

★ Grande Fogo Aéreo 2019 ★

50 ANOS DA CHEGADA DO HOMEM À LUA



★ GRANDE JOGO AÉREO 2019 ★

"50 Anos da Chegada do Homem à Lua"

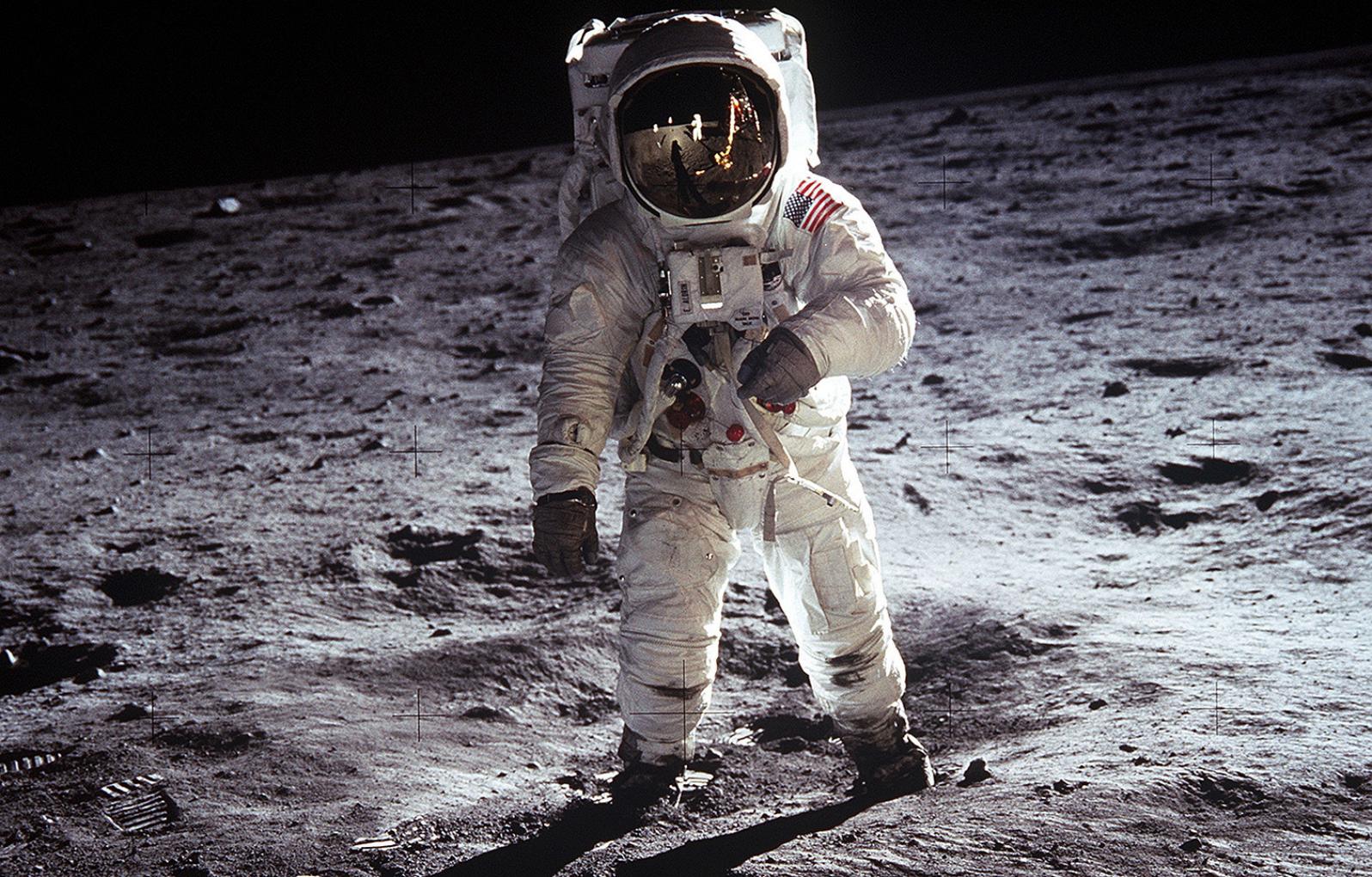
BOLETIM INFORMATIVO

1. SOBRE O TEMA

"Um pequeno passo para o homem, um grande salto para a humanidade".

Em 2019, o mundo vai comemorar 50 anos que o módulo espacial aterrissou na superfície lunar. Dele, desceu o astronauta americano Neil Armstrong, que tornou-se o primeiro ser humano a caminhar sobre a Lua. Em todo o mundo, cerca de um bilhão de pessoas assistiram à cena televisionada, testemunhando o que viria a ser uma das maiores conquistas tecnológicas de todos os tempos e um marco do progresso científico.

O tema proposto para o Grande Jogo Aéreo de 2019 comemora os 50 anos da chegada dos primeiros Escoteiros na Lua. Os jovens serão convidados a viverem com suas patrulhas algumas situações semelhantes, mas em uma escala lúdica, aos desafios de se lançar ao espaço. Certamente a física envolvida na atividade será um pouco mais conhecida e o interesse pela exploração espacial poderá ser despertado! Não se preocupem, não é Ciência de Foguetes! Espera... é sim...



2. DATA

O Grande Jogo Aéreo 2019 poderá ser realizado no período entre os dias 27 de abril - Dia do Escoteiro do Ar e o dia 20 de julho.

3. PARTICIPANTES

Podem participar jovens de todos os ramos de qualquer modalidade. A atividade não é exclusiva para jovens da Modalidade do Ar.

