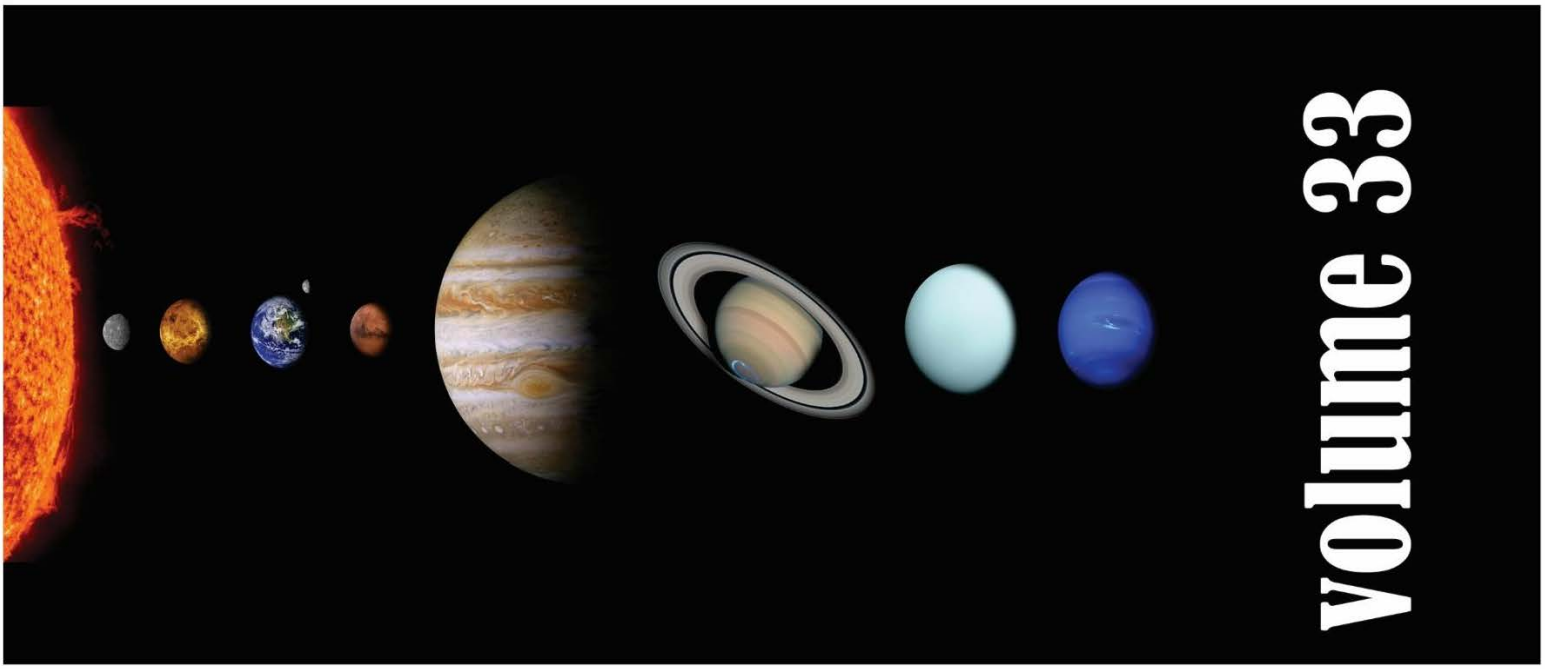
MNPEF Mestrado Nacional Profissional em Ensio de Física

PPG ensino de física

Silvio Luiz Rntz da Silva
André Vitor Chaves de Andrade
André Manrício Brinatti
Antônio Sérgio Magalhães de Castro
Jeremias Borges da Silva
(organizadores)

Sérgio Henrique de Freitas
Silvio Luiz Rutz da Silva



Palestras de Astronomia para a Educação Básica

SÉRIE
Produtos Educacionais em Ensino de Física

UEPG - PROPESP

SÉRIE:
PRODUTOS EDUCACIONAIS EM ENSINO DE FÍSICA

Volume 33

SERGIO FREITAS

SILVIO LUIZ RUTZ DA SILVA

Palestras de Astronomia para a Educação Básica

Silvio Luiz Rutz da Silva
André Maurício Brinatti
André Vitor Chaves de Andrade
Antônio Sérgio Magalhães de Castro
Jeremias Borges da Silva

(ORGANIZADORES)

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA

Prof. Dr. Miguel Sanches Neto
REITOR

Prof. Dr. Everson Augusto Krum
VICE-REITOR

Profa. Dra. Edina Schimanski
PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO E ASSUNTOS CULTURAIS

Prof. Dr. Giovani Marino Favero
PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓSGRADUAÇÃO

PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE FÍSICA
MNPEF - POLO 35 – UEPG
MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

Colegiado
Prof. Dr. Silvio Luiz Rutz Da Silva (Coordenador)
Prof. Dr. André Maurício Brinatti (*Vice-Coordenador*)
Prof. Dr. André Vitor Chaves de Andrade (*Titular*)
Prof. Dr. Antônio Sérgio Magalhães de Castro (*Titular*)
Prof. Dr. Jeremias Borges da Silva (*Titular*)
Prof. Dr. Lucas Stori de Lara (*Suplente*)
Prof. Dr. Marcelo Emilio (*Suplente*)

SÉRIE:
PRODUTOS EDUCACIONAIS EM ENSINO DE FÍSICA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
AV. CARLOS CAVALCANTI, 4748
CEP 84030-900 – PONTA GROSSA – PARANÁ
ppgef.sites.uepg.br

CONSELHO EDITORIAL

SÉRIE:
PRODUTOS EDUCACIONAIS EM ENSINO DE FÍSICA

Profa. Dra. Agueda Maria Turatti (FURG)
Prof. Dr. André Maurício Brinatti (UEPG)
Prof. Dr. André Vitor Chaves de Andrade (UEPG)
Prof. Dr. Antonio Sérgio Magalhães de Castro (UEPG)
Prof. Dr. Clodogil Fabiano Ribeiro dos Santos (UNICENTRO)
Prof. Dr. Fabio Augusto Meira Cássaro (UEPG)
Prof. Dr. Gérson Kniphoff da Cruz (UEPG)
Prof. Dr. Gustavo Vinicius Bassi Lukasievicz (UTFPR)
Profa. Dra. Iramaia Jorge Cabral de Paulo (UFMT)
Profa. Dra. Jaqueline Aparecida Ribaski Borges (FATEB)
Prof. Dr. Jeremias Borges Da Silva (UEPG)
Prof. Dr. Júlio Flemming Neto (UEPG)
Prof. Dr. Lucas Stori de Lara (UEPG)
Prof. Dr. Luiz Américo Alves Pereira (UEPG)
Prof. Dr. Luiz Antônio Bastos Bernardes (UEPG)
Prof. Dr. Marcelo Emilio (UEPG)
Prof. Dr. Marco Antônio Sandini Trentin (UPF)
Prof. Dr. Mário Jose Van Thienen Silva (UTFPR)
Prof. Dr. Michel Corci Batista (UTFPR)
Prof. Dr. Paulo Cesar Facin (UEPG)
Prof. Dr. Rafael Ribaski Borges (UTFPR)
Prof. Dr. Ricardo Costa de Santana (UFG)
Prof. Dr. Romeu Miqueias Szmoski (UTFPR)
Profa. Dra. Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira (UTFPR)
Profa. Dra. Shalimar Calegari Zanatta (UNESPAR)
Prof. Dr. Silvio Luiz Rutz Da Silva (UEPG)

Ficha catalográfica

Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons Atribuição -Não Comercial- Compartilha Igual 4.0 Internacional.

PREFÁCIO

Durante as últimas décadas, no Brasil se tem conseguido avanços significativos em relação a alfabetização científica, em especial na área do Ensino de Física, nos diversos níveis de ensino, entretanto continua pendente o desafio de melhorar a qualidade da Educação em Ciências. Buscando superar tal desafio a Sociedade Brasileira de Física (SBF) implementou o Programa Nacional de Mestrado Profissional em Ensino de Física (MNPEF) que se constitui em um programa nacional de pós-graduação de caráter profissional, voltado a professores de ensino médio e fundamental com ênfase principal em aspectos de conteúdos na Área de Física, resultando em uma ação que engloba diferentes capacidades apresentadas por diversas Instituições de Ensino Superior (IES) distribuídas em todas as regiões do País.

O objetivo do MNPEF é capacitar em nível de mestrado uma fração muito grande de professores da Educação Básica quanto ao domínio de conteúdos de Física e de técnicas atuais de ensino para aplicação em sala de aula como, por exemplo, estratégias que utilizam recursos de mídia eletrônica, tecnológicos e/ou computacionais para motivação, informação, experimentação e demonstrações de diferentes fenômenos físicos.

A abrangência do MNPEF é nacional e universal, ou seja, está presente em todas as regiões do País, sejam elas localizadas em capitais ou estejam afastadas dos grandes centros. Fica então clara a necessidade da colaboração de recursos humanos com formação adequada localizados em diferentes IES. Para tanto, o MNPEF está organizado em Polos Regionais, hospedados por alguma IES, onde ocorrerem as orientações das dissertações e são ministradas as disciplinas do currículo.

A Universidade Estadual de Ponta Grossa, por meio de um grupo de professores do Departamento de Física, faz parte do MNPEF desde o ano de 2014 tendo nesse período proporcionado a oportunidade de aperfeiçoamento para quarenta e cinco professores de Física da Educação Básica, sendo que desses quinze já concluíram o programa tornando-se Mestres em Ensino de Física.

A Série: **Produtos Educacionais em Ensino de Física**, que ora apresentamos, consta de vários volumes que correspondem aos produtos educacionais derivados dos projetos de dissertação de mestrado defendidos. Alguns desses volumes são constituídos de mais de um tomo.

Com essa série o MNPEF - Polo 35 - UEPG, não somente busca entregar materiais instrucionais para o Ensino de Física para professores e estudantes, mas também pretende disponibilizar informação que contribua para a identificação de fatores associados ao Ensino de Física

a partir da proposição, execução, reflexão e análise de temas e de metodologias que possibilitem a compreensão do processo de ensino e aprendizagem, pelas vias do ensino e da pesquisa, resultado da formação de docentes pesquisadores.

A série é resultado de atividade reflexiva, crítica e inovadora aplicada diretamente à atuação profissional do docente, na produção de conhecimento diretamente associado à prospecção de problemas e soluções para o ensino-aprendizagem dos conhecimentos em Física, apresentando estudos e pesquisas que se propõem com suporte teórico para que os profissionais da educação tenham condições de inovar sua prática em termos de compreensão e aplicação da ciência.

A intenção é que a Série: **Produtos Educacionais em Ensino de Física** ofereça referências de propostas de Ensino de Física coerentes com as estruturas de pensamento exigidas pela ciência e pela tecnologia, pelo exemplo de suas inserções na realidade educacional, ao mesmo tempo que mostrem como se pode dar tratamento adequado à interdependência de conteúdo para a formação de visão das interconexões dos conteúdos da Física.

Prof. Dr. Silvio Luiz Rutz da Silva

Prof. Dr. André Maurício Brinatti

Prof. Dr. André Vitor Chaves de Andrade

Prof. Dr. Antônio Sérgio Magalhães de Castro

Prof. Dr. Jeremias Borges da Silva

Organizadores

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....8

I - PALESTRA DE ASTRONOMIA NA PRÉ-ESCOLA 9

II - PALESTRA DE ASTRONOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL I.....21

III - PALESTRA DE ASTRONOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL II.....39

IV - PALESTRA DE ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO. 58

CONSIDERAÇÕES FINAIS 87

BIBLIOGRAFIA 88

APRESENTAÇÃO

O intuito deste trabalho é apresentar uma proposta de metodologia para o ensino de Astronomia, direcionada para a utilização dos educadores. Presume-se que pensar o enfrentamento das dificuldades na educação, perseguindo a melhoria da qualidade de ensino, impõe-se pensar práticas que possam agilizar o trabalho do professor.

O ensino de Astronomia, também, faz parte desse contexto apresentando dificuldades quanto a sua realização. Observa-se não haver um cuidado em determinadas situações, perante a educação de jovens, para aprendizagem de Ciência, havendo uma preocupação apenas com a transmissão de conteúdos e o cumprimento de uma programação.

Com esse tipo de trabalho o aluno deixa de desenvolver seu próprio conhecimento para recebê-lo pronto e organizado, com aura de verdade acabada. A metodologia de ensino utilizada é muito diretiva, centrada em textos, geralmente apresentados num livro didático.

Perante esta situação, a proposta do presente trabalho foi realizar um projeto para o ensino de Astronomia, levando como prioridade a exposição de palestras, buscando uma metodologia de ensino, que estimula o educando ocupar um papel ativo na aprendizagem, contribuindo assim para o seu interesse e a possibilidade do desenvolvimento de seu raciocínio científico.

O produto foi elaborado em cinco palestras, organizadas em salas e com a utilização de um projetor multimídia, apresentando imagens através do aplicativo “PowerPoint”, voltadas para todas as etapas da Educação Básica.

Este projeto foi aplicado nas seguintes turmas

- Pré-escola, turma do pré 2.
- Ensino Fundamental I, turma do terceiro ano.
- Ensino fundamental II, turma do sexto ano.
- Ensino Médio, turma do primeiro ano.
- Educação de Jovens e Adultos (EJA), turma do ensino médio.

I - PALESTRA DE ASTRONOMIA NA PRÉ-ESCOLA

Conforme descrito anteriormente a palestra de Astronomia para as crianças da pré-escola, turma do Pré II, é organizada a partir dos questionamentos das crianças, com o propósito de utilizar uma linguagem de entendimento das mesmas.

O planejamento da palestra seguiu conforme uma lista dos seguintes questionamentos das crianças.

- Por que a lua às vezes fica grande às vezes fica pequena?
- Tem luz na lua?
- Por que a Lua fica invisível?
- Por que a lua cheia tem manchas pretas?
- No sol tem fogo?
- Será que as estrelas têm o mesmo brilho do sol e passam esse brilho para lua?
- Os alienígenas moram na lua?
- São os alienígenas que apagam a luz da lua?

Através do programa de computador “PowerPoint”, na qual cada pergunta foi organizada por “slides” com imagens selecionadas como material de apoio para as explicações e o diálogo com os educandos.

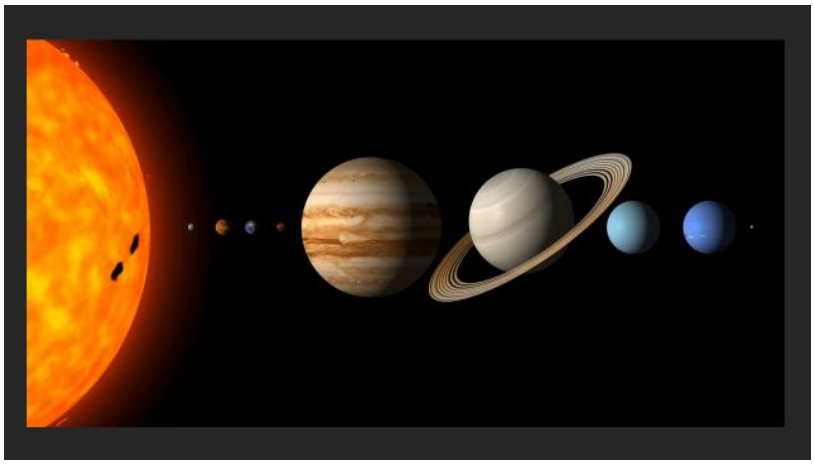
Na sequência é apresentada uma descrição de cada um dos os slides que compõem essa atividade.

Slide 1: Abertura da palestra com uma gravura de temática infantil, para estimular o interesse, deixando uma visualização inicial mais agradável para as crianças. O título da palestra seguiu a mesma concepção ganhando o nome de “Palestrinha de Astronomia”.

Fonte: [1]

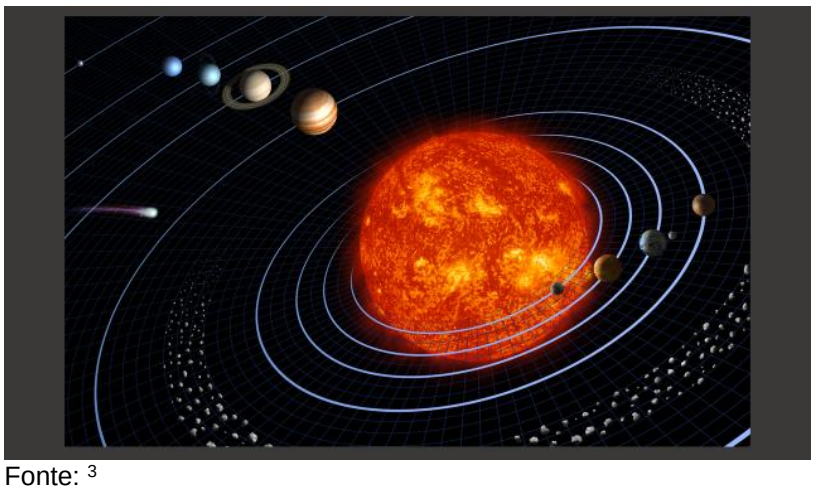
[1] https://es.123rf.com/photo_60896450_sistema-de-energ%C3%ADa-solar-plana-del-vector-con-el-sol-a-plut%C3%B3n-marte-j%C3%BApiter-mercurio-venus-saturno-urano-la-t.html

Slide 2: Gravura do Sistema Solar tendo o Sol e os seus planetas enfileirados. Utilizada para fazer os questionamentos e saber sobre os conhecimentos das crianças para cada astro. Explicação referente ao Sol, que é uma estrela que emite luz e calor para todos os planetas aparecem na figura. Informação de que os planetas giram em torno do Sol formando um conjunto o chamado de Sistema Solar. Comentários referente aos planetas rochosos e gasosos e as suas proporções de tamanho em relação ao Sol. Informação referente a quantidade de planetas e ao planeta anão Plutão.



Fonte: [2]

Slide 3: Quadro complementar do Sistema Solar para demonstração dos movimentos e posicionamento dos astros em torno do Sol e explicação a respeito de outros elementos como o cinturão de asteroides e cometas.



Fonte: [3]

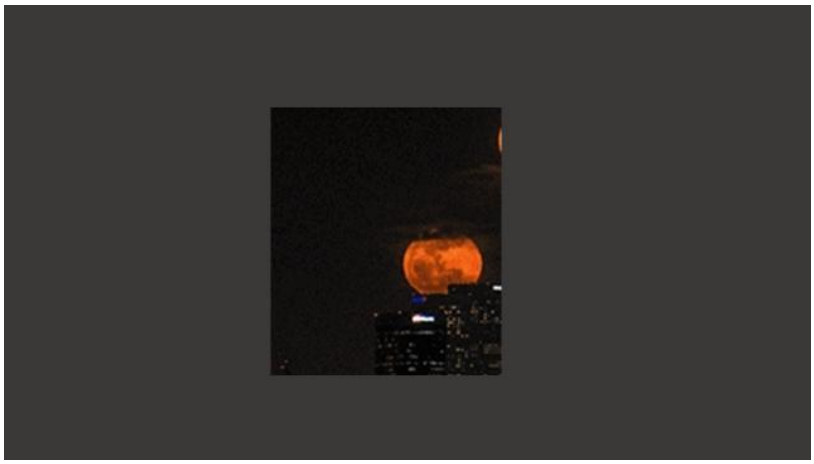
[2] https://spoki.lv/aktuali/Fakti-par-Nept/436438
[3] https://segredosdomundo.r7.com/planetas-mais-proximos-do-sol/

Slide 4: Apresentação da primeira pergunta elaborada pelas crianças: Por que a lua às vezes fica grande e às vezes fica pequena?

Fonte: [4]

Os slides (5 e 6) visam uma compreensão do tamanho da Lua em diferentes posições no céu. O objetivo é que as crianças percebam que a sequência de fotos mostra que a Lua possui sempre o mesmo tamanho. Explicar ainda que se trata da mesma imagem da Lua nos dois “slides”, que as fotografias foram tiradas em diferentes momentos e que não são diferentes luas no céu.

Slide 5: Lua próxima ao horizonte obstruída por prédios, aparentando ser muito grande.



Fonte: [5]

Slide 6: Montagem de uma sequência de fotografias da Lua,

[4] https://www.canstockphoto.com/full-moon-in-night-sky-60101154.html
[5] https://www.boredpanda.com/moon-rising-timelapse-la-dan-marker-moore/?utm_source=google&utm_medium=organic&utm_campaign=organic

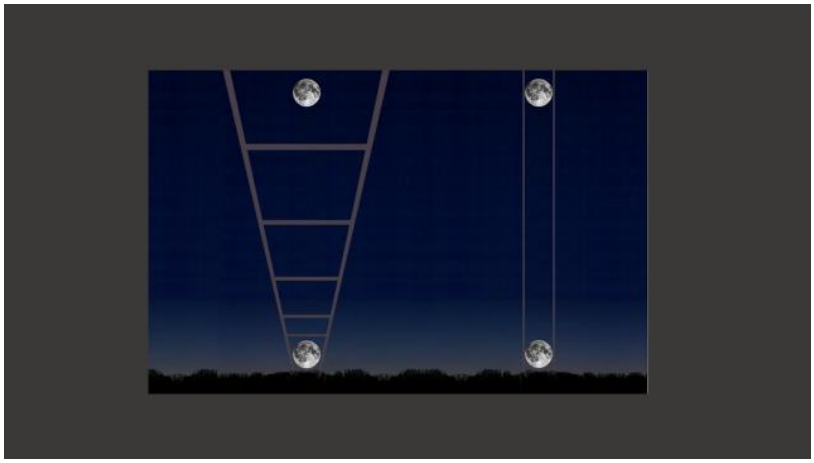
Fonte: [5]

Slide 7: A fotografia mostra uma sequência da lua na qual as mesmas se apresentam expostas com uma maior proximidade, ou seja, tiradas com uma exposição de tempo menor para que as crianças entendam que a Lua não muda de tamanho durante o seu movimento.

