

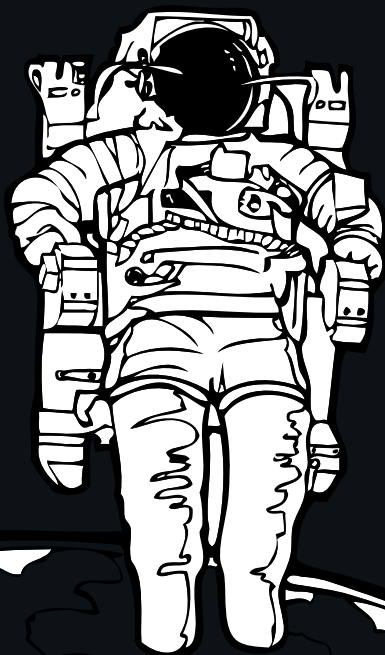


Especialização em
**ENSINO DE
ASTRONOMIA**

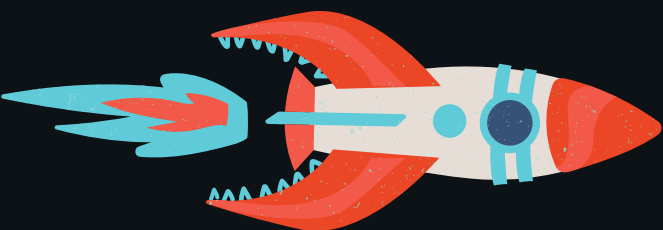


PRODUTO

EDUCACIONAL



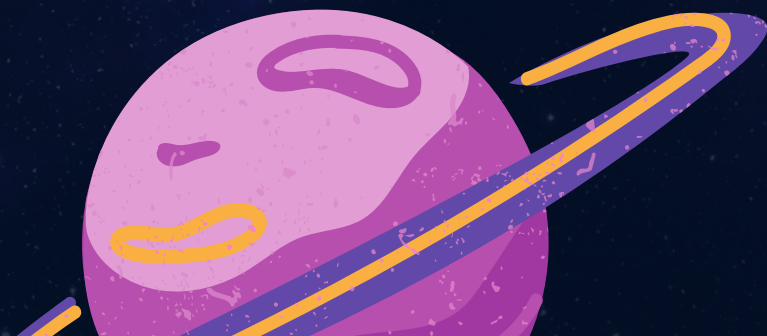
**METODOLOGIAS PARA O ENSINO DE
ASTRONOMIA**



Discente: Jeferson José dos Santos Almeida
Ori: Profa. Dra. Paula Cristina da Silva Gonçalves

INTRODUÇÃO

A Astronomia foi muito importante para o desenvolvimento da humanidade. Graças a ela foi possível criar calendários, mapas e prever fenômenos naturais. A partir disso, o trabalho surge de uma constatação do autor 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. Nesse sentido, o signatário da pesquisa realizou uma revisão de literatura buscando metodologias e sequências didáticas que podem auxiliar os professores da educação básica no processo de ensino - aprendizagem deste conteúdo. Vale ressaltar, que essas metodologias serão apresentadas brevemente no decorrer do livrete e no final de cada apresentação será disponibilizado um QRCode que levará o leitor para o texto na íntegra. Além das metodologias, será disponibilizado também, através de QRCode, links para o acesso de cursos gratuitos de formação continuada em Astronomia e áreas afins.



CONCEITOS CHAVES PARA O ENSINO DE ASTRONOMIA

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. Nesse sentido, iremos sintetizar esses conceitos com intuito de auxiliar os professores da educação básica na abordagem desses conteúdos.

O início da descrição do sistema solar foi através de observações a olho nu, essas informações extraídas do céu 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 dessas tecnologias a humanidade conseguiu determinar a composição química de cada planeta do sistema solar, o seu tamanho, seu período de translação, seu volume, o campo gravitacional realizado pelo planeta entre outras informações. Para ficar mais lúdico construímos uma tabela com as características e informações dos planetas do sistema solar, vale ressaltar que esta tabela está ancorada dos pressupostos teóricos de Picazzio (2014), Silva (2019), Gomes (2017), Langhi & Nardi (2007) e Hetem & Pereira (2010).