4. ORGANIZAÇÃO DA ATIVIDADE

A atividade pode ser organizada em nível local, distrital ou regional. É interessante que as equipes, dos 4 ramos, de diversas Unidades Escoteiras Locais possam se encontrar para confraternizar com esta aventura da humanidade. Mesmo uma única patrulha, que tenha interesse, pode participar do Grande Jogo Aéreo como uma atividade de patrulha. Basta selecionar um desafio, e pedir autorização para sua Unidade Escoteira Local.

5. FORMA DE PARTICIPAÇÃO

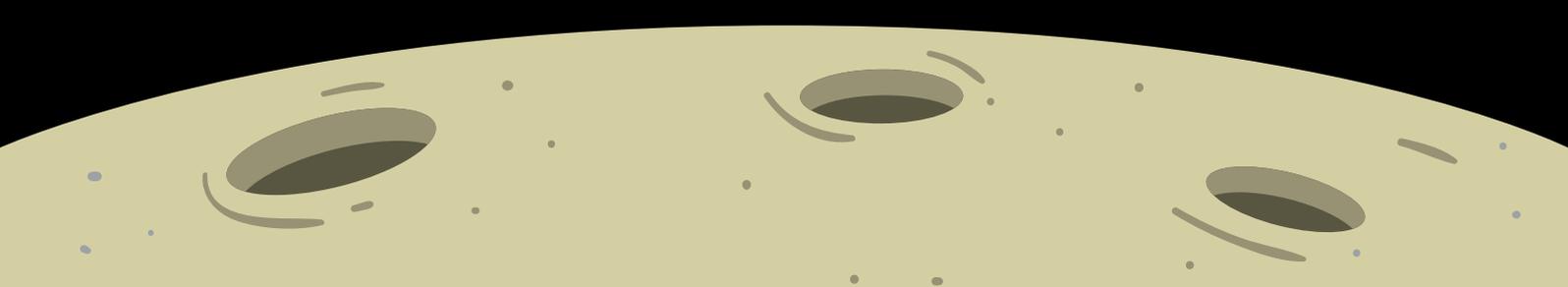
A atividade não é competitiva. Cada equipe (matilha, patrulha ou clã) buscará a melhor solução para os desafios propostos. A vitória será a superação dos obstáculos de cada desafio proposto.

6. RELATÓRIOS E REDES SOCIAIS

Ao longo da atividade, ou mesmo após ela, é interessante compartilhar nas redes sociais as conquistas de cada desafio do Grande Jogo Aéreo. Finalizada a atividade, em até 20 dias, cada Unidade Escoteira Local deverá fazer um breve relatório da atividade no Paxtu, com algumas imagens selecionadas do evento. Além disso, pedimos para usar as hashtags **#escoteirosnaluá** e **#gjaescoteiro2019** nas publicações em redes sociais, para que possamos visualizar as atividades.

7. DISTINTIVOS

Cada unidade escoteira local poderá comprar os distintivos dos participantes conforme orientação contida no site dos Escoteiros do Brasil.



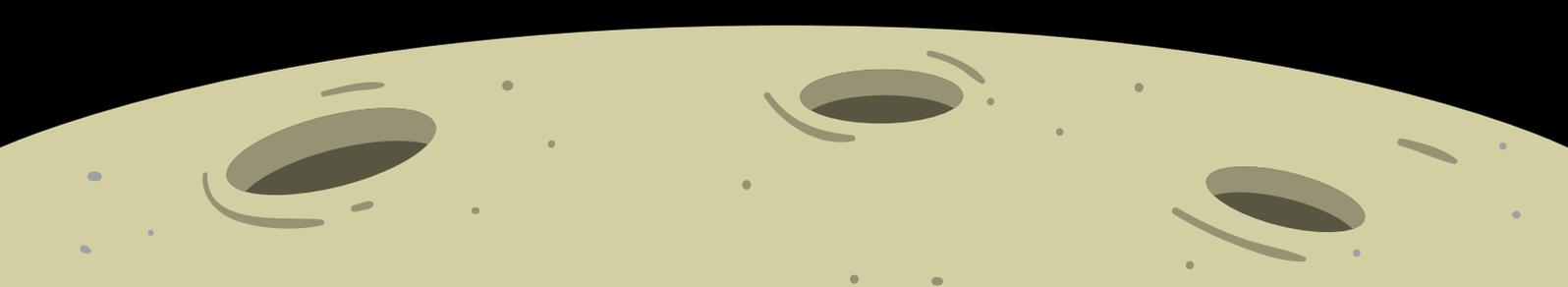
8. TRABALHARAM NA ELABORAÇÃO DESSA PROGRAMAÇÃO

Rudner Lauterjung Queiroz
Larissa Lemes Avari Lauterjung
Fabiana Souza Neto
Emerson de Paiva Beraldo
Carlos Almada
Vlamir Pereira

Curitiba, 26 de março de 2019



Alessandro Garcia Vieira
Diretor Presidente
União dos Escoteiros do Brasil



★ OS DESAFIOS ★

1. A TERCEIRA LEI DE NEWTON E A PROPULSÃO DE FOGUETES

a) Pipoca (L, E, S, P)

A Terceira Lei de Newton, ou Lei da Ação e Reação, é o principal princípio físico da propulsão de foguetes, é o que os permite saírem do chão e se lançarem aos mais longínquos pontos do espaço. Essa lei explica, resumidamente, **que um corpo, ao fazer uma força sobre outro corpo, recebe ao mesmo tempo uma força com mesma intensidade e direção, mas sentido oposto à força inicial** que aplicou. Ou seja, ao empurrar se empurrar algo para baixo, nós somos simultaneamente empurrados para cima com a mesma intensidade que empurramos para baixo.