Fonte: [6]

Slide 8: A gravura apresenta duas projeções da Lua em situações distintas, uma próxima do horizonte e a outra elevada no céu. Na primeira projeção mostram linhas auxiliares que saem da Lua próxima ao horizonte e que se expandem para o céu aumentando o campo de visão para a segunda Lua. Na segunda projeção a Lua próxima ao horizonte se apresenta com linhas auxiliares paralelas indo ao encontro da segunda Lua que se encontra acima no céu. Explicar que quando a lua está muito acima do Horizonte o espaço aumenta dando a impressão de que a Lua é pequena, mostrando a segunda projeção onde as linhas de referência possuem a mesma distância, evidenciando o mesmo tamanho.

[6] https://www.deviantart.com/nini1965/art/Moonrise-Time-Lapse-05-April-2015-526289020



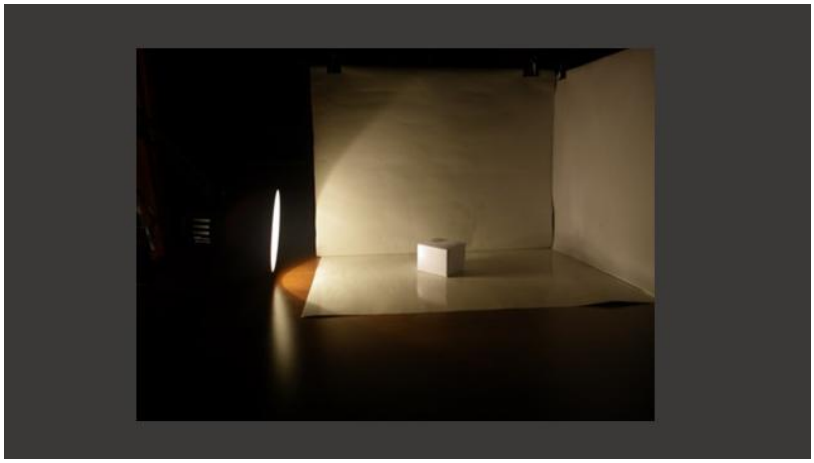
Fonte: [7]

Slide 9: Apresentação da segunda pergunta: Tem luz na lua?

Fonte: [8]

Slide 10: A imagem apresenta uma luminária e um cubo branco sendo iluminado por ela, mostrar para os educandos que um lado do cubo está iluminado e o outro lado está escuro. Certificar para as crianças que o cubo não tem luz, que não é iluminado e que quem emite luz é a lâmpada. Informar ainda que se apagar a lâmpada tudo ficará escuro. Explicar que a Lua não tem luz assim como o cubo e que a Lua é iluminada pelo Sol assim como faz a lâmpada com o cubo. Reforçar respondendo à pergunta que a Lua não tem luz e a luz que vemos é a luz que vem do Sol.

[7] https://wholedude.com/the-moon-illusion/
[8] https://www.pinterest.es/pin/328833210283749531/



Fonte: [9]

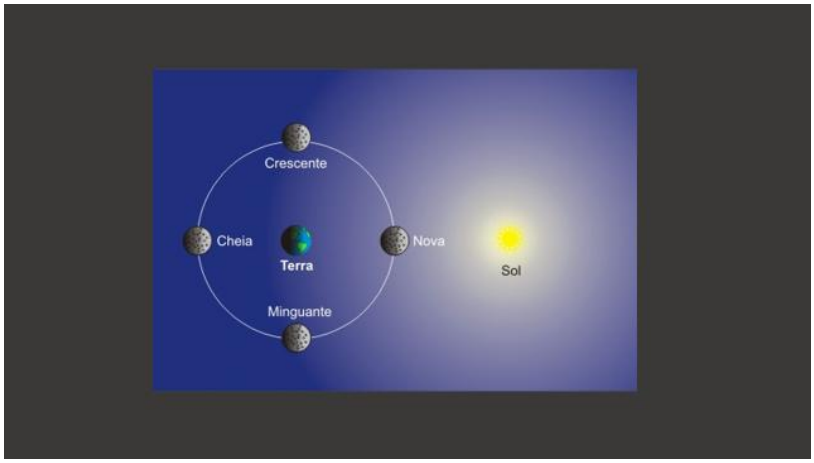
Slide 11: Apresentação da pergunta: por que a Lua fica invisível? Aproveitar o entendimento da questão anterior, onde demonstramos que só enxergamos a Lua quando a luz do Sol ilumina ela e acrescentar que algumas vezes não a enxergamos porque o lado dela, que está virado para nós, não recebe a luz do Sol.

Fonte: [10]

Slide 12: Mostrar a gravura representando quatro posições da Lua em torno do planeta Terra, iluminados pelo Sol, retratando e explicando assim as fases da Lua. Fazer a associação das fases da Lua apresentadas na imagem com as informações e desenhos (símbolos) das fases da Lua, utilizando um calendário.

[9] https://www.google.com.br/search?q=cubo+iluminado+luz+e+sombra&tbm=isch&ved=2ahcCegQIABAA&oq=cubo+iluminado+luz+e+sombra&g3j5OUP8PWpwAs&bih=657&biw=1349&hl=pt-BR&hl=pt-BR#imgrc=La9CRSqAacEtqM

[10] https://astrobackyard.com/constellation/



Fonte: [11]

Slide 13: Quadro que apresenta a pergunta: Por que a Lua Cheia tem manchas pretas? Explicar que na Lua, assim como na Terra, existem montanhas e partes mais baixas que chamamos de vales, dizer também que a Lua não é uma bola (esfera) lisa (superfície plana).

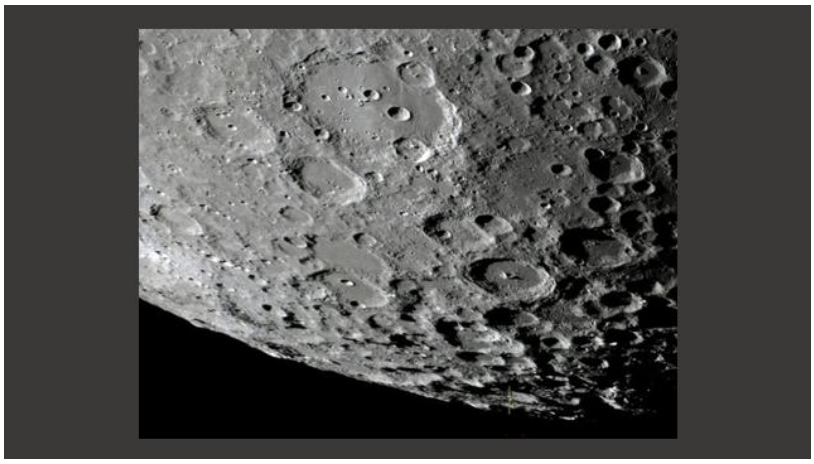
Fonte: [12]

Slide 14: Fotografia de uma montanha da Lua, apresentando também um dos astronautas que participou de uma das missões tripuladas ao nosso satélite.

[11] http://www.geocities.ws/suamibahia/UM_POUCO_SOBRE_AS_MARES.html
[12] http://oal.ul.pt/o-ceu-noturno-em-outubro-de-2015/

Fonte: [13]

Slide 15: Mostrar que a Lua possui muitas crateras (buracos) formados por colisões (batidas) de meteoroides, grandes pedras que vem do espaço. Voltar no slide com a figura os planetas em torno do Sol, relembrando o comentário referente ao cinturão de asteroides, as pedras que ficavam entre os planetas Marte e Júpiter, dizendo que muitas dessas pedras é que fazem os buracos na Lua. Explicar que quando vemos a Lua Cheia, as partes claras e escuras estão relacionadas as diversas formações da sua superfície (solo) e que as partes mais escuras são formações de antigas erupções de material vulcânico (material que os vulcões jogam para fora).



Fonte: [14]

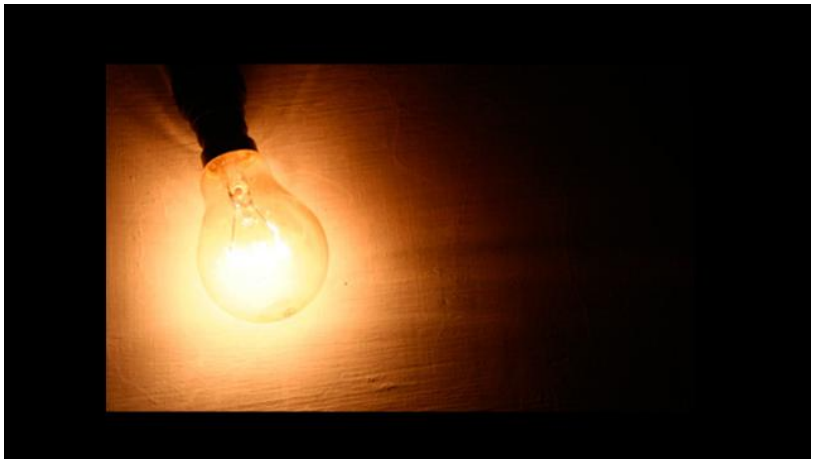
Slide 16: Apresentação do questionamento dos estudantes: no sol tem fogo? Esta questão trata de um assunto teórico e abstrato para a compreensão de crianças de 4 e 5 anos de idade.

[13] https://twitter.com/ned35/status/1250928147186450433
[14] http://vaztolentino.com.br/imagens/6467-A-cratera-CABEUS-e-a-descoberta-de-gelo-na-Lua

Fonte: [15]

Slide 17: É necessário fazer uma analogia com exemplos e situações do cotidiano dessas crianças para responder tal questão, pois falar de átomos, de fusão nuclear e de radiação, para esses educandos, torna-se impraticável a explicação deste fenômeno. Associar esse fenômeno com algo do cotidiano dessas crianças, como o exemplo da imagem, uma lâmpada incandescente, que se assemelha ao fogo e que emite energia em forma de luz e de calor, exatamente como faz a nossa estrela. Apresentando a fotografia de uma destas lâmpadas, mostrar que, apesar de aparentar tal fenômeno, dentro da lâmpada não há fogo. Realizar uma experiência, apresentando primeiramente uma vela acesa sobre um prato e posteriormente colocando sobre esta vela um copo de vidro transparente, mostrando para as crianças que a chama da vela aos poucos vai se apagando dentro do copo até se extinguir totalmente. Mostrar que ao colocar o copo sobre a vela, dentro dele fica uma quantidade de e que a vela vai queimando-o aos poucos, fazendo que a chama da vela diminua até consumir todo o ar e se apagar totalmente. Concluir que no Sol não tem ar e logo, não tem fogo.

[15] https://www.muyinteresante.es/ciencia/articulo/el-ciclo-solar-en-el-que-nacemos-determina-nuestra-esperanza-de-vida-341420711337



Fonte: [16]

Slide 18: Questão foi explicada através de três figuras. A primeira mostra um desenho da nossa estrela o Sol como um ponto muito pequeno, abrindo uma sequência com outras estrelas colocadas numa ordem crescente de tamanho: Sol, Sirius, Procyon, Rigel e Betelgeuse. A ideia é mostrar que a nossa estrela, o Sol, se comparada as outras estrelas é uma estrela muito pequena. Na figura o nosso sol é representado por um pequeno ponto em relação à estrela Betelgeuse. Explicar que, como as estrelas têm tamanhos diferentes elas possuem brilhos (emissão de energia) diferentes.

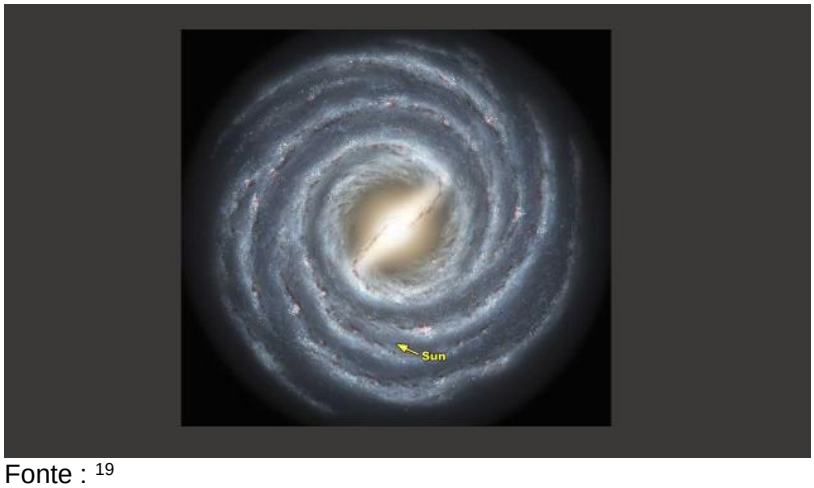
Fonte: [17]

Slide 19: A figura mostra algumas constelações de estrelas, explicar que estas estrelas estão muito longe da Terra e que, portanto, estas estrelas não passam o brilho (explicar que na verdade é a luz) delas para Lua.

[16] https://www.cdlbh.com.br/portal/4491/Noticias_CDL_BH/Lampada_incandescente_tem_comercializacao_proibida
[17] https://larepublica.pe/ciencia/2020/02/11/estrella-betelgeuse-supergigante-astro-podria-explotar-si-sigue-apagandose-este-mes/

Fonte: [18]

Slide 20: A terceira figura mostra uma idealização da Via Láctea. Explicar que é um conjunto de muitas estrelas e que o Sol fica num ponto desse conjunto. Mostrar para as crianças a posição da nossa estrela o Sol e dizer que algumas daquelas constelações vistas anteriormente, ficam muito longe da nossa estrela e consequentemente da nossa Lua, concluindo que essas estrelas não passam seu brilho para ela.



Fonte : [19]

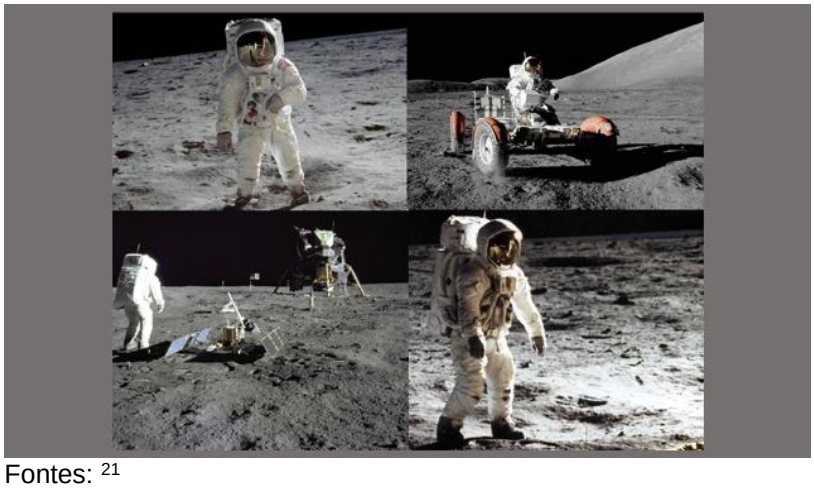
Slide 21: A imagem da pegada de Neil Armstrong, apresenta as duas últimas perguntas das crianças: Os alienígenas moram na Lua? São os alienígenas que apagam a luz da Lua? Aproveitar para responder as duas perguntas em conjunto pois tratava-se praticamente do mesmo assunto. Comentar que até o momento não foi

[18] http://www.wikiparques.org/wiki/Arquivo:Arauc%C3%A1rias_sob_um_c%C3%A9u_estrelado.jpeg
[19] http://www.if.ufrgs.br/~fatima/ead/endereco-cosmico.htm

encontrado nenhum tipo de vida na Lua e em nenhum lugar do espaço e que, portanto, não existem alienígenas na Lua.

Fonte: [20]

Slide 22: Mostrar algumas fotos do Projeto Apollo da NASA que levou em seis missões,12 astronautas para a Lua, e comentar que os únicos alienígenas que pisaram na Lua foram aqueles astronautas, e, portanto, os seres humanos. Quanto a pergunta sobre os alienígenas que apagavam a luz da Lua, relembrar que a luz que ilumina a Lua é proveniente da luz do Sol como explicado anteriormente.



Fontes: [21]

[20] https://www.bbc.com/portuguese/geral-48916172
[21] https://brasil.elpais.com/brasil/2019/06/21/actualidad/1561128132_157440.html
https://jornaldocarro.estadao.com.br/carros/carro-eletrico-4x4-lrv-nasa-gm/
http://agenciamarcospontes.com.br/porque-o-homem-nao-voltou-mais-a-lua-2/
https://www.nexojornal.com.br/expresso/2019/07/19/O-museu-de-arte-e-outros-vest%C3%ADgios-que-o-homem-deixou-na-Lua

II - PALESTRA DE ASTRONOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL I

Seguindo a metodologia usada na palestra realizada com as crianças da pré-escola, elaborar a atividade conforme as perguntas sobre Astronomia, feitas pelas crianças.

A professora da classe coletou questionamentos dos alunos, que formaram a base do planejamento desta palestra, e que são:

- Por que não caímos do planeta?
- Como é dentro da Lua?
- Como é dentro do Sol?
- No sol tem fogo?
- Quantos anos tem o sol?
- Como eles pesquisam sobre o espaço?
- O que tem dentro dos planetas?
- O planeta “X” existe?
- Existe vida em Marte?
- Os Et’s estão nas galáxias?
- O que tem na roda do buraco negro?
- As estrelas colidem umas com as outras?

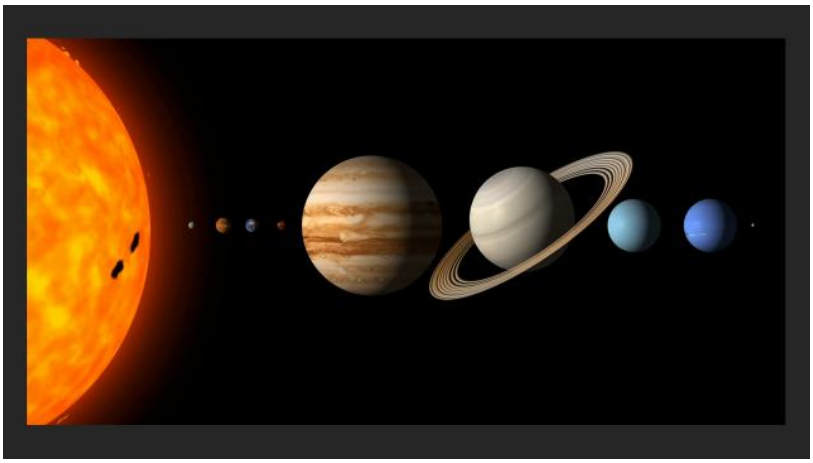
A palestra intitulada “Palestrinha de Astronomia - Fundamental I”, está organizada por “slides” contendo fotografias e gravuras, selecionadas como material de apoio para facilitar o entendimento das crianças durante as explicações.

Na sequência é apresentada uma descrição de cada um dos os slides que compõem essa atividade.

Slide 1: Tela de abertura da palestra com um desenho dos astros do Sistema Solar, usada como estímulo para as crianças identificarem nas figuras os corpos celestes conhecidos.

Fonte: [22]

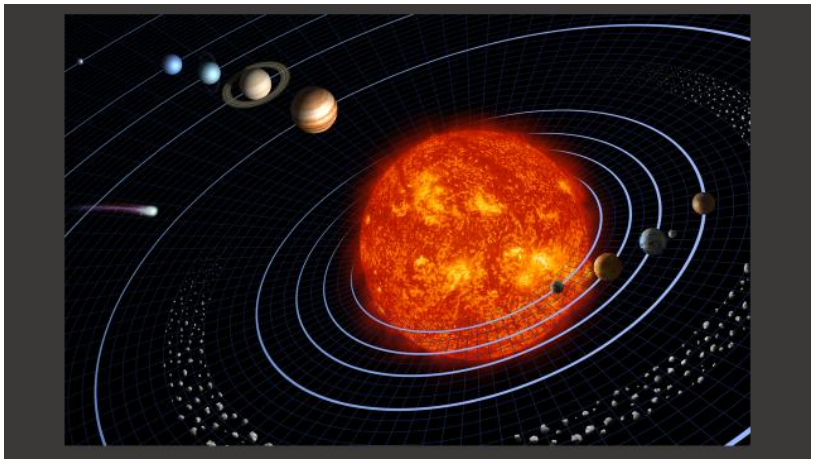
Slide 2: Gravura do Sol com os seus planetas alinhados. Apontar para cada astro da figura, perguntando o nome de todos os elementos do nosso sistema planetário.



Fonte: [23]

Slide 3: A figura que apresenta uma visão ampla do Sistema Solar, comentar sobre os movimentos que estes astros fazem em torno Sol e o movimento que a lua faz em torno da Terra. Mostrar o cinturão de asteroides entre os planetas Marte e Júpiter e fazer um breve comentário sobre os cometas.