CARACTERÍSTICAS DOS PLANETAS DO SISTEMA SOLAR

Planeta	Volume	Elementos Químicos	Distância aproximada em relação ao sol	Gravidade	Tempo de translação (Dias terrestres)
Mércurio	$6,083 \cdot 10^{10} \text{ km}^3$	Potássio, Sódio, Oxigênio atômico, Argônio, Hélio, oxigênio, Nitrogênio, Dióxido de carbono, Hidrogênio.	$60 \cdot 10^6 \text{ km}$	$3,78 \text{ m/s}^2$	87,96 dias
Vênus	$92,84 \cdot 10^{10} \text{ km}^3$	Dióxido de carbono, nitrogênio, dióxido de enxofre, vapor d'água, monóxido de carbono, argônio, hélio, neônio, cloreto de hidrogênio e fluoreto de hidrogênio.	$110 \cdot 10^6 \text{ km}$	$8,6 \text{ m/s}^2$	224,47 dias
Terra	$1,0832 \cdot 10^{12} \text{ km}^3$	Sódio, potássio, magnésio, oxigênio, silício, magnésio, enxofre, níquel, cálcio, alumínio, Ferro, Hidrogênio	$150 \cdot 10^6 \text{ km}$	$9,8 \text{ m/s}^2$	365 dias
Marte	$1,6318 \cdot 10^{11} \text{ km}^3$	Dióxido de carbono, nitrogênio, argônio, oxigênio, água e metano.	$230 \cdot 10^6 \text{ km}$	$3,72 \text{ m/s}^2$	689,15 dias
Júpiter	$143128 \cdot 10^{10} \text{ km}^3$	Hidrogênio molecular, hélio, metano, amônia, sulfeto de hidrogênio e água	$780 \cdot 10^6 \text{ km}$	$24,8 \text{ m/s}^2$	4.328,9 dias
Saturno	$82.713 \cdot 10^{10} \text{ km}^3$	Hidrogênio e 3% de hélio, com vestígios de gelo, metano, amônia, e materiais líticos.	$143 \cdot 10^7 \text{ km}$	$10,5 \text{ m/s}^2$	10.804 dias
Urano	$6,833 \cdot 10^{12} \text{ km}^3$	Hidrogênio, Hélio, Metano, Amônia, Água, Hidrossulfeto de amônio.	$29 \cdot 10^8 \text{ km}$	$8,5 \text{ m/s}^2$	30.441 dias
Netuno	$6,254 \cdot 10^{12} \text{ km}^3$	Hidrogênio, hélio, gás metano e traços de outros gases	$45 \cdot 10^8 \text{ km}$	$10,8 \text{ m/s}^2$	60.371 dias

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 muito 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 foi possível depreender através da leitura dos textos de Daniela (2010) e Bernandes (2013) que ainda estamos sozinhos. Porém, para os autores 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. Além de investimentos alta temos outras dificuldades em descobrir vida fora do sistema solar e a principal é a comunicação, pois, será que essa forma de vida pode se comunicar em uma linguagem e/ou frequência diferente da nossa, o que impossibilita a comunicação. Podemos ainda mudar a frequência da nossa linguagem e isso pode ser possível sucesso no contato com outras formas de vida. Porém, temos infinitos tipos de frequência e muitas possibilidades de linguagens, o que configura uma inviabilidade de comunicação com tantas configurações.

METODOLOGIAS PARA O ENSINO DE SISTEMA SOLAR

Iremos apresentar agora algumas metodologias que foram aplicadas em sala de aula e que podem ajudar os professores que têm dificuldades em mediar assuntos ligados a Astronomia e ao Sistema solar.

MAQUETE DE TETO

Com base na nossa revisão de literatura 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.

- 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.

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

**Para mais detalhes confira
o texto na íntegra**

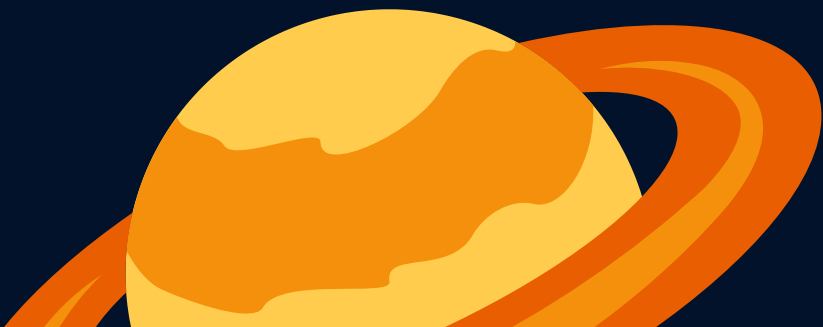
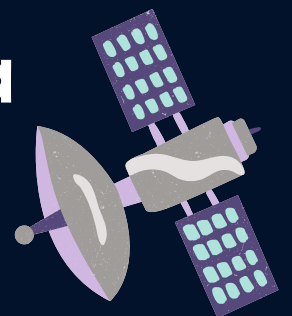


BINGO ASTRONÔMICO

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.

Confira o texto na íntegra



RAZÕES E PROPORÇÕES ASTRONÔMICAS

Além do já exposto, vale destacar também outros trabalhos que podem auxiliar os professores, como o trabalho de Rosa, Giacomelli e Rosa (2016). 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.

