación, vol. 72, (2), 2016.

SILVA, A. B. **Astronomia na Escola**: Desenvolvendo o saber científico no 9º ano do Ensino Fundamental. Natal: XII ENPEC, 2019.

SILVA, J. J. & CHAGAS, J. F. B. **Redescobrimo o Sistema Solar**. Rio Grande do Norte, Cadernos de Astronomia, vol. 2, (1), p. 171-177, 2021.

SOLER, D. R. & C. LEITE. **Importância e Justificativas para o Ensino de Astronomia**: um olhar para as pesquisas da área. São Paulo, II SNEA, p. 370-379, 2012.

Souza, H. Y. S. & Silva C. K. O. **Dados Orgânicos**: Jogo Didático no Ensino de Química. HOLOS, (3), p. 22-28, 2012.

TOBIAS, S. P. & NIHEI, O. K. **Astronomia**: O lúdico como forma de desvendar os segredos do sistema solar e do universo no ensino de ciências. Paraná, PDE – Artigos, vol.1, 2013.

VOELZKE, M.& ARAÚJO, M. **Plutão**: planeta ou “planeta anão”? Revista de Ensino de Ciências e Matemática, v. 1, n. 1, p. 66-79, jan. 2010.