[22] https://br.freepik.com/vetores-gratis/sistema-de-ilustracao-solar_796658.htm
[23] https://spoki.lv/aktuali/Fakti-par-Nept/436438



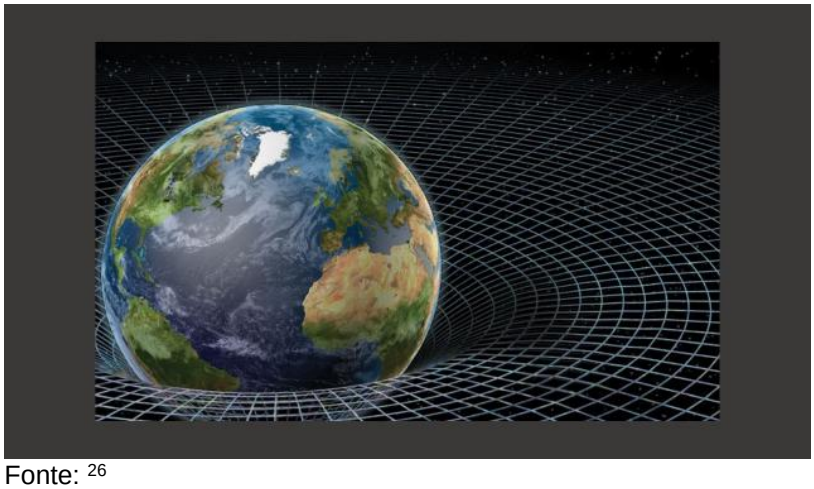
Fonte: [24]

Slide 4: Quadro com a primeira pergunta: Por que não caímos do planeta? Apontar para a figura que mostra pessoas situadas em torno do planeta Terra e perguntar o motivo que explique como as pessoas que estão na parte de baixo do planeta não caem. Aguardar as respostas das crianças e explicar que a Terra atrai os corpos para si com uma força chamada força gravitacional e que é através dessa força os corpos tendem a ficar na sua superfície. Comentar que ao girar a figura, ou seja a Terra as pessoas que estão na parte de cima virão para a parte de baixo e que todas permanecem fixas nos seus lugares, em qualquer ponto da Terra, devido a esta força gravitacional. Dizer que a Terra está no espaço onde não há obrigatoriamente as orientações para cima e para baixo e que, nesta condição, ninguém na figura apresentada, estará de cabeça para baixo. Comentar que dois cientistas explicaram o que seria a força gravitacional. Pegar um giz, ou outro objeto, e soltar deixando-o cair. Dizer que o cientista Isaac Newton explicou que os corpos se atraem com uma força igual, assim como acontece com a Terra e o giz. Complementar que o giz cai por ser mais leve (ter menos massa) é que por isso é atraído em direção a Terra.

[24] https://segredosdomundo.r7.com/planetas-mais-proximos-do-sol/

Fonte: [25]

Slide 5: O slide auxilia a continuação da explicação sobre a força gravitacional e apresentava uma imagem da Terra colocada sobre linhas radiais, representando o tecido espacial. Pedir para que as crianças imaginem que as linhas formem uma cama elástica e que a Terra seja uma grande bola de boliche colocada no seu centro. Disser que a bola de boliche no centro da cama elástica deforma (afunda) este material e que, se soltarmos bolinhas de gude sobre esta cama elástica, essas bolinhas vão ao encontro da bola de boliche, ou seja, dizer que a bola de boliche irá então, atrair as bolinhas de gude. Explicar que este exemplo ajuda a entender o que acontece no espaço, que a Terra deforma o tecido espacial, por causa de sua massa (do seu peso) atraindo os corpos que estão próximos ou sobre ela. Finalizar essa explicação contando que o cientista que idealizou essa deformação do espaço foi Albert Einstein.



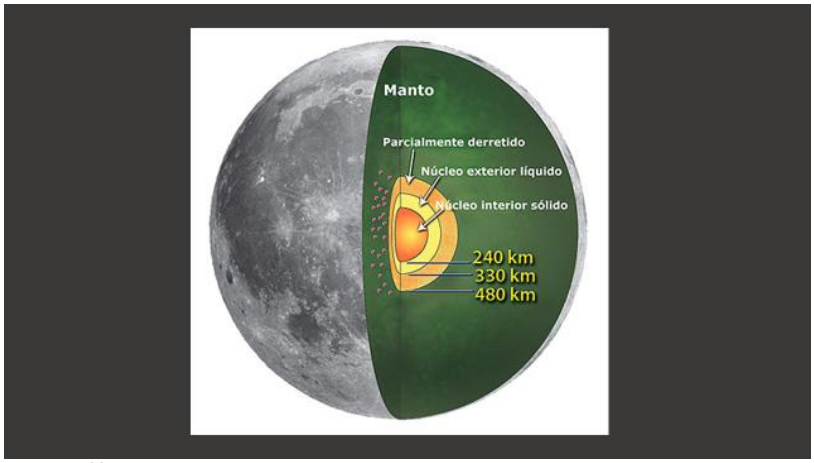
Fonte: [26]

[25] http://www.silvestre.eng.br/astronomia/criancas/gravidade/
[26] https://medium.com/@eltonwade/o-g%C3%AAnio-de-einstein-mudou-a-percep%C3%A7%C3%A3o-da-gravidade-em-ci%C3%AAncia-4d6455453019

Slide 6: O quadro apresentando a pergunta: Como é dentro da Lua?

Fonte: [27]

Slide 7: Mostrar a gravura da Lua, seccionada mostrando o seu interior e suas divisões, como o seu manto, o seu núcleo exterior líquido e o seu núcleo interior sólido (rochoso). Complementar que o interior da Lua é basicamente sólido e que possui um núcleo parecido com o da Terra, desconsiderando os tamanhos (as proporções) entre os dois, dizendo que a Terra é quase quatro vezes maior do que a Lua.



Fonte: [28]

Slide 8: O slide apresenta três perguntas relacionadas a nossa estrela, são elas: Como é dentro do Sol? No sol tem fogo? Quantos anos ele tem? Para explicar como é dentro do Sol, dizer que todos os corpos que nós conhecemos são formados por pequenas partículas chamadas átomos (associar os átomos a tijolinhos muito pequenos) e que o Sol também é constituído por estes pequenos elementos, dizer que a nossa estrela pega algumas dessas partículas e as transforma numa só e que

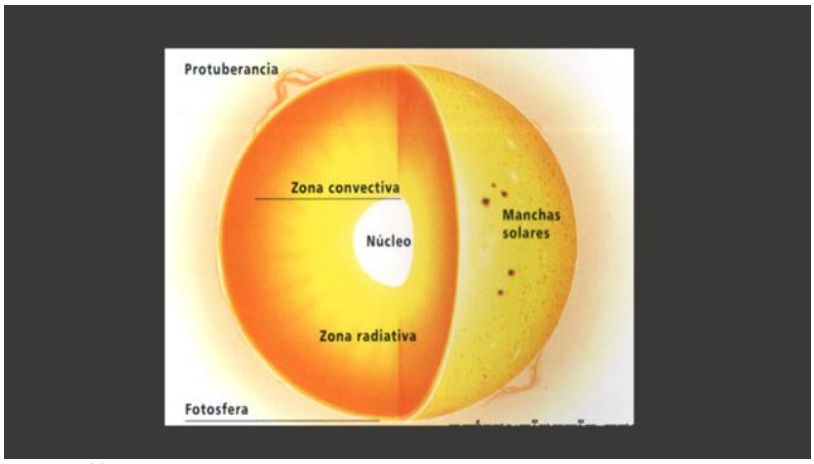
[27] https://focusfoto.com.br/fotografo-registra-lua-azul-e-mostra-que-mito-pode-ser-verdadeiro/

[28] http://imagensdouniverso.blogspot.com/2011/02/nucleo-da-lua-e-parecido-com-o-da-terra.html

quando isso acontece libera energia. Comentar que o Sol é muito grande e possui uma quantidade enorme dessas partículas, que a nossa estrela libera muita energia para o espaço e que a energia que vem do Sol para a Terra é principalmente em forma de luz e calor.

Fonte: [29]

Slide 9: Apresentar uma figura seccionada do Sol com a exposição do seu interior, explicar as suas divisões: o núcleo do Sol onde acontece a união das partículas (fusão), a zona radiativa, que irradia a energia do núcleo e a zona convectiva, que transporta a energia até a superfície do Sol.

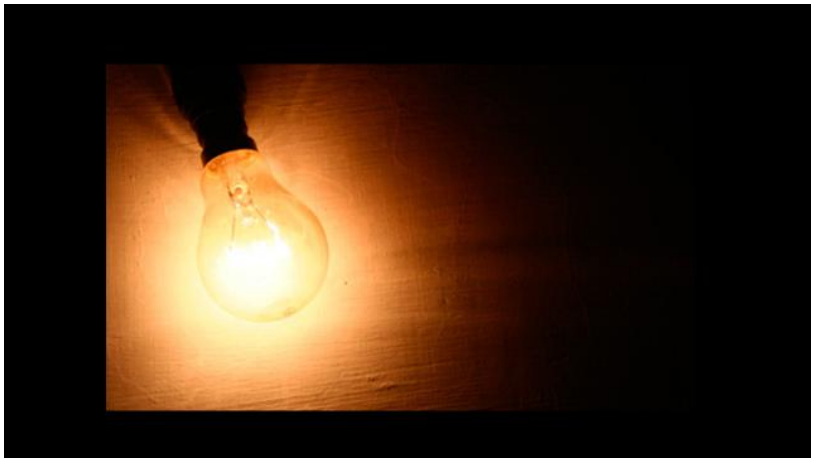


Fonte: [30]

Slide 10: Para responder à pergunta se no Sol tem fogo utilizar a mesma metodologia aplicada para as crianças da pré-escola, associando esse fenômeno com algo que as crianças conhecessem no seu cotidiano. Mostrar a figura de uma lâmpada incandescente que, emitindo luz e calor, se assemelha ao fogo, similar a aparência do

[29] https://www.muyinteresante.es/ciencia/articulo/el-ciclo-solar-en-el-que-nacemos-determina-nuestra-esperanza-de-vida-341420711337
[30] http://geografiap8.blogspot.com/2011/09/esquema-del-sol.html

nosso sol, indicando que na figura, dentro da lâmpada, não existe fogo. Fazer ainda o experimento com uma vela acesa e um copo transparente sobre ela, para as crianças observaram que a chama da vela aos poucos diminui. Dizer que todo ar (explicar que o material é o oxigênio) que havia dentro do copo foi consumido pela chama (combustão) e voltar a questão do Sol, concluindo que no Sol não tem ar (oxigênio) e logo não tem fogo.



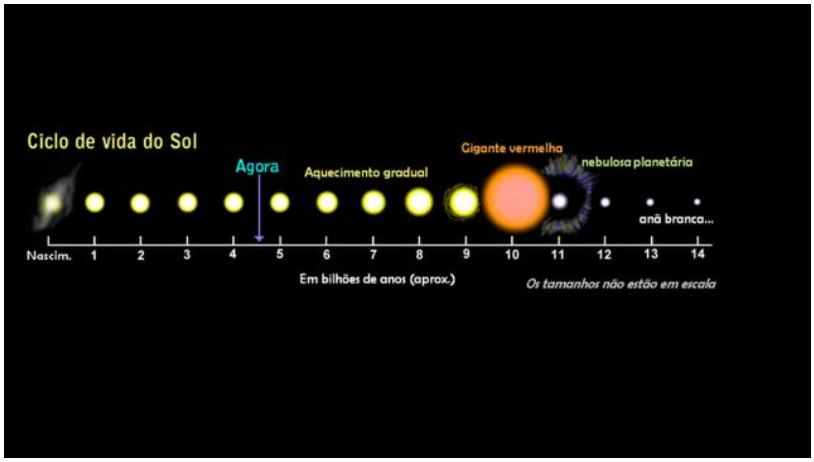
Fonte: [31]

Slide 11: Mostrar outra figura, uma proeminência solar, explicando que são estruturas enormes e brilhantes, que parecem fogo, compostas da própria massa do Sol (plasma), que aparecem na superfície da nossa estrela e que possuem geralmente a forma de um arco. Relatar ainda que quando esse arco se rompe lança material do Sol para o espaço.

Fonte: [32]

[31] https://www.cdlbh.com.br/portal/4491/Noticias_CDL_BH/Lampada_incandescente_tem_comercializacao_proibida
[32] https://www.oficinadanet.com.br/post/8540-o-que-e-uma-tempestade-solar

Slide 12: Para responder a terceira pergunta referente ao Sol, relacionada a sua idade, utilize um slide que mostra o ciclo de vida do Sol em uma escala que vai do o seu nascimento até as suas transformações finais. Responder para crianças sobre a idade da nossa estrela é complexo pois existe a necessidade da compreensão de números abstratos para elas. Utilize a gravura de uma escala para mostrar que o Sol está praticamente na metade do ciclo da sua vida. Apontar para a escala e mostrar o nascimento da nossa estrela em uma nuvem de partículas (nuvem molecular), dizer que evoluiu, por muito tempo, aumentando o seu brilho até os dias atuais (quatro bilhões e meio de anos) e que irá demorar praticamente o mesmo tempo, para se transformar numa estrela chamada gigante vermelha, uma estrela muito grande que irá aumentar muito até começará a espalhar as suas camadas exteriores, tornando-se assim uma nebulosa planetária (apontar na gravura). Concluir que restará da nossa estrela apenas o seu núcleo, muito pequeno com aproximadamente o tamanho da Terra, tornando-se assim uma estrela chamada anã branca.



Fonte: [33]

Slide 13: O próximo quadro trata da pergunta: Como eles pesquisam sobre o espaço? Para responder essa pergunta utilize várias gravuras que mostrem a evolução do exercício e dos métodos da observação do céu. Explicar que a astronomia é a ciência que estuda os corpos celestes e os fenômenos o que acontecem no universo.

[33] https://www.facebook.com/dicasdequimicanoface/photos/a.504683202922657/1849315788459385/?type=3

Fonte: [34]

Slides: 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 e 21: Relatar que o estudo do espaço é feito basicamente com a observação do céu, de diversas maneiras, desde os povos pré-históricos, passando pelas civilizações mais antigas até os dias atuais. Mostrar e explicar várias gravuras que exemplificam algumas maneiras de se estudar o universo: O Monumento de Stonehenge, dizer que é um grande círculo formado de Pedras, construído muito antigamente e que marcam as posições dos astros no céu. Astrônomos de civilizações antigas com instrumentos inventados por eles, que mediam as posições das estrelas. Galileu Galilei e seu telescópio aprimorado para observar o céu. Os telescópios atuais, dos astrônomos amadores até os grandes telescópios terrestres e espaciais. Os radiotelescópios que fornecem informações que não conseguimos enxergar, que são diferentes dos telescópios que captam a luz, pois são antenas que captam ondas vindas do espaço (associação com ondas formadas em lagos quando jogado uma pedra e com ondas da internet). As máquinas que são enviadas para outros astros para coletar e enviar dados sobre eles, explicar a imagem apresentada do Curiosity, dizendo ser um robô projetado para explorar o planeta Marte, A sonda Voyager que se aproximou dos planetas mais distantes e que no momento se encontra viajando fora do Sistema Solar. Finalizar com a foto de um astronauta na Lua e informar que é um lugar mais distante que o homem já foi.

[34] https://ilfotografo.it/nikon-photography/il-telescopio-come-scegliere-quello-giusto/

Fonte: [35]

Fonte: [36]

Fonte: [37]

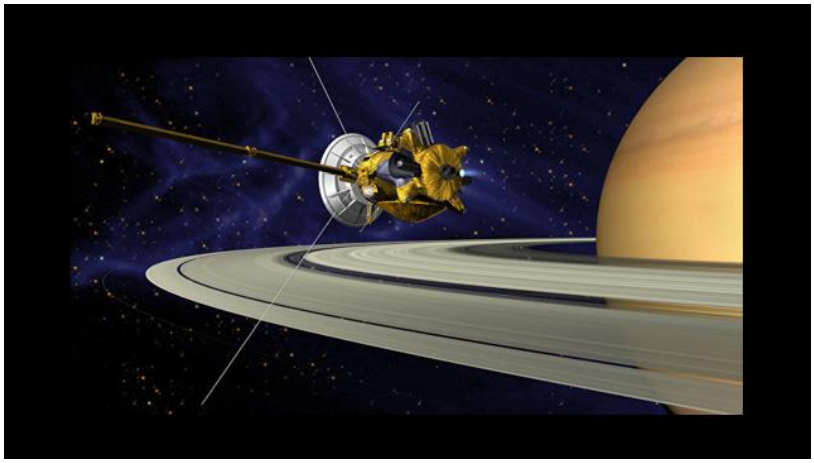
[35] https://super.abril.com.br/historia/povo-que-construiu-stonehenge-veio-do-mediterraneo-aponta-teste-de-dna/
[36] https://aminoapps.com/c/astronomo/page/blog/kitlhiigootlhipeiosha-pepo-poshattlhiotiogoipo/3GND_GGhBunw5vd1al1ErM3NzG5rQqxom
[37] https://socientifica.com.br/galileu-galilei/

Fontes: [38]

Fonte: [39]

Fonte: [40]

[38] Do autor.
https://futuroexponencial.com/maior-telescopio-mundo/
https://www.gazetadopovo.com.br/curitiba/telescopio-hubble-e-alinhamento-de-planetas-serao-vistos-a-olho-nu-em-curitiba-evmwx10ztiha72bei4bc33fp3/
[39] https://www.aereo.jor.br/2018/03/12/brasil-e-despejado-de-consorcio-internacional-de-astronomia/
[40] https://tecnoblog.net/meiobit/136326/curiosity-missao-um-ano-canta-parabens-pra-voce-marte/



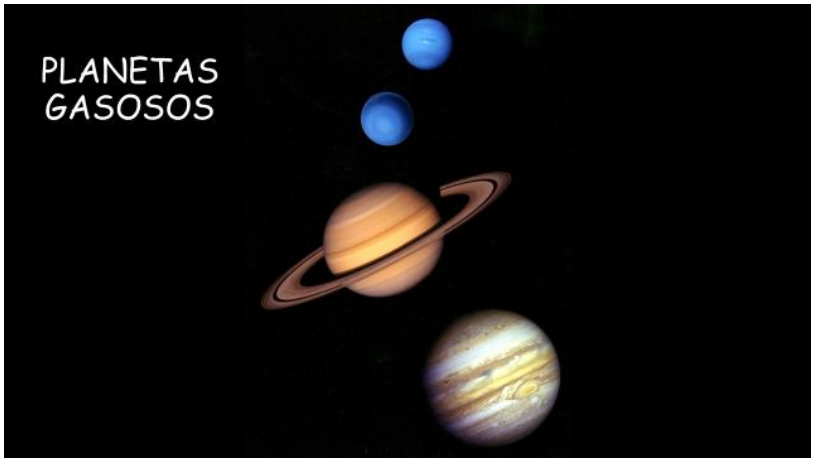
Fonte: [41]

Fonte: [42]

Slides 22 e 23: Voltar na figura exposta no segundo slide da apresentação que representava o sistema solar, com os planetas dispostos conforme o seu distanciamento da nossa estrela. Apontar para os primeiros quatro planetas, os menores e mais próximos do Sol, explicando que Mercúrio, Vênus, Terra e Marte são planetas rochosos e que todos possuem um interior parecido com o nosso planeta, com um núcleo interno sólido, um núcleo externo líquido e o restante dele quase que totalmente sólido. Mostrar os quatro últimos planetas, os maiores e mais distantes da nossa estrela, dizer que são todos os planetas gasosos (fazendo uma analogia entre o gás e o ar) e que provavelmente possuem um núcleo sólido. Além de falar dos tamanhos dos planetas aproveitar para comentar que todos os planetas gasosos (os gigantes gasosos) possuem anéis, anéis que são formados por pedaços de rochas e de gelo e apresentar para as crianças fotografias desses planetas com os seus respectivos anéis.

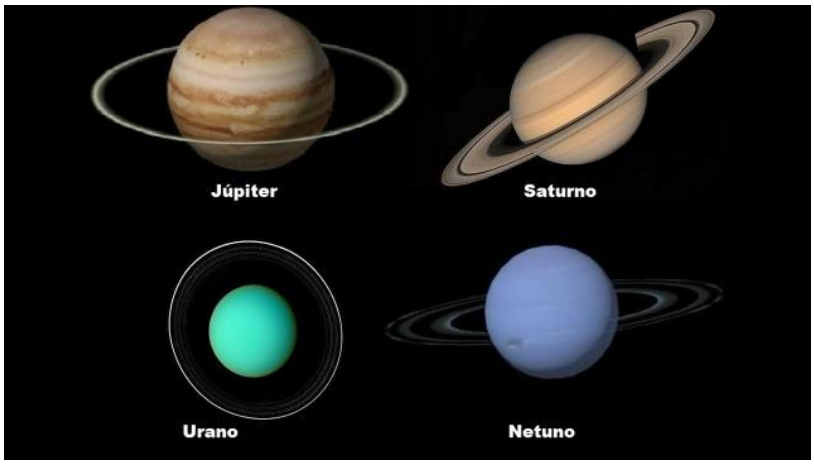
[41] https://br.sputniknews.com/ciencia_tecnologia/2019110514732933-sondas-da-nasa-que-sairam-da-heliosfera-detectaram-varias-anomalias/
[42] https://twitter.com/ned35/status/1250928147186450433

Fonte: [43]



Fonte: [44]

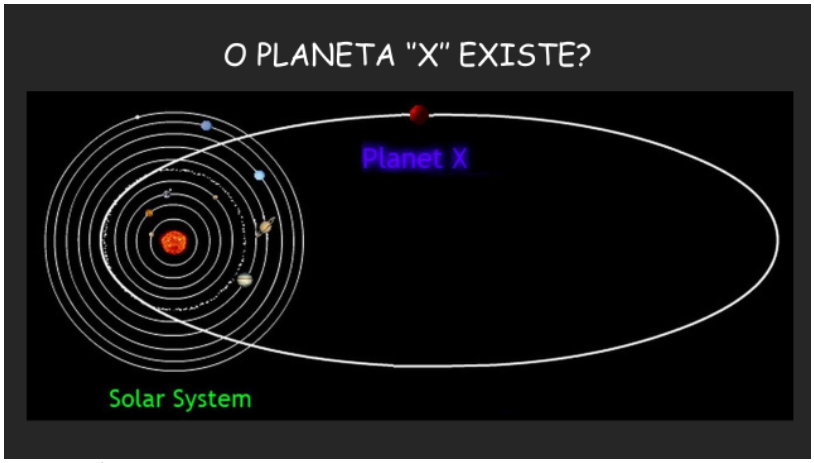
Slide 24: Além de falar da composição e dos tamanhos dos planetas aproveitar para comentar que todos os planetas gasosos (os gigantes gasosos) possuem anéis, anéis que são formados por pedaços de rochas e de gelo e apresentar para as crianças fotografias desses planetas com os seus respectivos anéis.