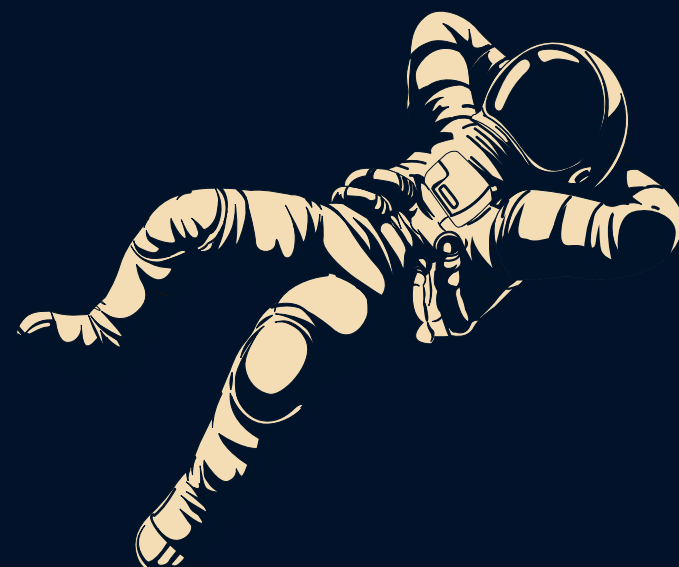
Texto na íntegra



HISTÓRIA DA ASTRONOMIA

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.

Texto na íntegra



CARTA CELESTE

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. 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).

Texto na íntegra

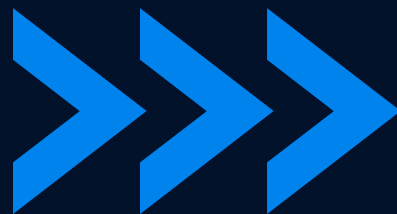


OBSERVAÇÃO DO CÉU A OLHO NU

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 a aplicação da proposta, porém conseguiram desenvolver alguns conceitos científicos adequados ao nível escolar e para a faixa etária dos estudantes.



Texto completo



CONSTRUÇÃO DE TELESCÓPIOS

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).

Texto completo



CONSTRUÇÃO DE MAQUETES

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.

Texto na integra



IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO CONTINUADA

A Formação Continuada de Professores da Educação Básica, segundo Diretrizes Curriculares Nacionais para 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.

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.

Com isso, podemos concluir que uma possível solução para as dificuldades que alguns professores apresentam quando mediam assuntos ligados a Astronomia 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. Essa solução pode ser construída por meio da parceria entre Secretarias de Educação e as Universidades, por exemplo.

Nesse sentido, vamos propor alguns cursos de formação continuada gratuitos, com intuito de auxiliar os professores da educação básica na abordagem do conteúdo Sistema Solar e Astronomia. Vale ressaltar, que todos os cursos são de Universidades Públicas e de curta duração, onde ao término do curso os alunos recebem certificação.



CURSOS GRATUITOS DE FORMAÇÃO CONTINUADA EM ASTRONOMIA

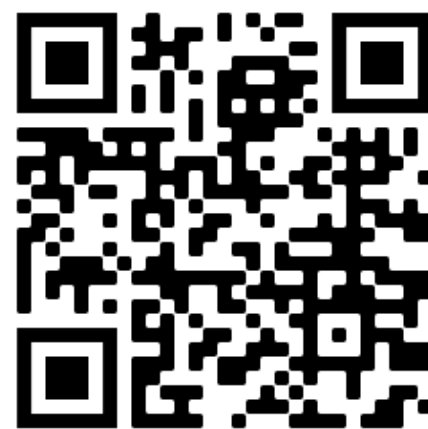
Astronáutica



Cosmologia



Astroquímica



Astronomia



REFERÊNCIAS



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.

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. 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

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

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.

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.

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.

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.

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.

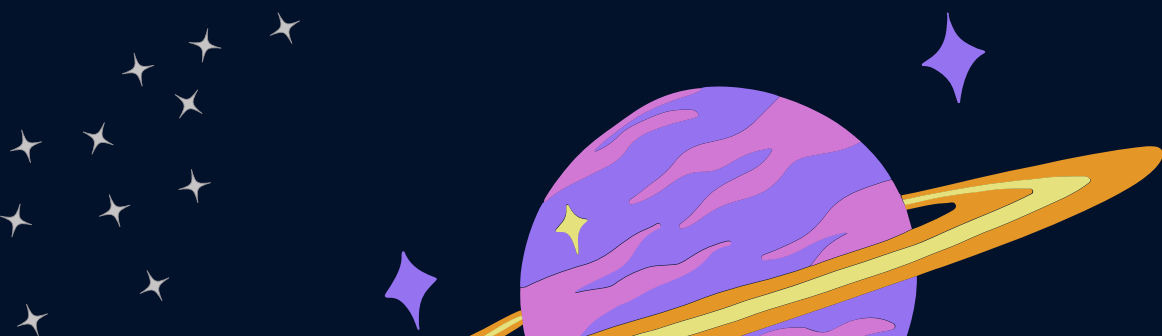
PERNAMBUCO. Secretaria Estadual de Educação. Currículo de Pernambuco: Ensino Fundamental. Recife, 2019.

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

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.

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.



AGRADECIMENTOS