Vejam agora o vídeo da Canção da Pipoca:

<https://www.youtube.com/watch?v=0BxJ5-8iw5Q>

As equipes devem imaginar uma forma de demonstrar a terceira lei de Newton utilizando essa canção e fazer um vídeo curto com essa demonstração e postar nas redes sociais utilizando as hashtags **#escoteirosnalua** e **#gjaescoteiro2019**. Mas cuidado para não se machucarem nas demonstrações, ok?

b) Propulsão

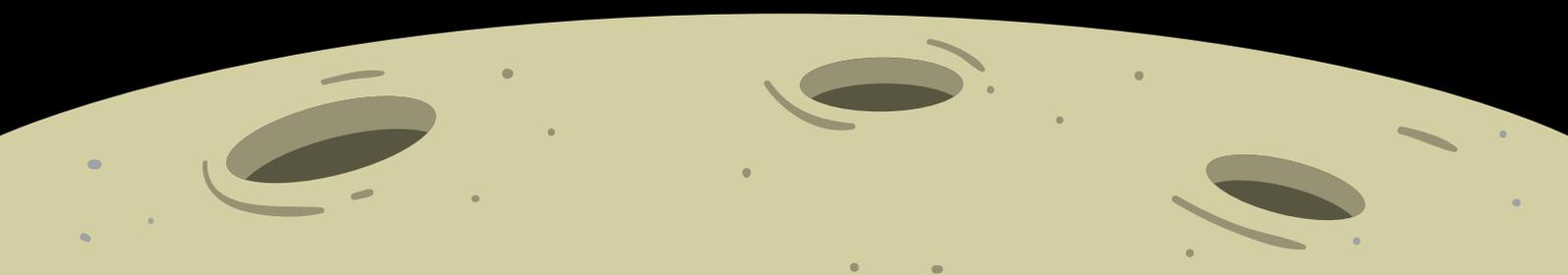
Os foguetes se lançam ao espaço jogando gases para trás, da mesma forma que bexigas se lançam ao ar se esvaziando, mas com um pouco mais de controle...

Tarefa Fácil (L, E, S, P):

Material: Canudos, Bexigas, 2 bolas, barbante, fita adesiva.



(Fotos: Juarez Siqueira)



As equipes devem preparar usando 2 bolas, barbantes, canudos e bexigas, um experimento de lançamento de um foguete para a Lua. Passando um barbante por dentro dos canudos e prendendo as bexigas nesses canudos, os Foguetes-Canudos devem decolar da Bola-Terra e chegar à Bola-Lua de maneira suave. Discuta com os jovens a necessidade de mudar a quantidade de ar na bexiga no próximo lançamento para conseguirem um resultado melhor. Postem um vídeo nas redes sociais com um dos melhores resultados utilizando as hashtags **#escoteirosnalua** e **#gjaescoteiro2019**. E não esqueça de comemorar os pousos bem-sucedidos na Bola-Lua, pois será um grande salto para a Seção!

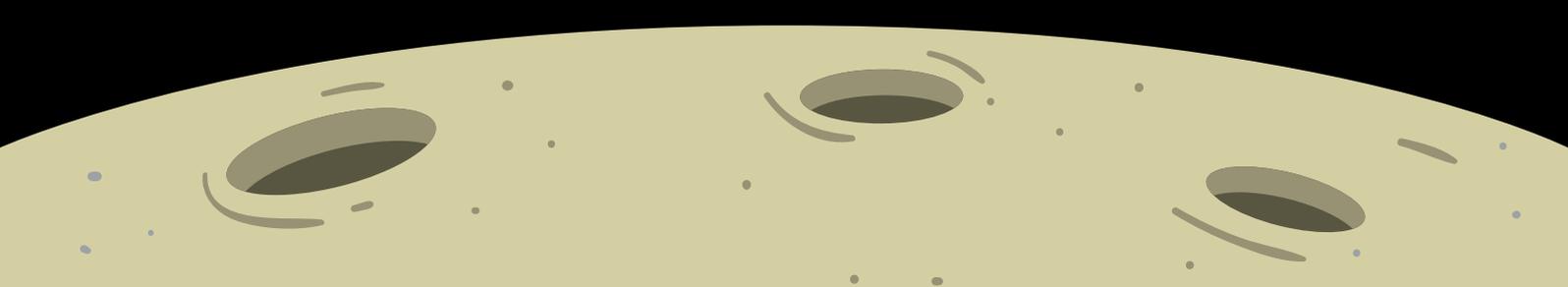
Tarefa Média (E, S, P):

Material: Bexigas, canudos, fita adesiva, tesoura, etc.

As equipes devem fazer um pequeno e rápido experimento, usando 2 bexigas iguais, fita adesiva e um canudo. Com o canudo dentro de uma das bexigas, amarre a borda da bexiga com a fita, de forma que seja possível remover o canudo (vide figura abaixo) e com o auxílio do canudo, encha a bexiga, sem estourá-la. Encha também a outra bexiga com o mesmo volume de ar (ou quase) da primeira bexiga. Soltem as duas bexigas ao mesmo tempo e comparem os resultados (Velocidade da bexiga, tempo de esvaziamento, distância percorrida pelas bexigas).