Fonte: [45]

[43] https://pt.wikipedia.org/wiki/Planeta_tel%C3%BArico
[44] https://pt.wikipedia.org/wiki/Planeta_gasoso
[45] https://www.youtube.com/watch?v=V9EvgoAITxw

Slide 25: Explicar que é um planeta misterioso, cuja dúvida da sua existência existe há muito tempo. Dizer que a especulação da sua existência é devida à descoberta de perturbações nas órbitas dos objetos mais distante do Sol, além da órbita de Netuno, chamado cinturão de Kuiper, inclusive na órbita do planeta anão Plutão. Comentar que o suposto planeta X, devido a sua grande massa deveria puxar e empurrar os objetos presentes nesta região do Sistema Solar. Finalizar informando que por enquanto o planeta X, ou planeta 9, é somente uma possibilidade e não se sabe realmente se ele existe.



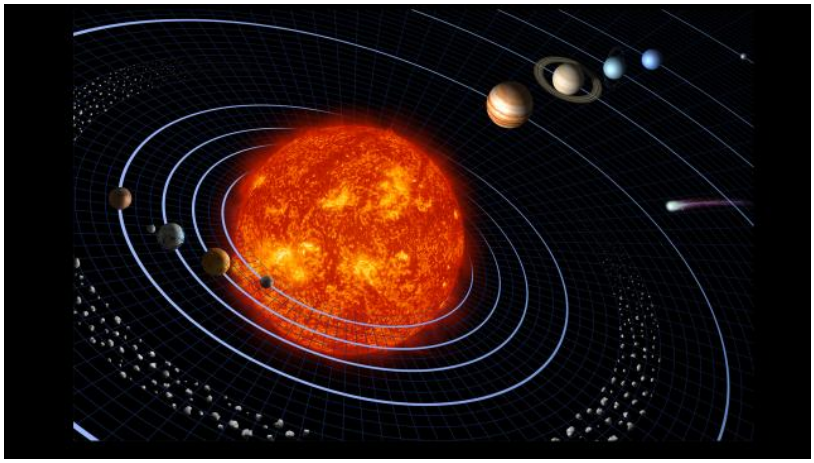
Fonte: [46]

Slides 26, 27, 28 e 29: Mostrar novamente a figura do Sistema Solar e indicar a posição do planeta Marte e as órbitas dos planetas em torno da nossa estrela, dizer que, apesar das inúmeras pesquisas feitas e missões enviadas para Marte, até o momento não foi encontrado nenhum tipo de vida neste planeta. Apresentar a imagem, da posição do nosso Sistema Solar em nossa galáxia a via Láctea, dizendo que o nosso planeta junto com sua estrela, estão situados, num pequeno ponto da nossa galáxia e que além do Sol existem muitas outras estrelas, que também possuem planetas ao seu redor. Falar para os educandos para que olhem a quantidade de estrelas que temos na nossa galáxia e questionar da possibilidade de existir um outro planeta, assim como a Terra, que possuísse vida, girando em torno de uma dessas estrelas. Dizer ainda que a via Láctea é a galáxia na qual vivemos e que além dela existem muitas outras espalhadas pelo universo. Mostrar uma fotografia do telescópio Hubble onde na imagem aparecem inúmeras galáxias e comentar que cada ponto da

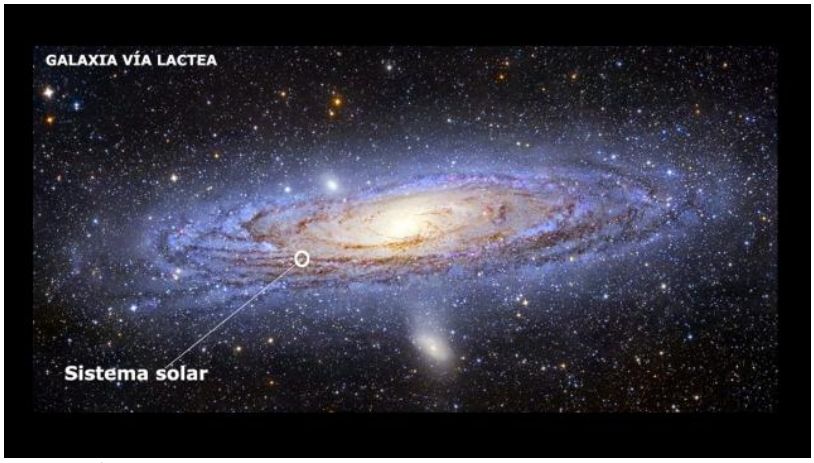
[46] https://www.megacurioso.com.br/universo/98483-sera-que-existe-um-planeta-x-que-esta-redirecionando-cometas-para-a-terra.htm

fotografia representa uma galáxia que possui inúmeras estrelas, com inúmeros planetas com a possibilidade da existência de vida.

Fonte: [47]

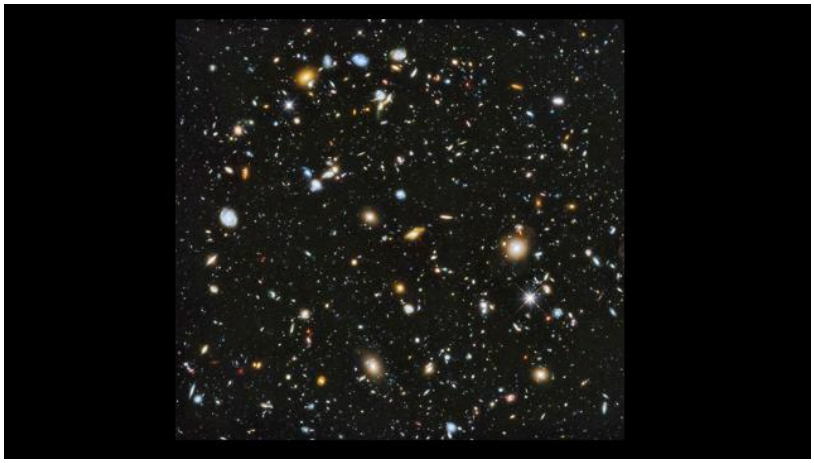


Fonte: [48]



Fonte: [49]

[47] https://portalovertube.com/noticias-da-tv/band-exibe-o-filme-e-t-o-extraterrestre-na-sessao-especial-deste-domingo-12-04/
[48] https://segredosdomundo.r7.com/planetas-mais-proximos-do-sol/
[49] https://www.pinterest.es/pin/680536193671218235/



Fonte: [50]

Slides 30 e 31: Explicar inicialmente que um Buraco Negro é uma região do Universo que possui uma gravidade muito grande (associar ao tecido da cama elástica com um corpo muito pesado sobre ela, que atrai tudo ao seu redor). Apresentar a primeira imagem real de um Buraco Negro e explicar que ela foi registrada por uma equipe de cientistas através do trabalho de 8 radiotelescópios espalhados pelo mundo e que essa rede se uniu para observar o chamado Horizonte de Eventos desses buracos negros (apontando a região visível na imagem) dizendo que se tratava do limite, até onde a luz consegue passar próxima ao Buraco Negro, sem ser sugada por ele por sua força gravitacional (voltando a lembrar da explicação anterior sobre a gravidade). Comentar que o Horizonte de Eventos forma esse anel, da radiação (emissão de energia) de gás e poeira que giram com grandes velocidades e que a escuridão no centro do anel é devido a impossibilidade de a luz poder escapar dele. Para finalizar apresente uma sequência de fotos mostrando a galáxia M 87 (onde se encontra o Buraco Negro comentado), o centro dessa galáxia e uma ampliação desta região com a identificação do Buraco Negro.

[50] https://exame.com/ciencia/15-fotos-incriveis-tiradas-pelo-telescopio-hubble-em-25-anos/

Fonte: [51]

Fonte: [52]

Slide 32: O quadro apresenta o último questionamento: A colisão de estrelas. Explicar que quando duas estrelas entram em colisão elas fazem uma união muito violenta e produzem um objeto com massa muito grande e que provocam neste choque, as chamadas ondas gravitacionais (fazer uma analogia com o arremesso de pedras num lago com a formação de ondas) e que essas ondas são enviadas através do espaço, transportando energia, pelo tecido espaço-tempo (lembrando da explicação sobre a gravidade com a analogia ao tecido de uma cama elástica).

[51] https://canaltech.com.br/espaco/revelada-a-primeira-foto-real-de-um-buraco-negro-e-ela-e-incrivel-136865/
[52] https://www.google.com.br/url?sa=i&url=https%3A%2F%2F%2Fcosmicfunbr%2Fphotos%2Fa-gal%25C3%25A1xia-m87-%25C3%25A9-a-mesma-que-abriga-o-buraco-negro-supermassivo0CAIQjRxqFwoTCJCMwsiDoeoCFQAAAAAdAAAAABAD

Fonte: [53]

[53] https://www.hypeness.com.br/2017/01/uma-rara-colisao-de-estrelas-que-pode-ser-vista-a-olho-nu-iluminara-o-ceu-noturno-em-2022/

III - PALESTRA DE ASTRONOMIA NO ENSINO FUNDAMENTAL II

Palestra destinada ao Ensino Fundamental II tem por objetivo apresentar conceitos de astronomia no sentido de despertar a curiosidade para a Ciência. A palestra apresenta o Sistema Solar com os seus planetas alinhados na sequência de suas posições em relação a nossa estrela.

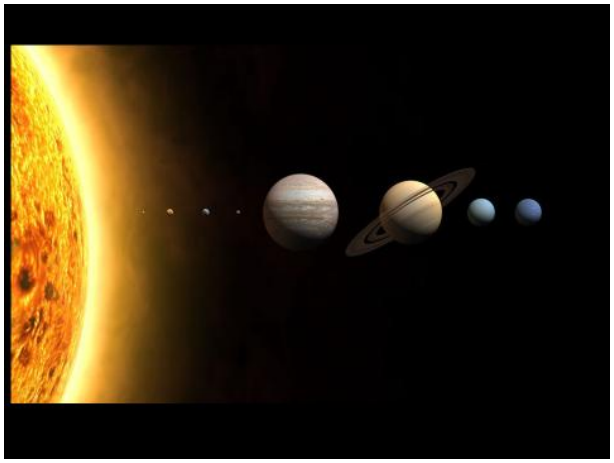
Na sequência apresenta-se uma descrição de cada um dos os slides que compõem essa atividade.

Slide 1: Quadro da apresentação da palestra.

Fonte: [54]

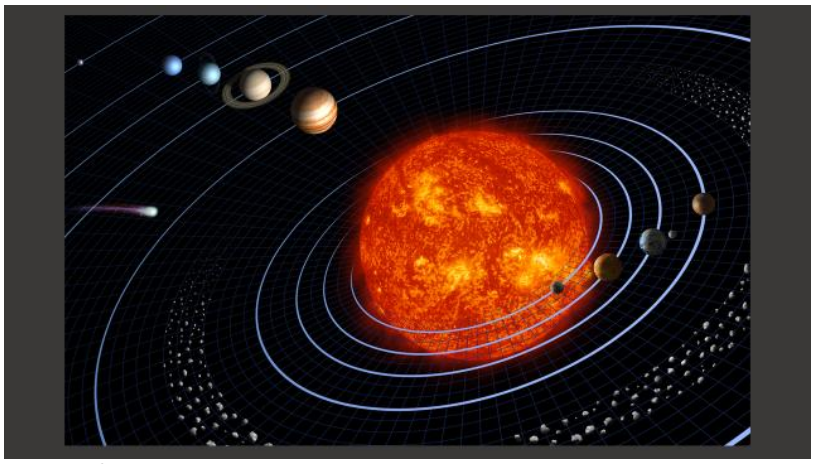
Slide 2: Inicia-se a partir do questionamento sobre os nomes dos planetas apontando para eles separadamente na tela de projeção. Mostrar os quatro primeiros planetas, os menores e mais próximos da nossa estrela, dizendo que Mercúrio, Vênus, Terra e Marte são planetas rochosos e que os quatro últimos planetas, os maiores e mais distantes do Sol, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno são todos os planetas gasosos.

[54] https://www.aereo.jor.br/2018/03/12/brasil-e-despejado-de-consorcio-internacional-de-astronomia/



Fonte: [55]

Slide 3: Apresentar todos os planetas posicionados em perspectiva e o Cinturão de Asteroides, explicando que são rochas que orbitavam o Sol entre as trajetórias de Marte e Júpiter. Comentar sobre o cometa que aparecia na ilustração e dizendo que cometas são corpos formados por gelo, poeira e pequenos fragmentos rochosos que se deslocam de uma região muito distante do Sistema Solar, além de Netuno, realizando uma órbita muito extensa e de longo período e que quando se aproximam do Sol, eles podem apresentar uma cauda devido aos efeitos da radiação solar.



Fonte: [56]

Slide 4: Apresentar o slide sobre o planeta Terra e comentar sobre alguns dados referentes ao nosso planeta como a sua distância do Sol, o seu tamanho, a sua temperatura máxima e mínima e os seus movimentos, em torno de si mesmo e da nossa estrela, com suas respectivas velocidades.

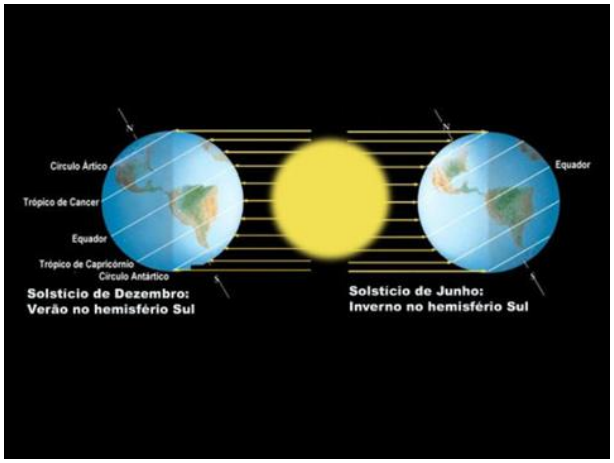
[55] https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_Solar
[56] https://segredosdomundo.r7.com/planetas-mais-proximos-do-sol/

Fonte: [57]

Slides 5 e 6: Exibir o slide com a representação do o movimento de translação da Terra a sua respectiva inclinação do seu eixo de rotação, 23,4°, explicando assim, as mudanças das estações do ano (tomar cuidado na utilização do conceito de ângulo, associar como a inclinação de uma rua, de um poste ou dos ponteiros de um relógio). Explicar os períodos de inverno e verão através das imagens que representam pontos de solstícios da translação terrestre em relação a sua inclinação.

Fonte: [58]

[57] https://aventurasnahistoria.uol.com.br/noticias/historia-hoje/cientistas-investigam-periodo-desconhecido-da-terra.phtml
[58] https://brainly.com.br/tarefa/5453644



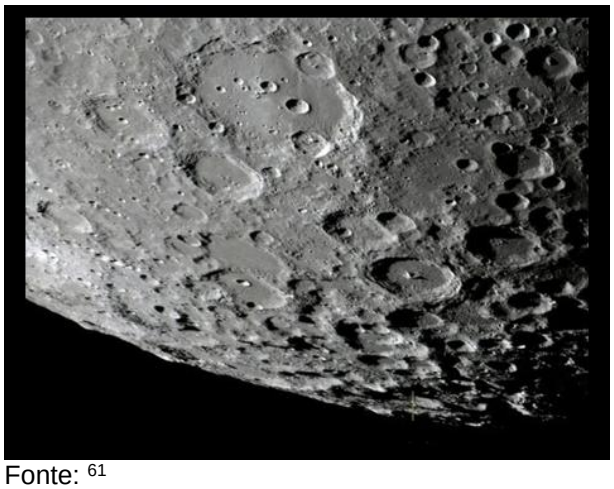
Fonte: [59]

Slide 7: O quadro apresenta o satélite natural da Terra, informar a distância da qual se encontra a terra, o seu tamanho e sobre as suas variações de temperatura. Lembrar os movimentos que a Terra, dizer que a Lua possui uma rotação, movimento em torno dela mesmo, uma translação, o movimento que ela faz junto com a Terra em torno do Sol e que também a Lua tem o movimento que ela executa em torno da Terra, chamado de revolução. Apontar para fotografia da Lua e dizer que nós olhamos sempre para a mesma face da Lua e que esse motivo se explica porque o tempo de rotação do nosso satélite é o mesmo que a Lua executa a sua revolução, ou seja, que a Lua leva o mesmo tempo para dar uma volta em torno da Terra e uma volta em torno de si mesma. Para explicar melhor esse fenômeno pedir a ajuda de uma das crianças para fazer uma explicação cênica do evento, solicitando para o educando exercer o papel do planeta Terra enquanto o educador realiza o papel da Lua, deslocando-se em torno do planeta. Movimentar-se sempre com o rosto virado para o aluno e girar em torno dele até completar uma volta. Explicar que, realizando o papel da Lua, deu um giro em torno da Terra e em torno de si você mesmo (tendo a Terra como ponto centro de rotação) e que a aluna, fazendo o papel da Terra, sempre via o mesmo lado pois o tempo que demorava para dar uma volta em torno dela era o mesmo que a Lua demorava para dar uma volta em torno de si mesma, concluindo que esse é o motivo que nós vemos sempre a mesma face da Lua voltada para Terra.

[59] https://astronomychamber.wordpress.com/2010/06/27/solsticio-de-inverno/

Fonte: [60]

Slides 8, 9, 10, 11 e 12: Mostrar slides com algumas fotos da Lua exibindo a sua superfície irregular com crateras e montanhas. Apresentar uma gravura com os locais dos pousos dos módulos lunares das missões Apollo da Nasa e imagens dessas missões, comentando que aquelas seis missões tripuladas levaram até ela doze astronautas que caminharam na sua superfície.



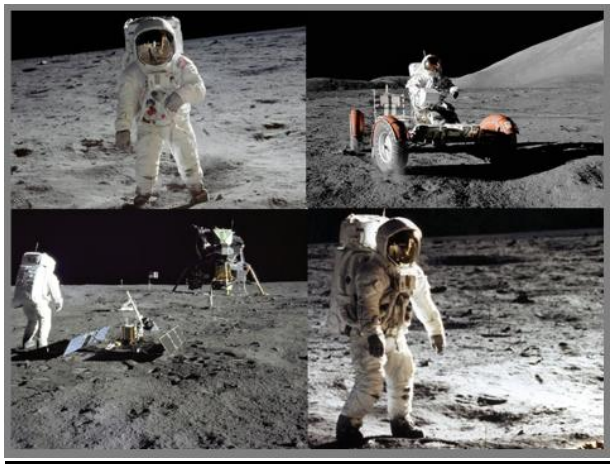
Fonte: [61]

[60] https://zupi.pixelshow.co/impressionantes-fotografias-da-lua-em-alta-resolucao/
[61] http://vaztolentino.com.br/imagens/6467-A-cratera-CABEUS-e-a-descoberta-de-gelo-na-Lua

Fonte: [62]

Fonte: [63]

Fonte: [64]



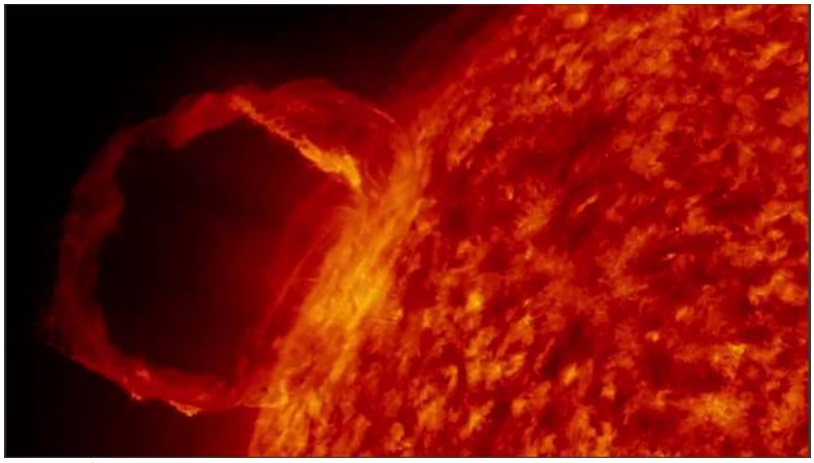
Fontes: [65]

[62] https://twitter.com/ned35/status/1250928147186450433
[63] https://www.apolo11.com/mapa_da_lua.php
[64] https://www.bbc.com/portuguese/geral-48916172
[65] https://brasil.elpais.com/brasil/2019/06/21/actualidad/1561128132_157440.html
https://jornaldocarro.estadao.com.br/carros/carro-eletrico-4x4-lrv-nasa-gm/
http://agenciamarcospontes.com.br/porque-o-homem-nao-voltou-mais-a-lua-2/
https://www.nexojornal.com.br/expresso/2019/07/19/O-museu-de-arte-e-outros-vest%C3%ADgios-que-o-homem-deixou-na-Lua

Slide 13: O quadro apresenta uma gravura da nossa estrela o Sol, comentar sobre as suas temperaturas internas e externas, da sua composição gasosa e sobre o seu tamanho. Comentar que o Sol é um astro que possui uma grande massa gasosa e que tem a função de unir partículas (átomos) gasosas para que transformem em outras partículas, liberando assim muita energia, energia que chega até nós principalmente em forma de luz e de calor.

Fonte: [66]

Slide 14: Mostrar a imagem detalhada de uma protuberância solar explicando que é um material do próprio Sol, que é lançado do seu interior para sua superfície, que possui muita energia e que esse material também pode ser jogado em direção ao espaço. Continuar a apresentação com slides contendo informações dos outros sete planetas que compõem o nosso Sistema Solar. Informações sobre seus tamanhos, suas distâncias da nossa estrela, suas temperaturas e seus períodos de rotação e de translação.



Fonte: [67]

[66] https://pt.wikipedia.org/wiki/Sol
[67] https://www.oficinadanet.com.br/post/8540-o-que-e-uma-tempestade-solar

Slide 15: Informar que o planeta Mercúrio é um planeta sólido, que não possui atmosfera devido ao seu pequeno tamanho e que ele também não é o mais quente, mesmo estando mais próximo do Sol.

Fonte: [68]

Slide 16: Explicar que Vênus possui uma atmosfera muito densa e que retém muito calor recebido do Sol, tornando-o assim o mais quente do Sistema Solar. Comentar ainda que Vênus tem um tamanho parecido com a Terra, sendo ele apenas um pouco menor.

Fonte: [69]

Slide 17: Apresentar dos dados do planeta Marte, explicando que possui duas luas, Fobos e Deimos, (na língua grega significam medo e pânico). Comentar que neste planeta existe água e que ela se apresenta nos três estados da matéria. Numa pequena quantidade que vapor de água na sua atmosfera, nas calotas de gelo

[68] https://br.pinterest.com/pin/76420524907185510/
[69] https://brasilescola.uol.com.br/geografia/planeta-venus.htm

localizadas nos polos do planeta (mostrando na imagem) e em forma de água líquida, encontrada recentemente no subsolo deste planeta.

Fonte: [70]

Slide 18: Lembrar que futuramente haverá missões tripuladas para Marte e que um dia um humano poderá ver um pôr do sol, como mostrado na figura, capturado pela sonda (“rover”) Curiosity da Nasa.

Fonte: [71]

Slide 19: Comentar sobre o planeta Júpiter dizendo que é gasoso e que também é o maior planeta do nosso Sistema Solar. Informar a sua distância o do Sol, o seu tamanho e a sua temperatura média, dizer que ele possui 79 luas, sendo que as quatro maiores, Io, Europa, Calisto e Ganímedes, foram observadas primeiramente por Galileu Galilei com o seu telescópio e por este motivo, esse conjunto de luas, são conhecidas como luas galileanas. Informar que grande mancha vermelha deste planeta é uma tempestade de grandes dimensões e, apontando para a imagem, dizer

[70] https://www.todamateria.com.br/planeta-marte/
[71] http://pt.gde-fon.com/download/Marte_sol_pr-do-sol/239731/2225x1279

que naquela mancha caberiam três planetas Terra. Comentar ainda que Júpiter, por causa do seu grande tamanho, serve como um escudo protetor para a Terra, pois consegue atrair e desviar corpos celestes que poderiam entrar em rota de colisão com o nosso planeta, incluindo as rochas situadas no grande cinturão de asteroides, comentado anteriormente.

Fonte: [72]

Slide 20: Exibir o quadro referente ao planeta Saturno informando todos os seus dados técnicos e comentando que é o planeta que possui o maior número de satélites naturais, num total de 82. Explicar que todos os grandes planetas gasosos possuem anéis e que estes são formados por pedaços de gelo e rochas, dizendo ainda que os anéis de Saturno são os mais famosos por serem os mais visíveis.

Fonte: [73]

[72] https://sites.google.com/site/sistemasolarljlr/planetas-que-integran-el-sistema-solar-1/5-jupiter
[73] https://osr.org/pt-br/blog/astronomia-br/saturno/

Slide 21: Apresentando o planeta Urano, comentar sobre a sua distância do Sol, o seu tamanho e a sua temperatura. Informar que o eixo de rotação deste planeta tem uma inclinação muito grande, fazendo com que este planeta tenha sua rotação praticamente na horizontal, ou seja, quase deitado. Comentar que o tempo de translação desse planeta é de 84 anos e que se alguém nascesse neste planeta, teria que esperar 84 anos terrestres para comemorar o seu primeiro aniversário.

Fonte: [74]

Slide 22: Passar para o último planeta e apresentar o slide da imagem de Netuno. Informar que este planeta foi primeiramente previsto de sua existência através de cálculos matemáticos antes de ser visto e comprovado por um telescópio. Com a apresentação dos dados deste planeta, acrescentar que ele é o menor entre os quatro planetas gigantes do Sistema Solar e que por ser o mais distante da nossa estrela, é o que possuía as menores temperaturas entre todos os planetas. Podem surgir perguntas referente a ausência do planeta Plutão na apresentação. Informar que quando descoberto, Plutão era considerado o nono planeta do Sistema Solar, mas que após a descoberta de outros objetos similares a ele a sua classificação passou a ser questionada e então em 2006 deixou de ser um planeta e passou a ser classificado como um planeta anão.

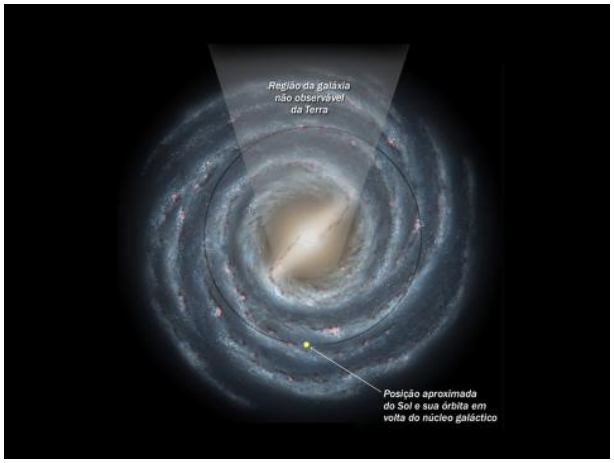
[74] http://www.ccvalg.pt/astronomia/sistema_solar/urano.htm

Fonte: [75]

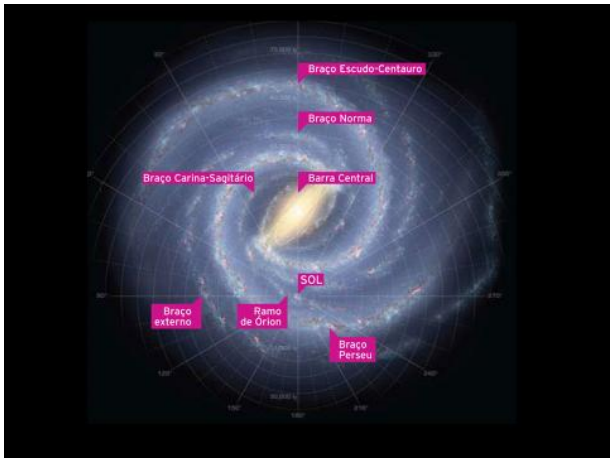
Slide 23, 24 e 25: Após apresentar todo o Sistema Solar explicar que todo esse sistema fica dentro de uma galáxia, a via Láctea. Comentar que galáxias são sistemas gigantescos compostos por gases e poeiras, com centenas de bilhões de estrelas e astros. Mostrar gravuras da nossa galáxia, apontando a posição aproximada do local onde se encontra o Sol, a Terra e todo Sistema Solar e dizer que ficamos localizados num dos braços dessa galáxia, o braço de Órion.

Fonte: [76]

[75] https://www.todamateria.com.br/planeta-netuno/
[76] https://www.pinterest.es/pin/680536193671218235/



Fonte: [77]



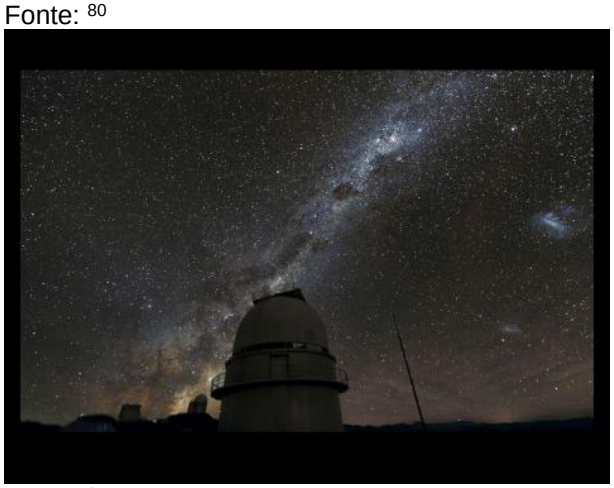
Fonte: [78]

Slides 26, 27, 28 e 29: Apresentar algumas fotografias tiradas da nossa galáxia e dizer que num local com pouca luminosidade e com um céu bem limpo (sem nuvens) é possível ver a via Láctea. Comentar que entre as estrelas vizinhas ao Sol, a estrela mais próxima dele chamava-se Próxima Centauri e que se encontra aproximadamente 4 anos-luz de distância da nossa estrela. Explicar que um ano-luz é a distância que a luz percorre viajando durante um ano e completar dizendo que essa distância era muito grande, pois nada é mais veloz do que a luz.

[77] https://astronomychamber.wordpress.com/2010/05/30/conhecendo-um-pouco-mais-sobre-a-via-lactea/
[78] http://blogs.ibahia.com/a/blogs/estrelas/2014/09/17/o-que-sao-galaxias-2/

Fonte: [79]

Fonte: [80]



Fonte: [81]

[79] https://www.1zoom.me/pt/wallpaper/425853/z2079.7/
[80] https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2016/09/brasileiros-confirmam-que-estrelas-na-borda-da-lactea-sao-mais-velhas.html
[81] http://www.avidabloga.com/2012/05/via-lactea-ilumina-o-ceu.html

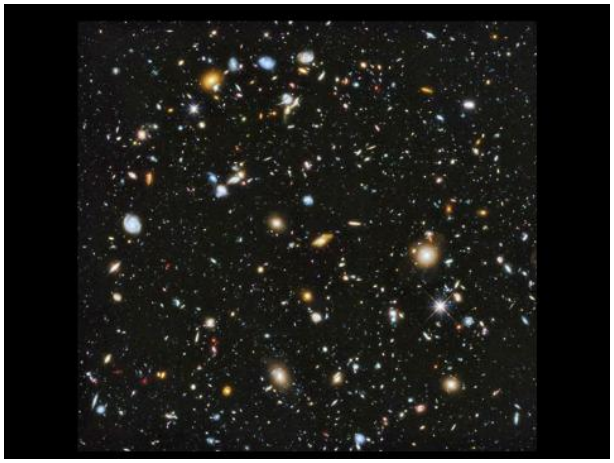
Fonte: [82]

Slide 30: Apresentar a galáxia de Andrômeda informando que ela é a galáxia espiral mais próxima da Via Láctea e que se encontra em torno de dois milhões e meio de anos-luz da nossa galáxia.

Fonte: [83]

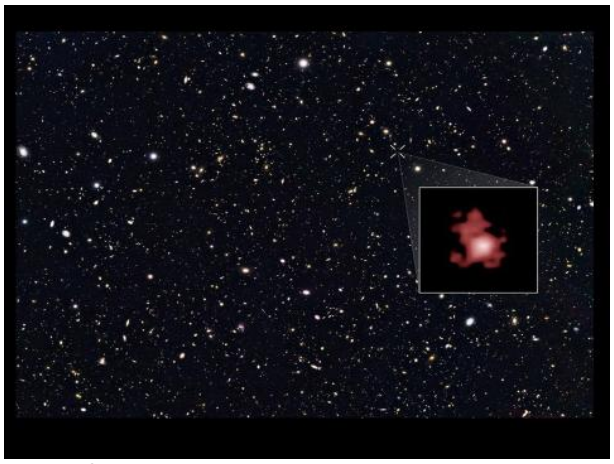
Slide 31: Dizer que além da galáxia de Andrômeda existem muitas outras galáxias espalhadas pelo universo. Mostrar uma fotografia do telescópio Hubble onde na imagem aparecem inúmeras galáxias e comentar que cada ponto da fotografia representa uma galáxia que possui inúmeras estrelas, com inúmeros planetas.

[82] https://www.tudocelular.com/tech/noticias/n158207/via-lactea-pode-ter-30-civilizacoes-inteligentes.html
[83] https://pt.wikipedia.org/wiki/Gal%C3%A1xia_de_Andr%C3%B4meda



Fonte: [84]

Slide 32: O quadro apresentei a gravura da galáxia GN-z11, dizer que ela está cerca de 13,4 bilhões de anos-luz Via Láctea, informar que esta galáxia está tão distante que se formou logo depois do Big Bang há13,7 bilhões de anos, comentando que o Big Bang é uma das teorias sobre a formação do Universo. Concluir dizendo que esta galáxia é uma das mais distantes conhecidas e que ainda não leva o título de a mais distante da Via Láctea, pois existem outras mais distantes sendo analisadas. Finalizando este assunto dizer que é muito difícil imaginar a distância de alguns astros do nosso planeta e que é mais difícil ainda imaginar o tamanho do universo.

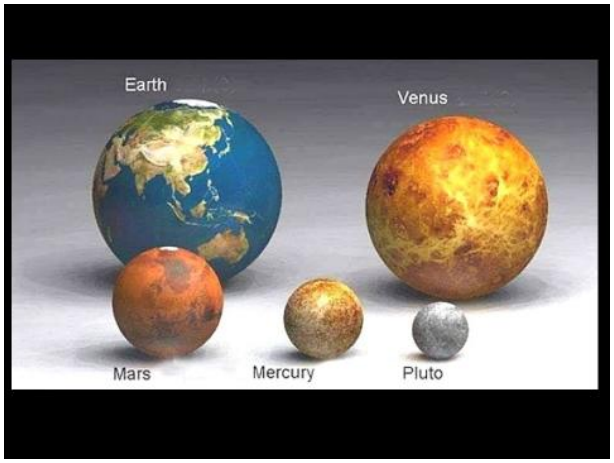


Fonte: [85]

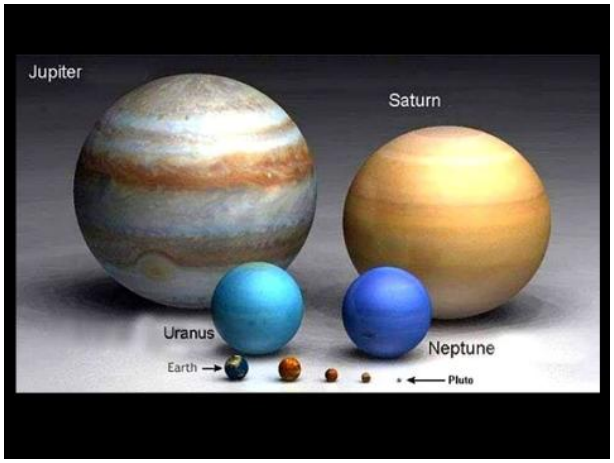
Slides 33, 34, 35, 36 e 37: Para finalizar a palestra mostrar imagens dos planetas do sistema solar, do Sol e de outras estrelas, apresentados em proporção de tamanhos entre eles. O primeiro slide mostra a imagem dos quatro planetas rochosos e mais o planeta anão Plutão. Comentar que Vênus é um pouco menor que planeta

[84] https://exame.com/ciencia/15-fotos-incriveis-tiradas-pelo-telescopio-hubble-em-25-anos/
[85] https://pt.wikipedia.org/wiki/GN-z11

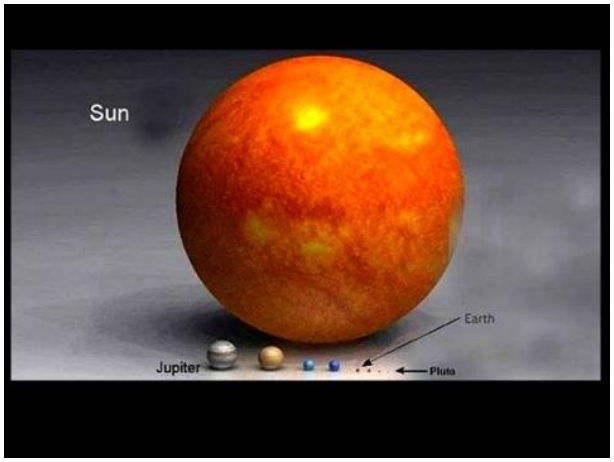
Terra, que Marte possuía a metade do tamanho da Terra e que o planeta anão Plutão é menor do que a nossa lua. Apresentar o próximo slide com uma imagem da proporção dos tamanhos de todos os planetas do sistema solar. Destacar a proporção dos tamanhos entre a Terra e o planeta Júpiter. Apontar a mancha vermelha do planeta Júpiter e dizer que nela caberiam três planetas Terra. Passar para outra imagem na qual apresenta nossa estrela o Sol representado proporcionalmente com os seus planetas, mostrar que o planeta Terra era um pequeno ponto em relação a nossa estrela. Lembrar que o Sol não é uma estrela tão grande em comparação as outras que existiam no universo e passar para o próximo slide, que apresenta o Sol representado em proporção com quatro outras estrelas: Sirius, Pólux e Arcturus. Informar que para esta situação, o planeta Júpiter é um pequeno ponto, ou seja, um pixel para aquela gravura e que o nosso planeta é invisível para esta escala de representação. Passar para o último slide, apresentando as quatro últimas estrelas analisadas em proporção com outras quatro estrelas: Rigel, Aldebaran, Betelgeuse e Antares, concluindo que o Sol, nesta representação, é um pixel, um pequeno ponto, dizendo que Júpiter já não é mais visível nesta escala. Concluir o assunto dizendo que o nosso planeta é muito pequeno perante a outros astros e infinitamente pequeno perante o Universo.



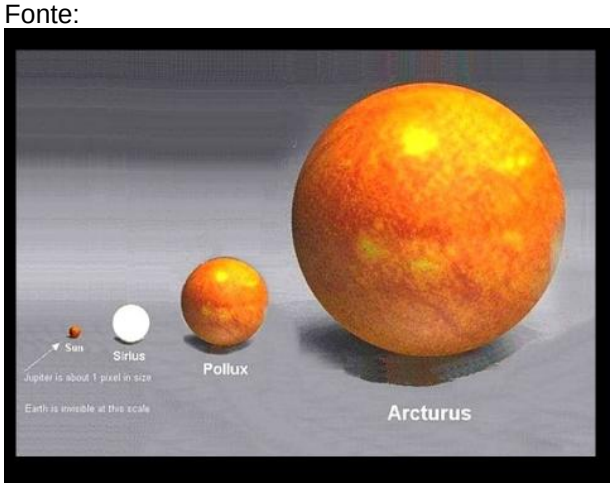
Fonte:



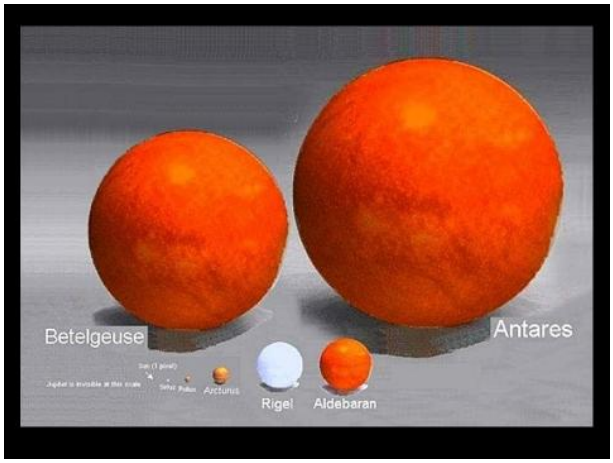
Fonte:



Fonte:



Fonte:



Fonte: [86]

[86] https://www.apolo11.com/escala_planetas.php

IV - PALESTRA DE ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO.

A realização desta atividade tem o objetivo de acrescentar informações e esclarecimentos sobre alguns conceitos de astronomia adquiridos pelos educandos, para que tenham a oportunidade da exploração mais profunda das faces de um determinado tema.

Esta palestra foi programada para a exposição, discussão e esclarecimento de 3 tópicos: a revelação da primeira imagem real de um buraco negro, os planetas descobertos fora do sistema solar e a viagem do homem para a Lua.

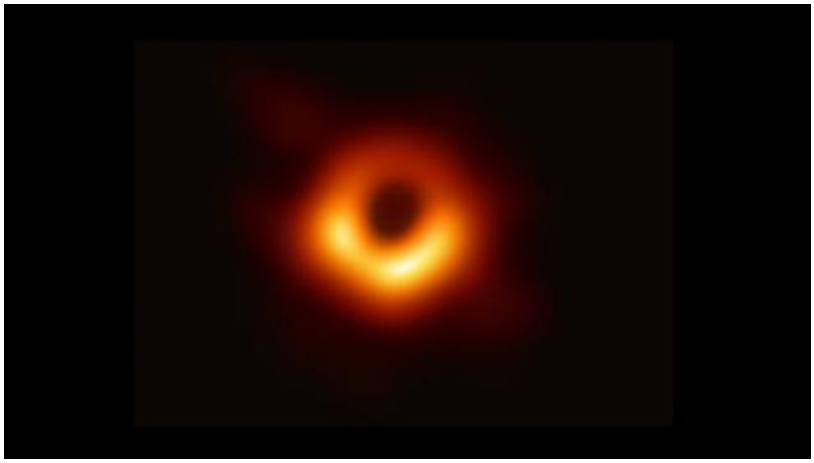
Na sequência apresenta-se uma descrição de cada um dos os slides que compõem essa atividade.

Slide 1: Slide de abertura da palestra.

Fonte: [87]

Slide 2: Colocar a primeira imagem real de um buraco negro e explicar que um buraco negro é um sistema extremamente massivo, que possui um intenso campo gravitacional e que na região onde ele atua nem a luz consegue escapar desse campo. Lembrar os educandos das aulas com o tema gravidade, fazer uma analogia supondo uma bola de boliche colocada sobre o tecido de uma cama elástica em relação a Terra no espaço.