As equipes devem em seguida elaborar um “mini-foguete”, usando canudos (que tal usar canudos de papel?), bexigas e fita adesiva, de forma que ele consiga se deslocar suavemente a uma mesa distante da equipe em 2 metros e meio, no mínimo. Filme o voo e postem nas redes sociais com as hashtags **#escoteirosnalua** e **#gjaescoteiro2019**, comemorando o pouso da Águia!



Tarefa Difícil (E, S, P):

Material: canudos, garrafa PET, etc.

Existem vídeos na internet mostrando mecanismos de lançamento de foguetes de canudos (por exemplo <https://www.youtube.com/watch?v=pvapmHjkEnk>). A montagem do lançador de canudos é muito simples e pode ser feita rapidamente. O desafio desta tarefa consiste em elaborar o lançador e trabalhar o CG (centro de gravidade) do canudo de forma que a equipe consiga lançar o canudo-foguete a uma altura superior a 2 metros e pouse em uma mesa a 3 metros de distância da equipe em pé, e assim fique. Filme o voo e postem nas redes sociais com as hashtags **#escoteirosnalua** e **#gjaescoteiro2019**, comemorando o pouso da Falcão! Para motivação e inspiração, vejam esse trailer mostrando o pouso dos propulsores auxiliares do Foguete Falcon Heavy da SpaceX <https://www.youtube.com/watch?v=A0FZlwabctw>

2. A CONQUISTA DO ESPAÇO (E, S, P)

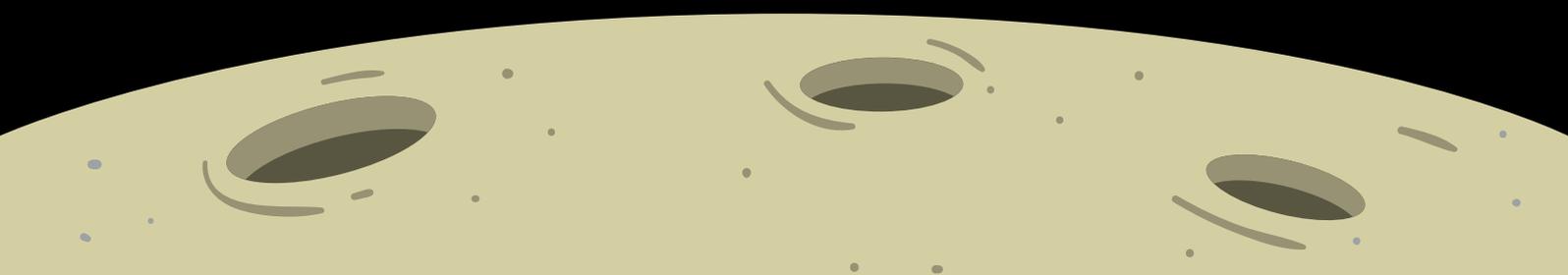
Material: vide arquivo em anexo

Tarefa Fácil: As equipes devem fabricar previamente um foguete de garrafas PET para realizar o seu lançamento semi-vertical (ângulo de lançamento acima de 80 graus) no dia do Grande Jogo Aéreo. Veja um tutorial detalhado da fabricação do foguete e da base de lançamento no arquivo anexo. Não se esqueça de todos os procedimentos de segurança para lançamentos de foguetes de garrafas PET e faça imagens (foto ou vídeo) do evento de lançamentos, postando nas redes sociais com as hashtags **#escoteirosnalua** e **#gjaescoteiro2019** mostrando a conquista do espaço de sua equipe!

Tarefa Média: As equipes devem fabricar previamente um foguete de garrafas PET, com mecanismo de paraquedas para pouso suave do foguete, para realizar o seu lançamento semi-vertical (ângulo de lançamento acima de 80 graus) no dia do Grande Jogo Aéreo. Veja um tutorial detalhado da fabricação de um foguete e da base de lançamento no arquivo anexo. Não se esqueça de todos os procedimentos de segurança para lançamentos de foguetes de garrafas PET e faça imagens (foto ou vídeo) do evento de lançamentos, postando nas redes sociais com as hashtags **#escoteirosnalua** e **#gjaescoteiro2019** mostrando a conquista do espaço de sua equipe!



(Fotos: Rudner Lauterjung)



Tarefa Difícil: As equipes devem fabricar previamente um foguete de garrafas PET, com mecanismo de paraquedas para pouso suave do foguete, para realizar o seu lançamento semi-vertical (ângulo de lançamento acima de 80 graus) no dia do Grande Jogo Aéreo. O foguete deve ter 3 ovos crus dentro do foguete, representando os 3 astronautas da Apollo 11 e eles devem pousar em segurança (inteiros), após o lançamento do foguete. Veja um tutorial detalhado da fabricação de um foguete de PET e da base de lançamento no arquivo anexo. Não se esqueça de todos os procedimentos de segurança para lançamentos de foguetes de garrafas PET e faça imagens (foto ou vídeo) do evento de lançamentos, postando nas redes sociais com as hashtags #escoteirosnalua e #gjaescoteiro2019 mostrando a conquista do espaço de sua equipe!

3. MÓDULO LUNAR (L, E, S)

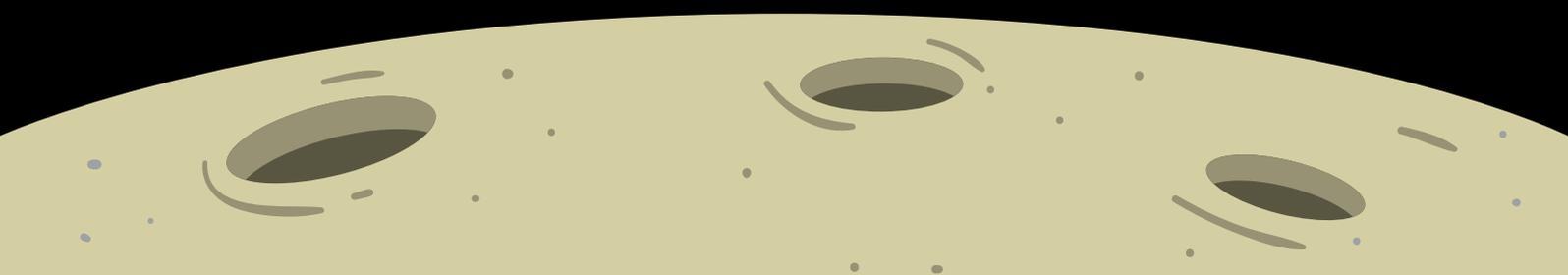
Na missão Apollo, uma das etapas mais difíceis foi o pouso do Módulo Lunar, onde os astronautas se desconectam de seu foguete que fica na órbita da Lua, e pousam em sua superfície. Este pequeno voo era praticamente cego, e seus tripulantes tinham que confiar nas habilidades e treinamento do piloto da missão.

Material: Garrafa Pet, Canudos Plásticos, Cola e Fita Adesiva, Copo plástico, 2 Rádios para a Comunicação (opcional)

Parte I Criação do Módulo: Cada equipe deverá criar seu próprio Módulo Lunar, utilizando o copo plástico como corpo. Abusem da criatividade e façam algo bem bacana para a próxima etapa.

Parte II O Pouso na lua: Nesta etapa, vamos colocar a Garrafa Pet a uma distância mínima de 10 metros. Cada equipe escolherá 1 membro para fazer o papel de Controle da Missão, seu trabalho será o de guiar sua equipe pela escuridão do espaço para que pouse em segurança no Ponto Zero. (no bico da garrafa pet).

Desenvolvimento: Sua equipe estará toda vendada, e unida com as mãos nos ombros do companheiro da frente, sendo que o terceiro jovem, além de vendado, estará carregando o Módulo Lunar. O Controle da Missão irá guiar a equipe na entrada em órbita e pouso do módulo, estando fixo em um ponto localizado a no mínimo 10m de distância do Ponto Zero, através de comandos de voz, utilizando somente o rádio (se tiver). Esta localização do Controle da missão também será a linha de partida para esta aventura.



Não deixe de fazer várias imagens dessa aventura, postando nas redes sociais com as hashtags **#escoteirosnlua** e **#jaescoteiro2019** mostrando este pequeno passo da equipe!

4. BRAÇO DE ACOPLAMENTO (E, S, P)

Nas missões espaciais, nem sempre levamos no mesmo foguete todo o material que usaremos ao longo da missão, sendo necessário em alguns momentos deixar coisas momentaneamente para trás, e/ou unirmos nosso veículo espacial a outros equipamentos presentes no espaço. Como o cinema já nos mostrou muito bem várias vezes, o momento de acoplamento é muito complexo e a falha neste procedimento pode ser catastrófica.

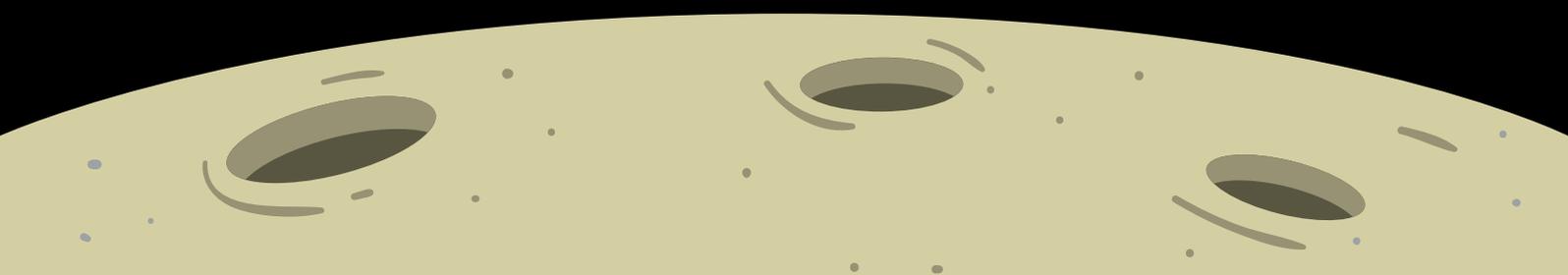
Material: bastões, cabos de vassoura ou varas de bambu, sisal ou cordões de polipropileno, bexigas, alfinetes e água.

Preparação: Deve-se posicionar dois bastões próximos um ao outro de forma que uma bexiga passe por esse espaço com pouca folga. Alfinetes devem ser fixados nesses bastões de forma que uma bexiga com água estoure se não encostarmos ela nos bastões (arcos de bordar tornam a tarefa ainda mais complexa).

Desenvolvimento: A equipe deve fazer um braço articulado com 2 bastões e uma amarra quadrada e prender uma bexiga com água na ponta de um desses bastões. O líder da equipe deve se posicionar abaixo dos bastões que possuem alfinetes e comandar a equipe, que deve levar a bexiga com água por entre os bastões com alfinetes, de forma que o líder consiga em segurança receber a bexiga. Se o acoplamento não for bem feito, a bexiga estourará, molhando o líder da equipe.



(Fotos: Juarez Siqueira)



Não deixe de fazer várias imagens desse desafio, postando nas redes sociais com as hashtags **#escoteirosnalua** e **#gjaescoteiro2019** mostrando este momento a todo o mundo!