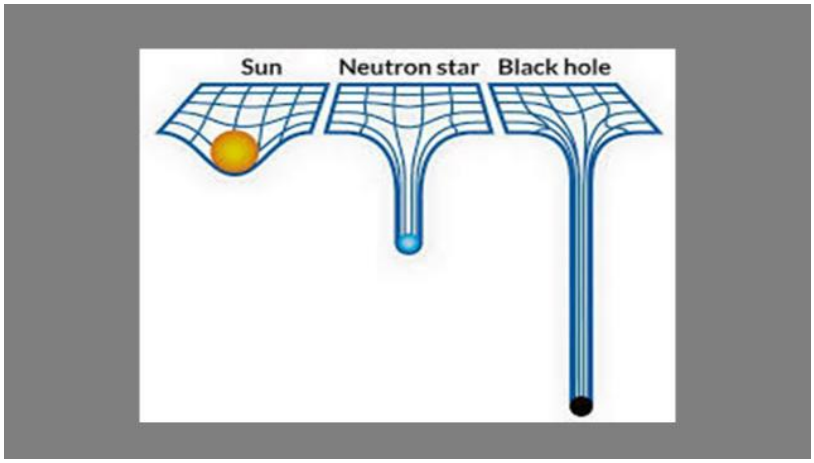
[87] https://conhecimentocientifico.r7.com/astronomia-o-que-e/



Fonte: [88]

Slide 3: Apresentar uma imagem com três exemplos de deformações no tecido espaço-tempo causadas por três corpos: o Sol uma Estrela de Nêutron e um Buraco Negro. Explicar que quanto mais massa tiver um corpo maior seria a deformação do espaço e complementar dizendo que terá também uma maior atração gravitacional. Voltar a foto do Buraco Negro dizendo que ela foi registrada por um grupo de cientistas com dados captados por oito radiotelescópios situados em vários locais do planeta e que demorou dois anos para ser finalizada. Explicar que um radiotelescópio produz imagens através da recepção ondas de rádio (ondas eletromagnéticas fora do espectro das ondas visíveis), através de suas antenas. Apontar para a imagem do Buraco Negro e dizer que a região visível na imagem é chamada de Horizonte de Eventos e que aquela região é o limite mais próximo dessa estrutura no qual a luz ainda não era capturada pela enorme força gravitacional deste sistema. Fazer uma associação do Horizonte de Eventos como a borda de uma cachoeira na qual a água corre muito rápido e não consegue escapar da queda, e dizer que a formação desse anel representa a matéria sendo fragmentada em pedaços e que possui altíssima temperatura, se formando em gás e poeira que giram em altíssima velocidade. Explicar que o centro escuro da imagem, a parte que não é visível, é exatamente o Buraco Negro. Pois tudo que ali é sugado é tirado para sempre da nossa visualização.

[88] https://brasil.elpais.com/brasil/2019/04/10/ciencia/1554891419_402732.html



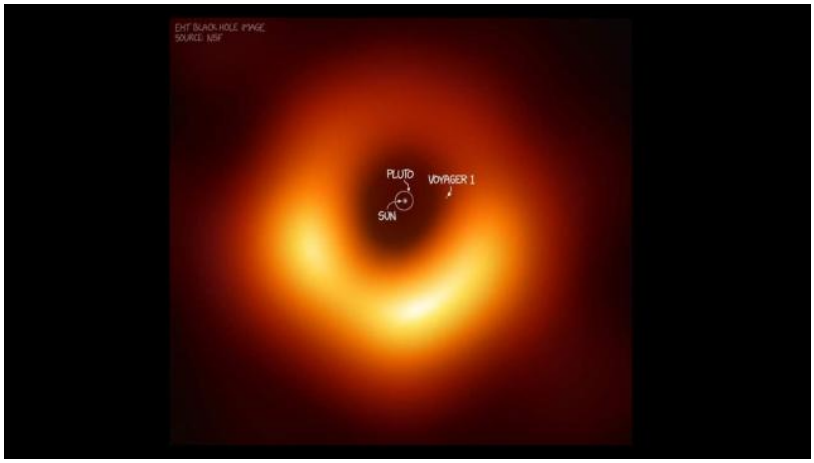
Fonte: [89]

Slide 4: Apresentar um quadro com três imagens da galáxia M-87 o primeiro mostrando uma imagem ótica da galáxia na constelação de virgem, dizendo que ela está 53 milhões de anos-luz de distância da Terra. A segunda imagem mostrava uma radiofotografia dessa galáxia indicando a posição do buraco negro analisado e a terceira a imagem do buraco negro recentemente capturada.

Fonte: [90]

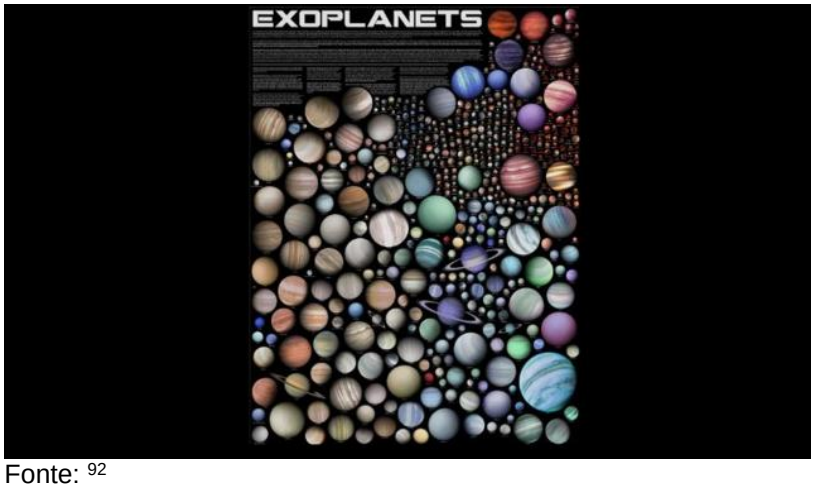
Slide 5: Finalizando, mostrar a imagem deste buraco negro com a simulação do nosso Sistema Solar colocado no seu centro, informando que se o Sol fosse colocado no centro dessa estrutura, a órbita de Putão não chegaria na metade do raio deste corpo. Apontar na imagem e dizer que buraco negro tem o raio igual a distância entre a Terra e a sonda Voyager, que é objeto artificial que se encontra mais distante do nosso sistema solar.

[89] https://www.quora.com/Why-isnt-the-black-hole-in-the-centre-of-the-Milky-Way-not-devouring-the-stars-and-other-materials-in-the-Milky-Way
[90] https://www.google.com.br/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fcosmicfunbr%2Fphotos%2Fa-gal%25C3%25A1xia-m87-%25C3%25A9-a-mesma-que-abriga-o-buraco-negro-supermassivo0CAIQjRxqFwoTCJCMwsiDoeoCFQAAAAAdAAAAABAD



Fonte: [91]

Slide 6: O quadro apresenta a representação artística de inúmeros exoplanetas descobertos. Iniciar o tema comentando que um exoplaneta é um planeta que orbita uma estrela que não seja o Sol e que, portanto, pertence a um sistema planetário diferente do nosso. Informar que o primeiro exoplaneta descoberto foi em 1955, que orbita uma estrela chamada 51 Pegasi e que até momento conhecemos em torno de 4 mil planetas fora do nosso sistema solar. Dizer que existiam diversas maneiras de detectar um exoplaneta, as principais técnicas utilizadas estão relacionadas com as interferências do brilho e da posição das estrelas e na visualização da sombra desses planetas quando passam a frente sua estrela.

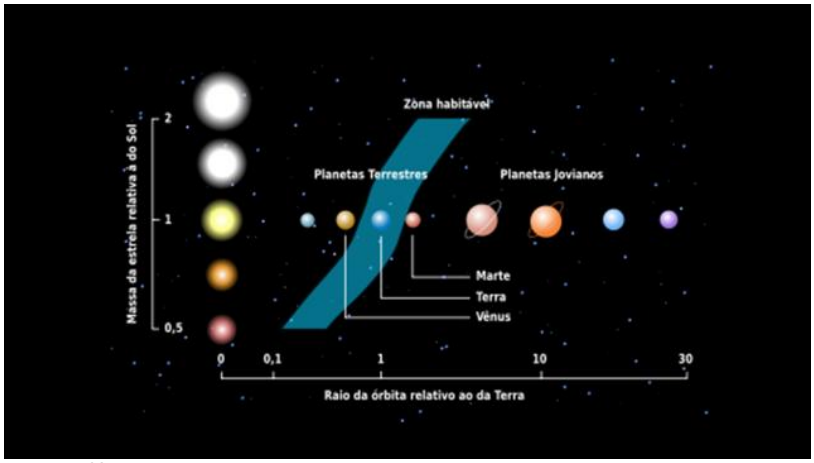


Fonte: [92]

Slide 7: A grande curiosidade dos educandos é em relação a possibilidade da existência de vida nestes planetas, apresentar o quadro comparativo dos planetas do Sistema Solar em relação a diferentes estrelas e comentar que, para essa

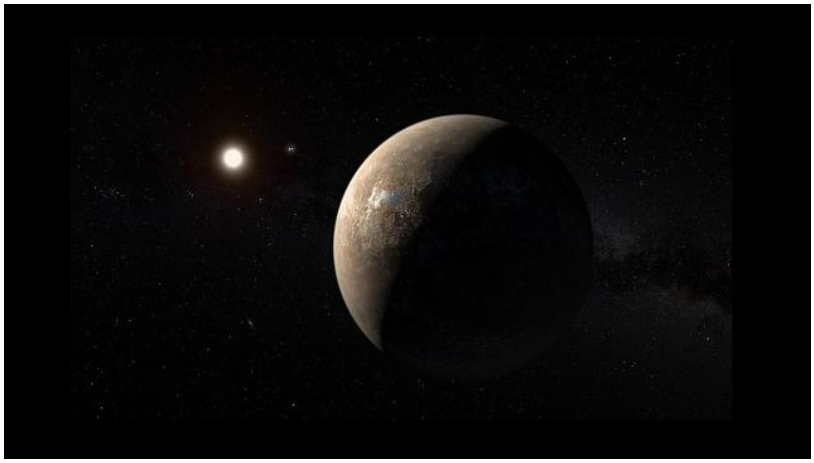
[91] https://canaltech.com.br/espaco/entenda-por-que-a-imagem-real-do-buraco-negro-e-tao-importante-mesmo-borrada-137093/
[92] https://i.pinimg.com/originals/33/c7/90/33c790f2fb501dbe427df98bf57cca1f.jpg

possibilidade, os planetas devem estar orbitando na chamada “zona habitável” uma região ao redor de uma estrela onde o nível de radiação emitida por ela permita a possibilidade de existência de água no estado líquido. Informar que além da sua posição dentro da zona habitável outro fator que favorece a possibilidade da existência de vida em um planeta, é a possibilidade de ele ter um tamanho e um período de translação próximos ao do planeta Terra. Comentar que uma sonda lançada pela NASA, a sonda Kepler observou as cem mil estrelas mais brilhantes do céu e que conseguiu detectar 2720 exoplanetas.



Fonte: [93]

Slide 8: Exibir a imagem e dizer que ela é a representação de um exoplaneta chamado Próxima Centauri B e que ele orbita a estrela mais próxima do nosso sol, a estrela Próxima Centauri, uma anã vermelha que está a 4,2 anos-luz de distância da. Complementar dizendo que Próxima Centauro B é o exoplaneta conhecido com o maior índice de similaridade com a Terra (habitabilidade).



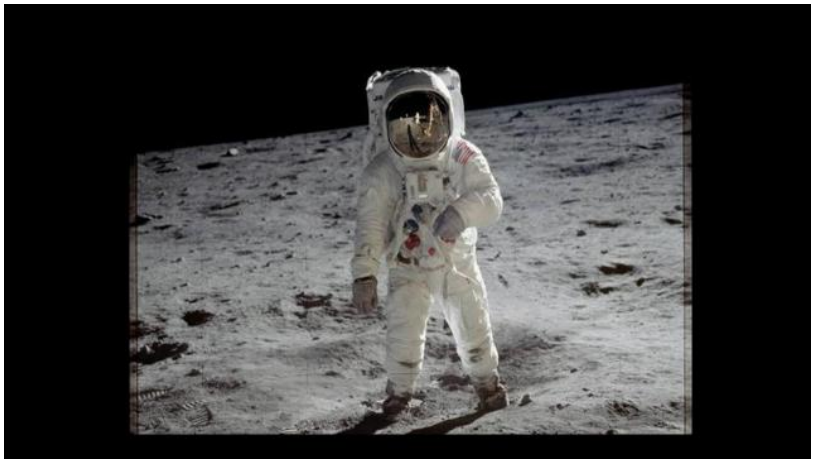
Fonte: [94]

[93] https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d4/Zona_habitavel-pt.svg

[94] https://s2.glbimg.com/id_ejYK7ZG_FsbPZIXr5I_d89jA=/e.glbimg.com/og/ed/f/original/2018/09/12/800pxartists_impression_of_proxima_centauri_b_shown_hypothetically_as_an_arid_rocky_super-earth.jpg

Slide 9: O quadro mostra o astronauta Neil Armstrong em solo lunar.

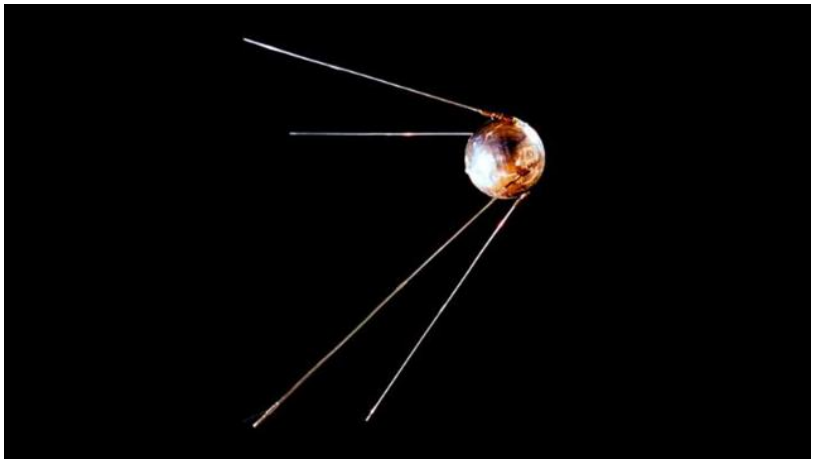
Iniciando o próximo tópico, explicar que o programa que levou o homem à Lua foi chamado de programa Apollo, que teve seu início em 1961, sendo finalizado em 1972.



Fonte: [95]

Slides 10 e 11: Comentar que a Rússia, na época chamada de União soviética, colocou o primeiro objeto em órbita da Terra, o satálite Sputnik 1 (imagem 10), em 1957 e o primeiro homem no espaço, o cosmonauta Yuri Gagarin (imagem 11), em 1961. Complementar dizendo que aqueles foram os principais motivos para Estados Unidos resolverem colocar o primeiro homem na lua, devido a rivalidade política, econômica e militar entre as duas nações. Informar que as missões, Apollo 1 até a Apolo 6, não houve voos tripulados ao espaço e que na Apollo 1, três astronautas morreram em solo devido a um incêndio dentro da cabine de comando. Continuar o comentário dizendo que as missões de número 1 até a 10, foram para estabelecer uma tecnologia e desenvolver um programa eficiente para a viagem a Lua.

[95] https://www.vox.com/2015/3/22/8266091/apollo-11-failure-speech



Fonte: [96]

Fonte: [97]

Slide 12: Na fotografia, da esquerda para a direita, Neil Armstrong, Michael Collins e Edwin “Buzz” Aldrin. Dizer que a missão Apollo 11, em 20 de julho de 1969, pousou na Lua levando dois astronautas, informando que o primeiro homem a pisar na Lua foi Neil Armstrong e o segundo Buzz Aldrin.

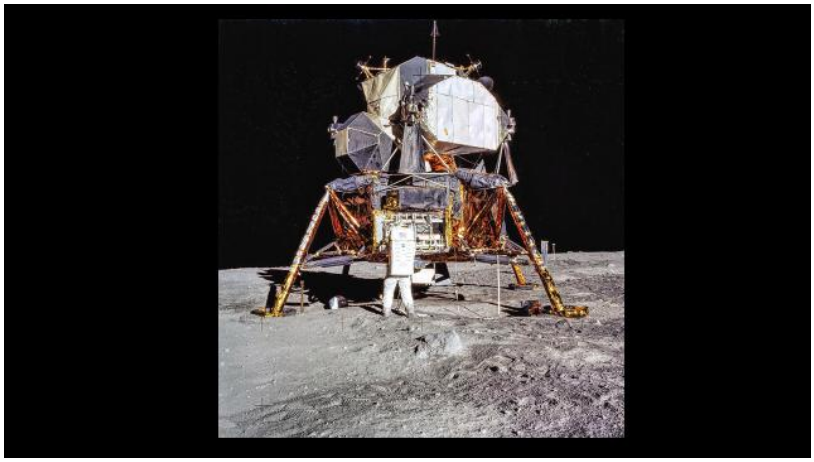
Fonte: [98]

[96] https://blog.universidades-rusia.com/br/2017/05/02/as-7-principais-conquistas-da-russia-na-corrida-espacial/
[97] https://sintesisdelaciudad.files.wordpress.com/2018/03/gagarin.jpg?w=1024
[98] https://www.alexandre-borges.com/wp-content/uploads/2002/09/apollo-11-tripula%C3%A7%C3%A3o.jpg

Slide 13: Comentar que Neil Armstrong ao pisar na Lua disse a famosa frase: “É um pequeno passo para um homem e um salto gigante para a humanidade”.

Fonte: [99]

Slide 14: Na imagem o módulo lunar “Águia” com o astronauta Buzz Aldrin.



Fonte: [100]

Slide 15: O quadro mostra o módulo Águia voltando ao espaço, com Armstrong e Aldrin a bordo, após a conclusão da missão na Lua, A imagem foi capturada por Michael Collins, que os aguardava no módulo de comando.

[99] https://img.r7.com/images/pegada-lua-20072018120725168?dimensions=660x360&resize=660x360&crop=660x360+0+0
[100] https://fineartamerica.com/featured/apollo-11-aldrin-and-the-lunar-module-nasa.html

Fonte: [101]

Slide 16: Mostrar uma imagem que ilustrava todas as etapas da jornada da missão Apollo 11, desde seu lançamento da Terra até o seu retorno, explicando cada uma delas. O questionamento sobre a veracidade de que a NASA teria levado o homem à Lua na Apollo11.deve refletir a incerteza de alguns alunos presentes sobre esse assunto. Falar que muita gente ainda duvidava que o homem tenha pisado na Lua, há cinco décadas e que argumentos, aparentemente bem embasados, reforçavam essa dúvida para uma parcela de pessoas.

[101] https://moon.nasa.gov/resources/56/eagles-return/

Fonte: [102]

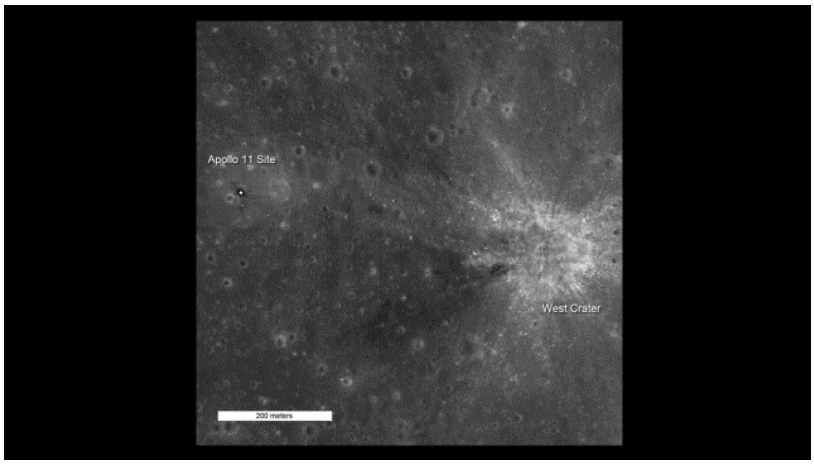
Slides 17, 18 e 19: Expor que os argumentos apresentados que tentam provar que o homem não pisou na Lua foram refutados com explicações rigorosas e apresentações de fatos científicos. Apresentar quatro justificativas que ajudaram a dar veracidade ao fato da chegada do homem à Lua:

1) As amostras de rochas lunares com composições químicas diferentes e datadas com 200 milhões de anos de idade mais antiga que as rochas mais antigas encontradas na Terra.
2) Diversas agências espaciais confirmaram como verdadeiro o ponto de alunissagem da Apollo 11 e os caminhos que os astronautas traçaram na superfície da Lua durante a sua exploração (imagem 17).
3) Os refletores de lasers instalados na superfície lunar pelos astronautas durante a missão Apollo 11, utilizados por cientistas de todo mundo (imagem 18).

[102] https://cdn-istoe-ssl.akamaized.net/wp-content/uploads/sites/14/2019/07/d00bdc4ca0535e6aadbdf465fd09a0fec9465e54.jpg

4) A missão da Apollo 11 foi acompanhada de maneira independente pela União Soviética, hoje a Rússia, que reconheceu a chegada na lua pelos americanos.

Para finalizar esse tópico mostrar a imagem da geografia da Lua com os pontos de alunissagem das seis Missões Apollo (imagem 19)



Fonte: [103]

Fonte: [104]

Fonte: [105]

[103] https://img.huffingtonpost.com/asset/scalefit_630_noupscale/5971d4b91a00003400dbfe4e.jpeg
[104] https://imagens.canaltech.com.br/229569.461837-retrorefletore-de-laser-LRR-na-Lua-Apollo-11.jpg
[105] https://www.apolo11.com/mapa_da_lua.php

V - PALESTRA DE ASTRONOMIA NO EJA

Esta palestra será aplicada com adultos de diversas idades, onde alguns educandos podem não ter conhecimentos fundamentais de Astronomia, o que leva a utilização de uma metodologia mais meticulosa na qual deve-se tratar os assuntos propostos com mais detalhes e com explicações mais básicas.