5. A PRIMEIRA PEGADA (L, E)

*“Um pequeno passo para um homem, mas um grande passo para a humanidade”
Neil Armstrong (Astronauta e Escoteiro)*

O primeiro passo de um ser humano na Lua é um dos momentos mais marcantes de nossa história. Na internet conseguimos ver inúmeras fotos e vídeos deste grande feito.

Vamos então fazer a nossa pegada?

Material: balde, água e gesso em pó

A equipe irá pisar em um terreno que deixe suas pegadas, do pé direito de cada integrante, uma ao lado da outra simbolizando o primeiro passo de Neil Armstrong. Logo após todos deixarem suas marcas, está na hora de pegar preparar o gesso com água e jogar nesta grande pegada formada, imortalizando este momento do Grande Jogo Aéreo de 2019 após o gesso estar seco.

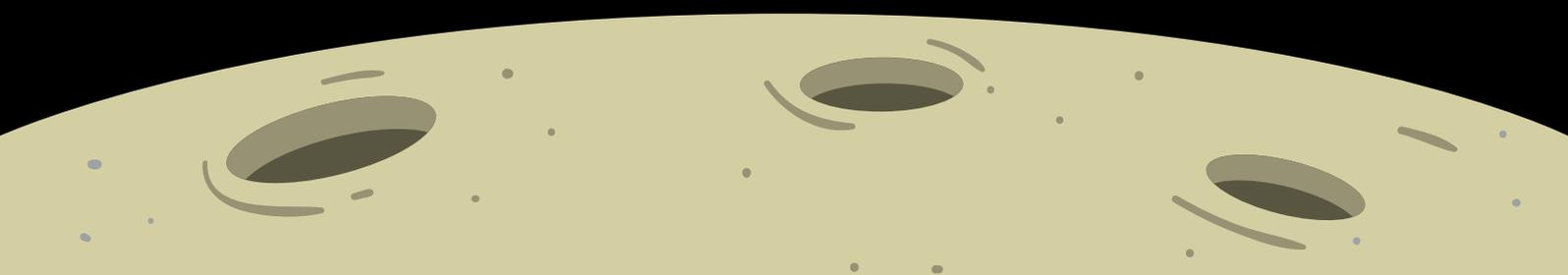
Não deixe de fazer várias imagens dessas pegadas, postando nas redes sociais com as hashtags **#escoteirosnalua** e **#gjaescoteiro2019** mostrando este momento histórico!

6. MINI-MUSEU ESPACIAL (L, E, S)

Material: Folhas de papel cartão ou cartolina, cola, projetos de papel modelismo.

Papel modelismo, Papercraft ou Modele Kartonowe é um método de construção de objetos tridimensionais a partir de papel. A construção geralmente é feita com vários pedaços de papel, e esses pedaços são cortados com tesoura ou estilete e fixados uns aos outros com cola. Uma vez que os modelos de papercraft podem ser facilmente impressos e montados, a Internet tornou-se um meio popular para a sua divulgação.

1ª Parte - Apresentação do tema: Cada equipe receberá uma carta prego com as instruções sobre a atividade, nela estarão descritos os roteiros e materiais necessários para cada atividade.



2ª Parte - Aplicação: Propor às equipes uma rápida pesquisa sobre uma parte da história da conquista do espaço. Com base nestas pesquisas cada equipe deverá escolher um ou mais modelos de veículos espaciais e buscar uma planta equivalente para a montagem do modelo. Nesta etapa é importante que o escotista estimule os jovens a fazer o “algo mais”, buscar modelos mais complexos e diferentes.

3ª Parte - Exposição: Os jovens deverão promover uma exposição com seus modelos, devendo contar os detalhes de cada veículo, como ano de construção, sua utilização, momentos em que esteve presente na história, etc. As equipes devem ser incentivadas à construir mais de um modelo por equipe, sendo o ideal 1 por jovem, de acordo com a complexidade do modelo.

Tire fotos da exposição e poste nas redes sociais com as hashtags **#escoteirosnalua** e **#gjaescoteiro2019** tornando este museu aberto também a visitas virtuais!

Alguns modelos de veículos espaciais podem ser encontrados em:

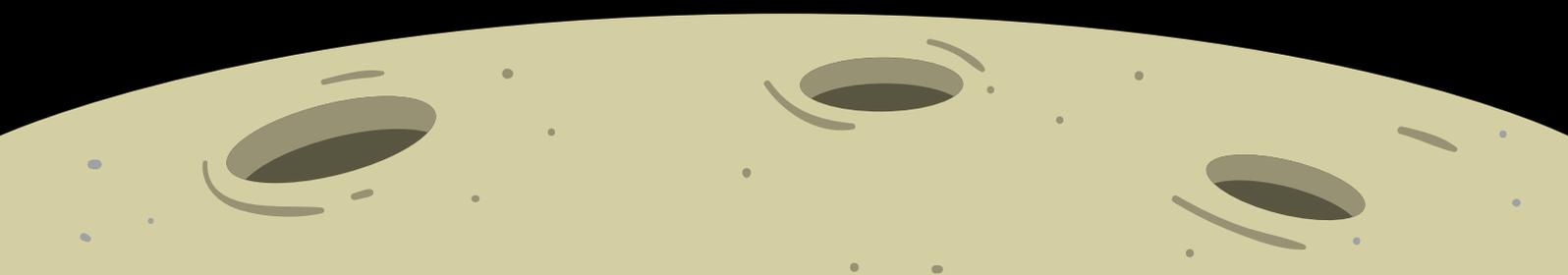
- <http://www.axmpaperspacescalemodels.com/>
- <http://www.axmpaperspacescalemodels.com/old/Pathfinder.html#.XJkWIJhKjIU>
- https://solarsystem.nasa.gov/kids/do-it-yourself/?page=0&per_page=40&order=created_at+desc&search=&category=139

7. GRANDE SALTO (RAMO PIONEIRO)

Neil Armstrong foi o primeiro homem a pisar na lua a 50 anos atrás, nasceu em 5 de agosto de 1930, tendo uma infância bem ativa, lia muito e estudava muito, era um menino prodígio. Trabalhou como cortador de grama, auxiliar de padeiro, e sempre muito ativo em ajudar seus pais e a comunidade, alcançando inclusive o grau de Eagle Scout, o equivalente a Escoteiro da Pátria, nos Estados Unidos.

Trabalhou como piloto naval, engenheiro aeronáutico, piloto de teste, astronauta, sendo convidado em 1955 para administrador da NACA (National Advisory Committee for Aeronautics) agora conhecida como NASA (National Aeronautics and Space Administration), era piloto de teste de várias aeronaves de alta velocidade em 1962 sendo ele transferido para astronauta. Em 1966 participou como comandante da missão de Gemini 8, tendo um sucesso de pouso em 1966. Após foi convidado para comandar a Apollo 11, tornando-se o primeiro homem a pisar na lua.

Quando Neil Armstrong desembarcou do módulo lunar da Apollo 11 naquele 20 de julho de 1969, deixou um bela marca de seu calçado na Lua e um ensinamento para o mundo: “Este é um pequeno passo para o homem, mas um grande salto para a humanidade”. Ou teria dito, na verdade, “Este é um pequeno passo para UM homem, mas um grande salto para a humanidade”?



Essa frase nos faz pensar como os pioneiros podem ajudar a humanidade, qual o passo que se pode dar, e será um grande salto a humanidade? Sendo o lema de vocês SERVIR, façam um vídeo com o clã realizando uma pequena, mas verdadeira, ação transformadora do mundo, porque desses pequenos passos, virá um grande salto na humanidade, quando juntarmos todos. Para esta tarefa temos uma hashtag diferente. Além das **#escoteirosnaluá** e **#gjaescoteiro2019**, use também a hashtag **#grandesaltopioneiro**.

Depois, que tal acompanhar a hashtag e vermos junto a humanidade sendo transformada, passo após passo? Segue dois vídeos para inspiração:

- <https://www.youtube.com/watch?v=4o2B7j4ZXiA>
- <https://www.youtube.com/watch?v=nwAYpLVyeFU>



★ ANEXO 1 - FICHA DE ATIVIDADE ★

HISTÓRIA AEROESPACIAL

- **Objetivos educacionais:** Cultura / Ciência e Tecnologia
- **Tempo Estimado:** 1 REUNIÃO
- **Atividades específicas na modalidade do Ar - Guia Pistas e Trilha:** Apresentar sozinho ou em conjunto com a patrulha, painel ilustrado sobre a história do Programa Aeroespacial Brasileiro.
- **Atividades específicas na modalidade do Ar - Guia Rumo e Travessia:** Construir sozinho ou em conjunto com a patrulha um foguete de garrafa Pet.

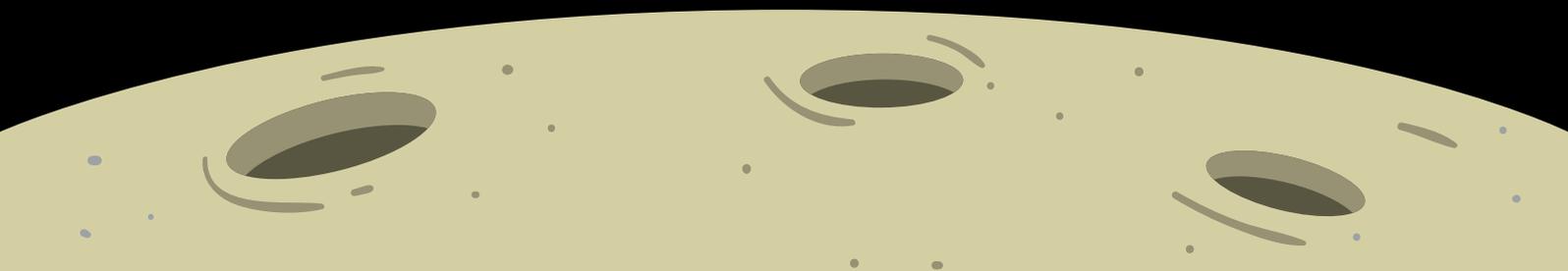
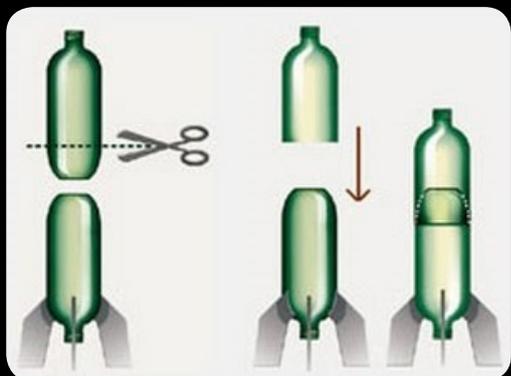
(Atividade do Guia Rumo e Travessia página 333)

- **Material:** Garrafa Pet 2 litros, Barbante, plástico, papelão, fita adesiva e cola.
- **Base de lançamento:** Siga as orientações da ficha.