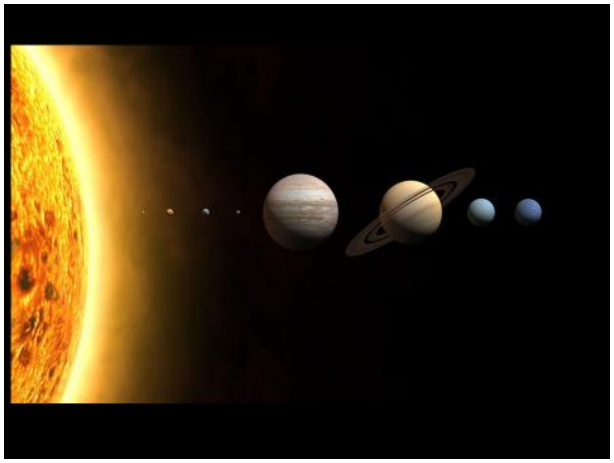
Na sequência apresenta-se uma descrição de cada um dos os slides que compõem essa atividade.

Slide 1: Quadro da apresentação da palestra.

Fonte: [106]

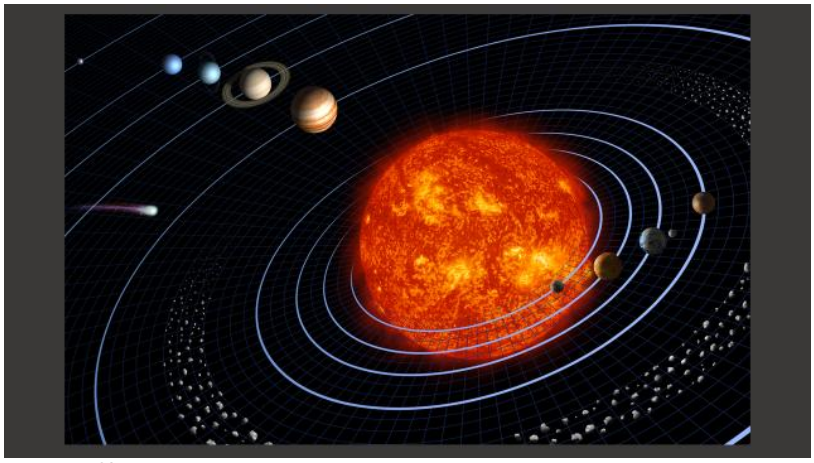
Slide 2: Começar a palestra apresentando o Sistema Solar com os seus planetas alinhados na ordem crescente de distância em relação ao Sol. Para saber o nível de conhecimento desses educandos, perguntar os nomes dos planetas apontando para eles separadamente na tela de projeção. Comentar que os quatro primeiros planetas, os mais próximos do Sol: Mercúrio, Vênus, Terra e Marte, são planetas rochosos (sólidos) e que os outros quatro planetas maiores e os mais distantes: Júpiter, Saturno, Urano e Netuno são planetas gasosos (formado por gases como o nosso ar).

[106] https://www.aereo.jor.br/2018/03/12/brasil-e-despejado-de-consorcio-internacional-de-astronomia/



Fonte: [107]

Slide 3: Passar para o próximo slide que apresenta os planetas do nosso sistema estelar, representados com suas órbitas em perspectiva em torno do Sol. Explicar que a grande esfera (bola) no centro da figura é o nosso Sol e que as esferas menores (bolinhas) representam os planetas que giram em torno dele. Apontar para o planeta Terra e dizer que esse é o nosso planeta, que ao seu lado está a Lua e que ambos giram em torno do Sol. Comentar indicando na gravura do Sistema Solar, que existe um cinturão de asteroides e que são rochas que circulam o Sol entre os planetas Marte e Júpiter. Apontar para o cometa nesta figura, comentar que esses corpos são formados por pequenos fragmentos de rocha e gelo, que eles vêm de uma região além do planeta Netuno e que possuem uma longa órbita em torno do Sol. Dizer ainda que quando os cometas se aproximam da nossa estrela, eles apresentam uma cauda e que essa cauda é formada pela liberação de materiais deste corpo, devido aos efeitos da radiação do Sol.



Fonte: [108]

[107] https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_Solar
[108] https://segredosdomundo.r7.com/planetas-mais-proximos-do-sol/

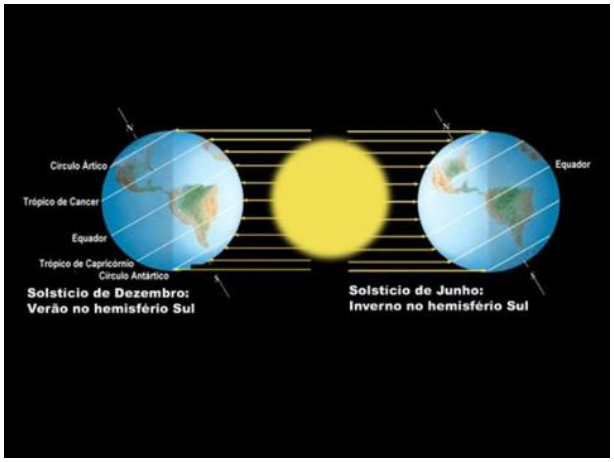
Slide 4: Apresentando o slide sobre o planeta Terra, começar explicando a formação dos dias e das noites, dizendo que nosso planeta tem um movimento em torno dele mesmo, chamado de rotação, que dura praticamente 24 horas, ou seja, um dia. Comentar que este movimento deixa uma parte do planeta virada para o Sol recebendo a sua luz, proporcionando naquele lado do planeta, o dia e que o lado do planeta que fica em oposição ao Sol, não recebia a sua luz, proporcionando naquele lado à noite.

Fonte: [109]

Slides 5 e 6: Aproveitando a exibição das outras figuras, comentar que a Terra também tem um movimento em torno do Sol, chamado de translação e que esse movimento demora exatamente um ano para completar uma volta. Completar dizendo que esse movimento, juntamente com a inclinação do nosso planeta, é responsável pelas estações do ano, detalhando as posições da Terra em torno da nossa estrela com as suas respectivas conjunturas climáticas. Comentar sobre alguns dados referentes ao nosso planeta como a sua distância do Sol, o seu tamanho e as suas temperaturas máxima e mínima.

[109] https://aventurasnahistoria.uol.com.br/noticias/historia-hoje/cientistas-investigam-periodo-desconhecido-da-terra.phtml

Fonte: [110]



Fonte: [111]

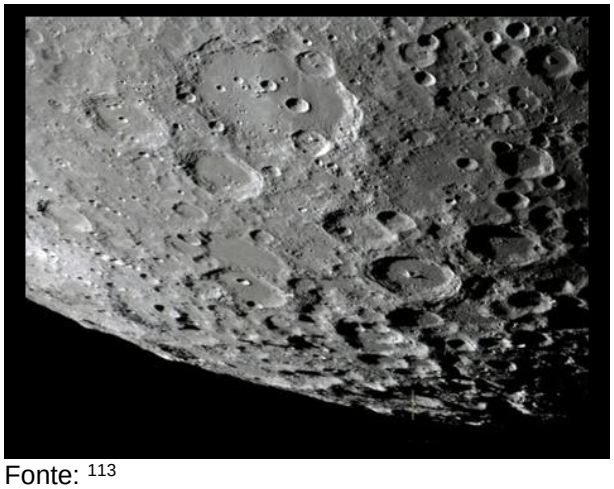
Slide 7: Passando para o próximo quadro apresentar a Lua, esclarecendo alguns dados físicos e dizendo que é o nosso satélite natural. Comentar que a Lua também possui um movimento de rotação em torno dela mesma, um movimento de translação que ela executa junto com a Terra em torno do Sol e um movimento chamado revolução que é o movimento dela em torno da Terra. Dizer que sempre olhávamos para a mesma face da Lua pois ela demora o mesmo tempo para dar uma volta em torno de si mesma e para dar uma volta em torno da Terra. Para explicar melhor a semelhança temporal dos movimentos de rotação e revolução da Lua, pedir o auxílio de um aluno, para fazer o papel do planeta Terra, para o educador fazer o papel da Lua, com um movimento de revolução em torno dele, sempre deixando virado o seu rosto em direção ao estudante. Mostrar que, o professor sendo a Lua, dá uma volta em torno dele, a Terra e esticando seu braço a frente, refazer o movimento

[110] https://brainly.com.br/tarefa/5453644
[111] https://astronomychamber.wordpress.com/2010/06/27/solsticio-de-inverno/

revelando que deu uma volta também em torno de si mesmo, concluindo que esse era o motivo de sempre enxergarmos o mesmo lado da Lua.

Fonte: [112]

Slides 8, 9, 10, 11 e 12: Mostrar algumas fotos da superfície irregular da Lua com suas crateras e montanhas, apresentar uma gravura com os locais dos pousos dos módulos lunares e imagens dessas missões. Comentar que o primeiro homem a pisar na Lua foi Neil Armstrong em 1969 e que no total 12 homens, em 6 Missões chamadas de Apolo, caminharam na sua superfície. Explicar que a grandeza que mantém os corpos na superfície de um astro é intitulada força da gravidade e que ela está relacionada com a atração entre os corpos. Complementar que a Lua tem uma aceleração da gravidade quase seis vezes menor do que a Terra e que este fato tornam os astronautas e os objetos mais leves na superfície do nosso satélite.



Fonte: [113]

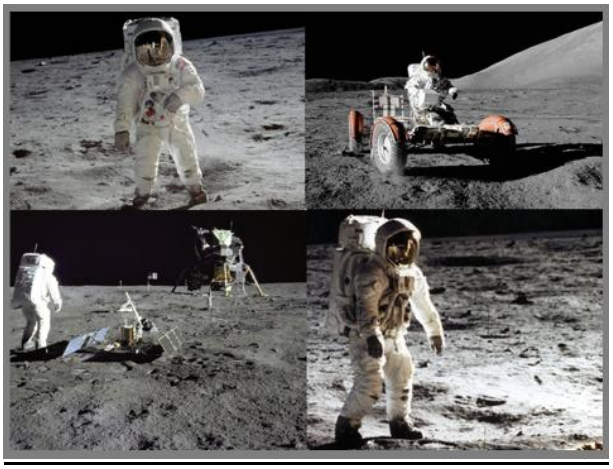
[112] https://zupi.pixelshow.co/impressionantes-fotografias-da-lua-em-alta-resolucao/
[113] http://vaztolentino.com.br/imagens/6467-A-cratera-CABEUS-e-a-descoberta-de-gelo-na-Lua

Fonte: [114]

Fonte: [115]

Fonte: [116]

[114] https://twitter.com/ned35/status/1250928147186450433
[115] https://www.apolo11.com/mapa_da_lua.php
[116] https://www.bbc.com/portuguese/geral-48916172



Fontes: [117]

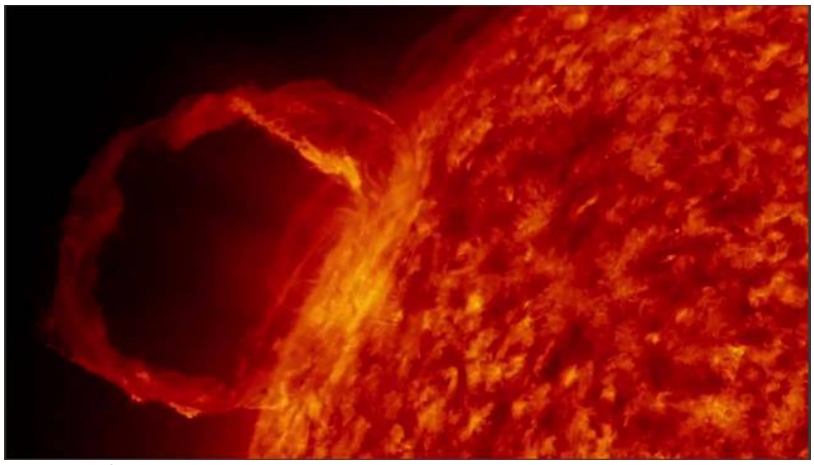
Slide 13: Passando para o próximo assunto apresentar uma foto da nossa estrela comentando algumas de suas características e dizendo que o Sol é um astro que possui uma grande massa gasosa, que tem a função de unir partículas (átomos) para a criação de novos elementos e que quando realiza esse processo libera muita energia em forma de luz e calor, entre outras, que chegam até nós.

Fonte: [118]

Slide 14: Apresentar outra figura do Sol que mostra em detalhes uma proeminência solar, dizer que o arco que sai da nossa estrela é um material do próprio Sol que vem do seu interior até a sua superfície e que também pode ser lançado em direção ao espaço. Comentar que um dia o sol irá acabar e que se transformará em uma outra estrela, muito maior, chamada gigante vermelha. Dizer que ele possui 4,5 bilhões de anos e que está chegando praticamente na metade de sua duração.

[117] https://brasil.elpais.com/brasil/2019/06/21/actualidad/1561128132_157440.html
https://jornaldocarro.estadao.com.br/carros/carro-eletrico-4x4-lrv-nasa-gm/
http://agenciamarcospontes.com.br/porque-o-homem-nao-voltou-mais-a-lua-2/
https://www.nexojornal.com.br/expresso/2019/07/19/O-museu-de-arte-e-outros-vest%C3%ADgios-que-o-homem-deixou-na-Lua
[118] https://pt.wikipedia.org/wiki/Sol

Continuar a apresentação com slides contendo informações dos outros sete planetas que compõem o nosso Sistema Solar. Informações sobre seus tamanhos, suas distâncias da nossa estrela, suas temperaturas e seus períodos de rotação e de translação.



Fonte: [119]

Slide 15: Apresentando Mercúrio, dizer que é o menor planeta do Sistema Solar e que também é o planeta que está mais próximo da nossa estrela.

Fonte: [120]

Slide 16: Na a sequência mostrar uma foto do o planeta Vênus e informar que ele possui o tamanho um pouco menor do que a Terra, que tem uma atmosfera muito densa e que por isso é o planeta mais quente do Sistema Solar. Complementar que, dependendo da sua posição em relação ao planeta Terra, o planeta Vênus é um dos astros mais visível e brilhante do Céu noturno.

[119] https://www.oficinadanet.com.br/post/8540-o-que-e-uma-tempestade-solar
[120] https://br.pinterest.com/pin/76420524907185510/

Fonte: [121]

Slides 17 e 18: Mostrar a imagem do planeta Marte, explicando que ele é o quarto planeta mais próximo do Sol, vindo logo depois da Terra e que possui praticamente a metade do tamanho do nosso planeta. Comentar que Marte possuía água nos três estados físicos da matéria: como gelo, água e vapor e que futuramente haverá missões tripuladas direcionadas a ele. Apresentar uma fotografia do pôr do sol visto daquele planeta, explicando que ela foi tirada por uma sonda chamada Curiosity e que ela está na superfície de Marte. Finalizar dizendo que Marte possui: duas luas Fobos e Deimos e que seus nomes significavam na língua grega, medo e pânico.

Fonte: [122]

[121] https://brasilescola.uol.com.br/geografia/planeta-venus.htm
[122] https://www.todamateria.com.br/planeta-marte/

Fonte: [123]

Slide 19: Lembrar os educandos que os planetas comentados: Mercúrio, Vênus Terra e Marte, são os planetas rochosos ou sólidos e que passaremos a conhecer os outros quatro planetas, conhecidos como gigantes gasosos. Começar mostrando a imagem do planeta Júpiter, dizendo que é o maior planeta do Sistema Solar e que possui79 luas. Comentar que quando se olha para ele com um bom telescópio é possível enxergar as suas quatro maiores luas, que foram vistas primeiramente por Galileu Galilei. Apontar para a grande mancha vermelha deste planeta e dizer que se trata de uma enorme tempestade e que é tão grande que nela cabem três planetas Terra. Slide 20: Mostrar a foto do planeta Saturno, dizendo que é o planeta que tem o maior número de luas, no total 82. Lembrar os educandos que todos os planetas gasosos possuem anéis e que os anéis de Saturno são os mais famosos por serem os mais visíveis.

Fonte: [124]

[123] http://pt.gde-fon.com/download/Marte_sol_pr-do-sol/239731/2225x1279
[124] https://sites.google.com/site/sistemasolarljlr/planetas-que-integran-el-sistema-solar-1/5-jupiter

Fonte: [125]

Slide 21: Passando para o planeta Urano dizer que seu eixo de rotação tem uma inclinação grande, proporcionando uma rotação praticamente na horizontal e dizer que Urano praticamente rola no espaço. Informar, além de outros dados físicos, que o tempo para ele dar uma volta em torno do Sol é de 84 anos.

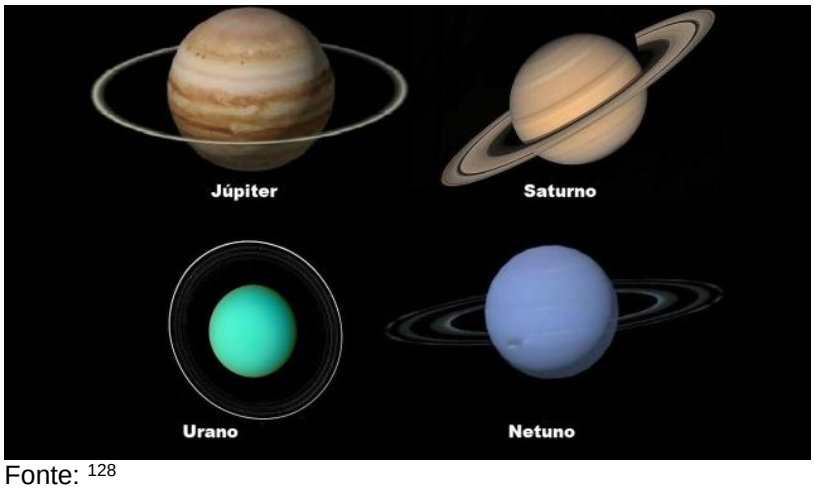
Fonte: [126]

Slide 22: Passar para o último planeta e apresentar a imagem de Netuno, informar que ele é o menor entre os quatro planetas gigantes do Sistema Solar e que por ser o mais distante do Sol, é o mais frio entre todos os planetas. Informar que este planeta foi primeiramente previsto de sua existência através de cálculos matemáticos antes de ser visto e comprovado por um telescópio.

[125] https://osr.org/pt-br/blog/astronomia-br/saturno/
[126] http://www.ccvalg.pt/astronomia/sistema_solar/urano.htm

Fonte: [127]

Slide 23: Mostrar a imagem dos quatro planetas gasosos com os seus respectivos anéis, conforme salientado nos comentários referentes ao planeta Saturno. Finalizar comentando que até 2006 Plutão era considerado o nono planeta do Sistema Solar e que após a descoberta de outros corpos semelhantes a ele passou a ser classificado como um planeta anão e não mais como um planeta



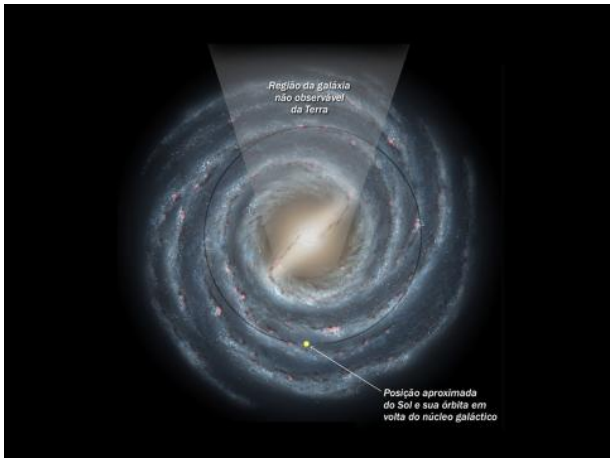
Fonte: [128]

Slide 24, 25 e 26: Continuar a palestra dizendo que eles conheceram todo o Sistema Solar e que ele está dentro de uma galáxia, a via Láctea. Comentar que as galáxias são estruturas enormes com centenas de bilhões de estrelas.

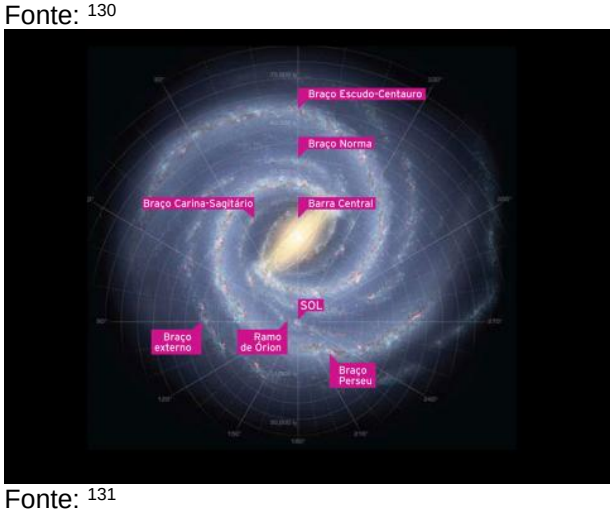
Apresentando uma figura da nossa galáxia, indicar a suposta posição do local onde se encontra o Sol, a Terra e todo Sistema Solar, que eles acabaram de conhecer. Falar que a nossa localização está num dos braços dessa galáxia, o braço de Órion, situado entre o braço de Sagitário e de Perseu.

[127] https://www.todamateria.com.br/planeta-netuno/
[128] https://www.youtube.com/watch?v=V9EvgoAITxw

Fonte: [129]



Fonte: [130]



Fonte: [131]

Slides 27, 28, 29 e 30: Mostrar algumas fotografias da nossa galáxia e comentar que num local com pouca luz e com um céu bem limpo (sem nuvens) é possível ver a Via Láctea. Comentar que entre as estrelas vizinhas ao Sol, a estrela mais próxima dele chamava-se Próxima Centauri e que ela se encontra

[129] https://www.pinterest.es/pin/680536193671218235/
[130] https://astronomychamber.wordpress.com/2010/05/30/conhecendo-um-pouco-mais-sobre-a-via-lactea/
[131] http://blogs.ibahia.com/a/blogs/estrelas/2014/09/17/o-que-sao-galaxias2/

aproximadamente a 4 anos-luz de distância da nossa estrela. Explicar que um ano-luz é a distância que a luz percorre viajando durante um ano e completar dizendo que essa distância é muito grande, pois nada é mais rápido do que a luz. Concluir dizendo que a estrela Próxima Centauri é uma estrela anã vermelha e que em torno dela tem um planeta chamado Próxima Centauri B, onde possui condições da existência de vida nele.

Fonte: [132]

Fonte: [133]

[132] https://www.1zoom.me/pt/wallpaper/425853/z2079.7/
[133] https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2016/09/brasileiros-confirmam-que-estrelas-na-borda-da-lactea-sao-mais-velhas.html

Fonte: [134]

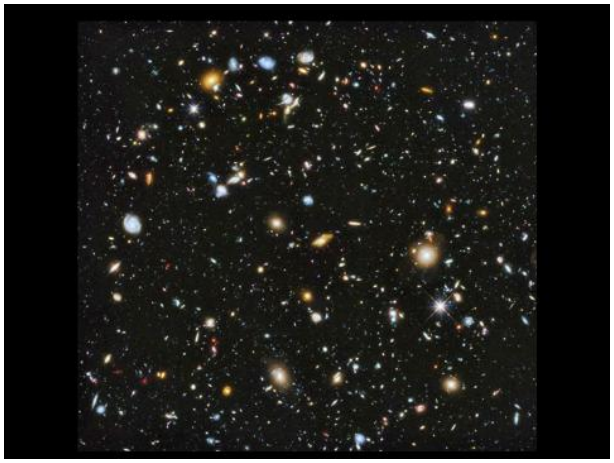
Fonte: [135]

Slide 31: Passar para o próximo slide mostrando a galáxia de Andrômeda, dizendo que ela é a galáxia espiral (do mesmo formato da Via Láctea) mais próxima da nossa galáxia e que está a uma distância de aproximadamente dois milhões e meio de anos-luz.

Fonte: [136]

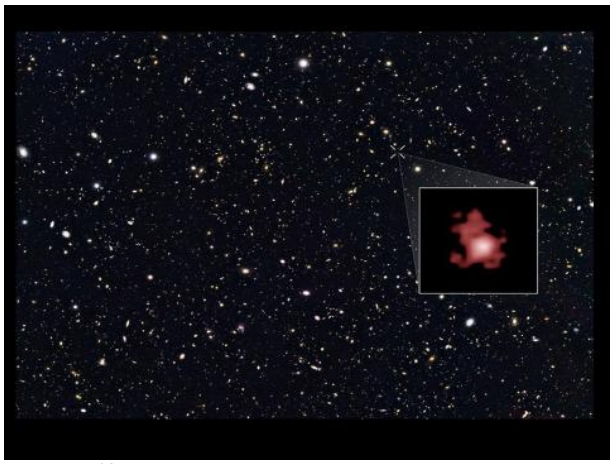
[134] http://www.avidabloga.com/2012/05/via-lactea-ilumina-o-ceu.html
[135] https://www.tudocelular.com/tech/noticias/n158207/via-lactea-pode-ter-30-civilizacoes-inteligentes.html
[136] https://pt.wikipedia.org/wiki/Gal%C3%A1xia_de_Andr%C3%B4meda

Slide 32: Informar que além da galáxia de Andrômeda existem muitas outras galáxias espalhadas pelo universo. Apresentar uma fotografia do telescópio Hubble onde na imagem aparecem inúmeras galáxias e dizer que cada ponto da fotografia representa uma galáxia que possui inúmeras estrelas, com inúmeros planetas.



Fonte: [137]

Slide 33: Apresentar a imagem da galáxia GN-z11 dizendo que esta galáxia é uma das mais distantes conhecidas e que está a uma distância de 13,4 bilhões de anos-luz da Via Láctea. Para que percebam o imenso tempo da viagem da luz daquela galáxia até nós, informar que o Big Bang, uma das teorias sobre a formação do Universo, ocorreu há aproximadamente 13,7 bilhões de anos atrás.

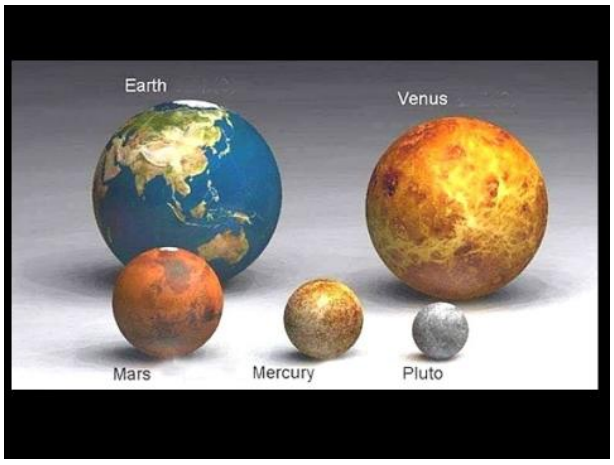


Fonte: [138]

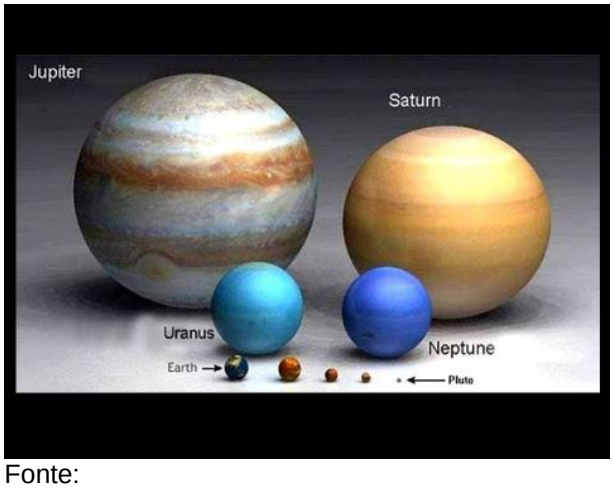
Slides 34, 35, 36, 37 e 38: Finalizando a palestra apresentar slides com as representações dos planetas do Sistema Solar em proporção com o Sol e o Sol com

[137] https://exame.com/ciencia/15-fotos-incriveis-tiradas-pelo-telescopio-hubble-em-25-anos/
[138] https://pt.wikipedia.org/wiki/GN-z11

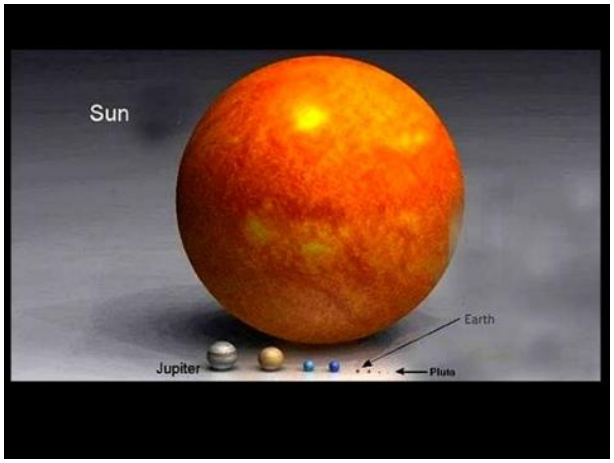
outras estrelas. Iniciar com a composição dos quatro planetas rochosos com o planeta anão Plutão, alinhados em uma proporção adequada de tamanhos entre eles. Dizer que Plutão é menor do que a nossa lua, que Vênus é um pouco menor que o nosso planeta e que Marte possui a metade do tamanho da Terra. Apresentar na próxima imagem a montagem de todos os planetas do Sistema Solar em proporção dos seus tamanhos e salientar a diferença de tamanho entre a Terra e Júpiter. Passar para outra montagem na qual se encontrava o Sol em proporção com os seus planetas, destacando o tamanho do planeta Terra em relação a nossa estrela. Mostrando o próximo slide com o Sol em proporção com quatro outras estrelas: Sirius, Pólux e Arcturus, comentar que o planeta Júpiter é um pequeno ponto naquela composição e que a Terra nesta situação nem aparece. Passando para o último slide, exibir as quatro últimas estrelas apresentadas numa proporção com outras quatro estrelas: Rigel, Aldebaran, Betelgeuse e Antares, com o intuito de expor que o Sol não é uma grande estrela se comparado com outras, pois o Sol é nesta escala, apenas um pequeno ponto. Complementar evidenciando que o nosso planeta é muito pequeno em comparação a outros astros e infinitamente pequeno perante o Universo.



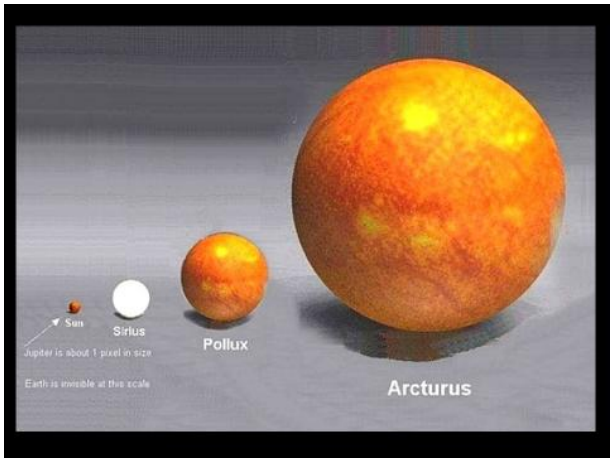
Fonte:



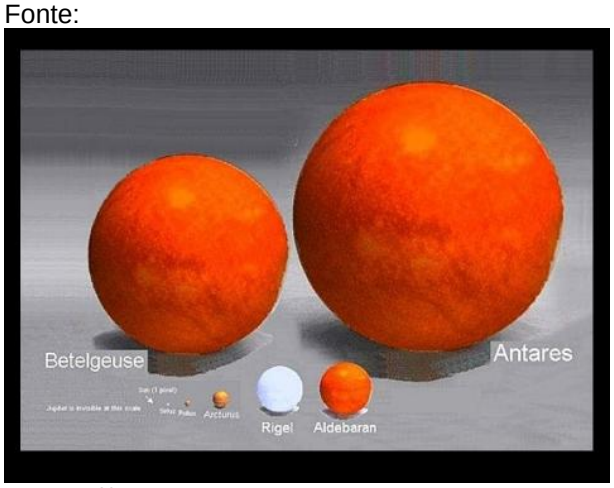
Fonte:



Fonte:



Fonte:



Fonte: [139]

[139] https://www.apolo11.com/escala_planetas.php

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse caderno tem o objetivo de ajudar professores a organizarem práticas relacionado ao tema Astronomia que constituam experiências de aprendizagem que possam despertar nos alunos o gosto pela Ciência em especial pela Física.

Esse caderno constitui-se em uma possibilidade, mas são professores, bem preparados e comprometidos, que poderão fazer de qualquer prática escolar um sucesso no processo de ensino-aprendizagem.

Este caderno apresenta uma sugestão de implantação de um programa de palestras de Astronomia aos educandos de todas as etapas da Educação Básica com a argumentação de uma metodologia direcionada ao coletivo, ou seja, um processo que conduza a participação dos jovens educandos, estimulando a sua observação, investigação e compreensão dos fenômenos astronômicos.

A ideia básica dessa proposta é “aprender a aprender”, construir noções e saberes e não implantar forçadamente conceitos científicos. O estabelecimento de conexões entre o que se aprendeu e o que está sendo aprendido é que leva à construção de um conhecimento de bases sólidas nas crianças e jovens.

O professor deve se preocupar em manter o entusiasmo e o interesse dos alunos, evitando realizar práticas pedagógicas voltadas no ensino “livresco” para um cumprimento didático. Justamente por isso que este trabalho é voltado para os professores, sugerindo uma metodologia aplicável direcionada ao interesse dos jovens estudantes, em especial da Astronomia.

Por fim, destaca-se a importância da implantação do ensino de Astronomia em todas as etapas da Educação Básica.

BIBLIOGRAFIA

DAMINELI, Augusto; STEINER, João. **Astronomia e astrofísica**. São Paulo: Odysseus editora, 2010.

FRANCISCO, Patrick. As estrelas mais próximas da Terra. **Site Astronomia**, 2015. Disponível em: https://www.siteastronomia.com/as-estrelas-mais-proximas-da-terra Acesso em: 15 nov. 2019.

GNIPPER, Patrícia. Revelada a primeira foto real de um buraco negro. **Canaltech**, 2019. Disponível em: https://canaltech.com.br/espaco/revelada-a-primeira-foto-real-de-um-buraco-negro-e-ela-e-incrivel-136865/. Acesso em:10 ago.2019.

GNIPPER, Patrícia. Qual a diferença entre meteoro, meteorito, meteoroide, asteroide e cometa? **Canaltech**, 2019. Disponível em: https://canaltech.com.br/espaco/diferenca-entre-meteoro-meteorito-meteoroide-asteroide-e-cometa-153277/ Acesso em: 18 nov.2019.

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. **Dicionário enciclopédico de astronomia e astronáutica**. Rio de Janeiro: Nova fronteira, 1987.

NICOLINI, Jean. **Manual do astrônomo amador**. Campinas: Papirus, 1991.

OLIVEIRA FILHO, Kepler Souza; SARAIVA. Maria Fátima Oliveira. **Astronomia e astrofísica**. Porto Alegre: IF.UFRGS, 2014.

OLIVEIRA FILHO, Kepler Souza; c. Galáxias. **IF.UFRGS**, 2019. Disponível em: http://astro.if.ufrgs.br/galax/index.htm. Acesso em: 13 mar. 2019.

PICAZZIO, Enos *et al*. **O céu que nos envolve**. Introdução à astronomia para educadores e iniciantes. São Paulo: Odysseus editora, 2011.

SARAIVA. Maria Fátima Oliveira. **Glossário de Astronomia**, 2015. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/~fatima/glossario.html. Acesso em: 5 out. 2019.

SOUZA, Ronaldo Eustáquio. **Glossário Astronomia**, 2013. Disponível em: http://www.astro.iag.usp.br/~ronaldo/intrcosm/Glossario/index.html. Acesso em: 20 out. 2019.

SÉRIE

PRODUTOS EDUCACIONAIS EM ENSINO DE FÍSICA

VOLUME 1 – ***Automatização de Experimentos de Física Moderna com o Kit Lego NXT Mindstorms***
Wanderley Marcílio Veronez, Gelson Biscaia de Souza, Luiz Américo Alves Pereira,

VOLUME 2 – ***O Arduino na Programação de Experiências em Termodinâmica e em Física Moderna***
Marilene Probst Novacoski, Luiz Américo Alves Pereira, Gelson Biscaia de Souza

VOLUME 3 – ***Do Magnetismo à Lei da Indução Eletromagnética de Faraday*** *Marlon Labas, Fábio Augusto Meira Cássaro*

VOLUME 4 – ***Estudando Astronomia, Aprendendo Física: Atividades Práticas de Observação do Sol***
Ana Caroline Pscheidt, Marcelo Emílio

VOLUME 5 – ***Simulador Didático de Acomodação do Olho Humano***
Gustavo Trierveiler Anselmo, Júlio Flemming Neto, Antônio Sérgio Magalhães de Castro

VOLUME 6 – ***Ensino dos Conceitos de Movimento e Inércia na Mecânica, a partir de uma Concepção de Ciência que não Utiliza a Lógica Binária***
Luiz Alberto Clabonde, Luiz Antônio Bastos Bernardes, Jeremias Borges da Silva

VOLUME 7 – ***Uma Proposta de Utilização de Mídias Sociais no Ensino de Física com Ênfase à Dinâmica de Newton***
Heterson Luiz De Lara, Alexandre Camilo Junior, Jeremias Borges da Silva

VOLUME 8 – ***O Eletromagnetismo e a Física Moderna através de Atividades Experimentais***
Ademir Krepki Henisch, Jeremias Borges da Silva

VOLUME 9 – ***Física Nuclear e Sociedade***
Tomo I – ***Caderno do Professor***
Tomo II – ***Caderno do Aluno***
Josicarlos Peron, André Vitor Chaves de Andrade

VOLUME 10 – ***Conceituação e Simulação na Dinâmica do Movimento***
Tomo I – ***Caderno do Professor***
Tomo II – ***Caderno do Aluno***
Leandro Antonio dos Santos, Antônio Sérgio Magalhães de Castro

VOLUME 11 – ***Montagem de um Painel Didático e Atividades Experimentais em Circuitos de Corrente Contínua***
Renato Dalzotto, Sérgio da Costa Saab, André Maurício Brinatti

VOLUME 12 – ***Nas Cordas dos Instrumentos Musicais***
Luís Alexandre Rauch, André Maurício Brinatti, Luiz Fernando Pires

VOLUME 13 – ***O Fóton em Foco: Relações entre Cor, Frequência e Energia de Radiações Eletromagnéticas***
Romeu Nunes de Freitas, André Maurício Brinatti, Jeremias Borges da Silva

VOLUME 14 –
Tomo I -***Iniciação em Robótica e Programação com Algumas Aplicações em Física***
Tomo II – ***Tutorial: Tela Interativa com Controle do Nintendo Wii***
Hernani Batista da Cruz, Luiz Antônio Bastos Bernardes, Silvio Luiz Rutz da Silva

VOLUME 15 – ***O Uso do Software Tracker no Ensino de Física dos Movimentos***
Edenilson Orkiel, Silvio Luiz Rutz da Silva

VOLUME 16 – ***Acústica: Uma Nova Melodia de Ensino***
Elano Gustavo Rein, Luiz Antônio Bastos Bernardes

VOLUME 17 – ***Caderno de Orientação a Educadores para a Transformação da Horta como Eixo Norteador de Ensino e Aprendizagem***
Roberto Pereira Strapazzon Bastos, Silvio Luiz Rutz da Silva

VOLUME 18 – ***Proposta de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas para o Ensino de MRU e MRUV Utilizando Experimentos Visuais***
Gustavo Miguel Bittencourt Morski, André Vitor Chaves de Andrade

VOLUME 19 – ***Cor à Luz da Física Moderna e Contemporânea***
Marcos Damian Simão, André Maurício Brinatti

VOLUME 20 – ***Aplicação do Experimento de Hertz Atualizado no Ensino de Ondas Eletromagnéticas***
Luis Carlos Menezes Almeida Júnior, Luiz Américo Alves Pereira

VOLUME 21 – ***Uma Proposta de Aplicação do Ensino de Termodinâmica no Ensino Fundamental I***
Cláudio Cordeiro Messias, Paulo César Facin

VOLUME 22 – ***Uma Proposta de Ensino dos Conceitos Fundamentais da Mecânica Quântica no Ensino Médio: Espectroscopia com Lâmpadas***
Evandro Luiz De Queiroz, Antônio Sérgio Magalhães de Castro, Jeremias Borges da Silva

VOLUME 23 – ***Produção de um Aparato Experimental para Medição de Campo Magnético Usando Arduino***
Ivonei Almeida, Luiz Américo Alves Pereira

VOLUME 24 – ***Um Pouco Sobre a Natureza das Coisas***
Robson Lima Oliveira, André Maurício Brinatti

VOLUME 25 – ***Equilibrium: Uma Abordagem Experimental e Contextualizada do Conceito de Equilíbrio dos Corpos***
Osni Daniel De Almeida, André Vitor Chaves de Andrade

VOLUME 26 – ***Como Medir a Temperatura do Sol? Inserindo Conceitos de Física Moderna no Ensino Médio***
Vilson Finta, Jeremias Borges da Silva

VOLUME 27 – ***Elaboração de um Produto Educacional para a Materialização de Conceitos no Aprendizado de Óptica Geométrica Aplicada às Anomalias da Visão***
Danilo Flügel Lucas, Gérson Kniphoff da Cruz

VOLUME 28 – ***Entendendo as Fases da Lua a Partir de um Material Instrucional Baseado no Método de Orientação Indireta***
Pâmela Sofia Krzsynski, Gérson Kniphoff da Cruz

VOLUME 29 – ***"PEPPER'S GHOST": Como Ensinar/Aprender Conceitos de Física Através de uma Simples Ilusão de Óptica***
Tomo I - ***Caderno do Professor***
Tomo II - ***Caderno do Aluno***
Gilvan Chaves Filho, Luiz Antônio Bastos Bernardes

VOLUME 30 – ***O Movimento: do Clássico ao Relativístico***
Josué Duda, André Maurício Brinatti

VOLUME 31 – ***Uma Sequência Didática Abordando a Eficiência Energética: Economizando Energia na Cozinha.***
Tomo I - ***Caderno de Ensino***
Tomo II - ***Caderno de Aprendizagem***
Rosivete Dos Santos Romaniuk, Julio Flemming Neto

VOLUME 32 – ***Armazenamento e Produção de Energia Elétrica: Uma Abordagem para seu Estudo no Ensino Médio***
Jairo Rodrigo Corrêa

VOLUME 33 – ***Palestras de Astronomia para a Educação Básica***
Sergio Freitas, Silvio Luiz Rutz da Silva

Atribuição-NãoComercial-
CompartilhaIgual 4.0 Internacional

MNPEF Mestrado Nacional Profissional em Ensio de Física

UEPG Universidade Estadual de Ponta Grossa

PPGEF ensino de física

SÉRIE
Produtos Educacionais em Ensino de Física

UEPG - PROEX