• **Descrição da Atividade:** A ideia é mergulhar os jovens na história, mas não apenas nos momentos heroicos para os escoteiros que estavam representados lá, mas sim em todo o desenvolvimento do trabalho, para isso precisamos montar um roteiro que promova esse mergulho.

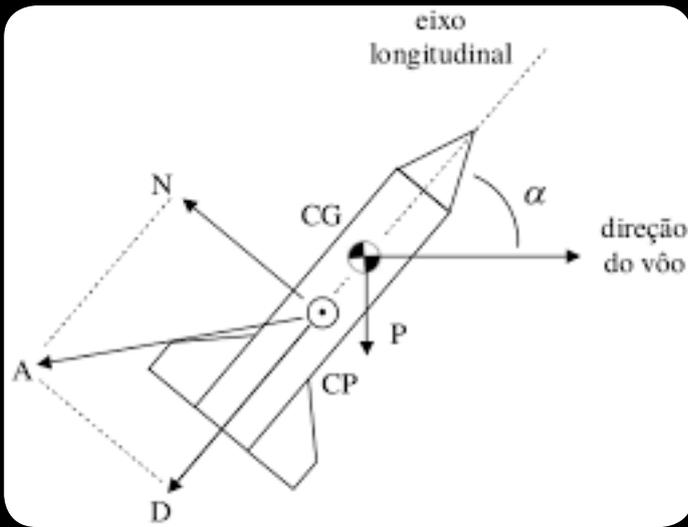
• **ROTEIRO:** A história Aeroespacial é um bom exemplo de como o homem pode ultrapassar limites e buscar soluções tecnológicas para transpor barreiras, uma delas foi chegar até a Lua. Se o objetivo principal é realizar um pouso na Lua precisamos primeiro pensar em uma forma de "chegar até lá". Para tal vamos começar com a construção de um Foguete que possa realizar o trabalho de levar nosso Astronauta para o Espaço. A ideia é que construam foguetes e realizem diferentes missões, por isso a importância de construir algo muito bem feito, para isso poderão seguir as informações a seguir:

Montagem: Cada patrulha deve separar duas garrafas Pet de 2 litros, uma delas deverá ser cortada, sendo a ponta utilizada como ogiva do foguete. Esta parte deve ser encaixada na garrafa inteira, é importante fazer 3 ou 4 cortes laterais para que as duas partes possam se desconectar no ar.

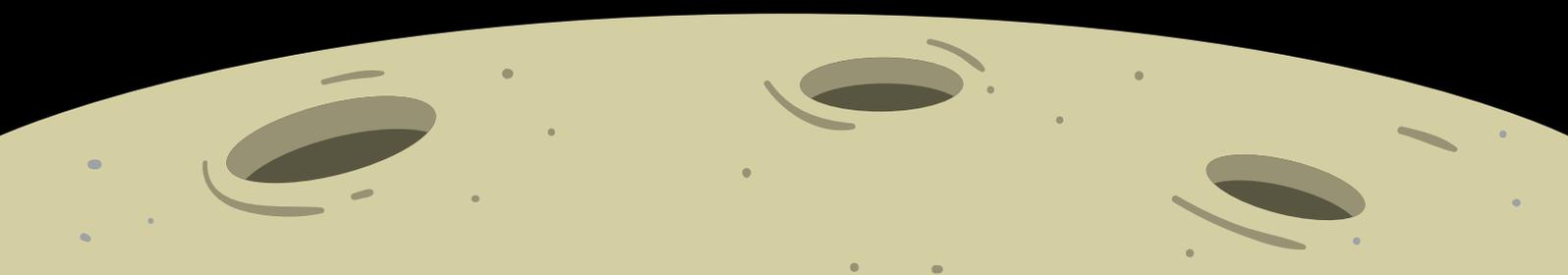


CONTROLE E ESTABILIDADE

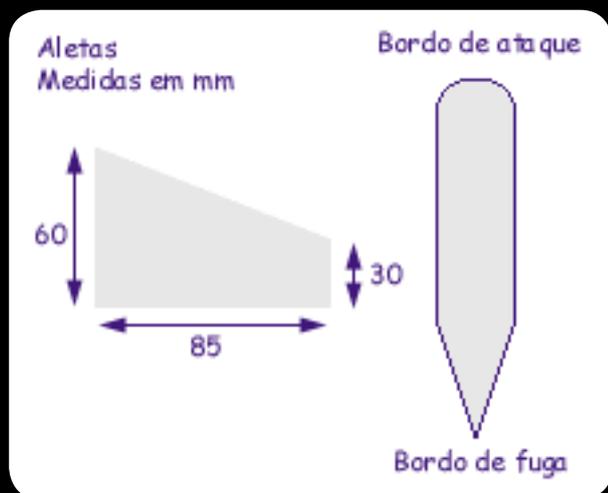
A estabilidade de um foguete é a capacidade de manter sua trajetória. Depende de dois pontos importantes: o centro de massa e do centro de pressão. O centro de pressão é definido como o ponto onde atua a resultante das forças aerodinâmicas, as quais o foguete está sujeito. A determinação do ponto de pressão depende do comprimento da ponta do foguete, do comprimento do foguete e das dimensões e formas das asas ou aletas. O foguete manterá sua estabilidade e sua trajetória se o centro de pressão (CP) estiver abaixo do centro de massa (CM). O centro de massa deve ser localizado próximo a ponta do foguete; nessas condições, mesmo o foguete sofrendo turbulências que gerem forças laterais, terá sua trajetória estabilizada.



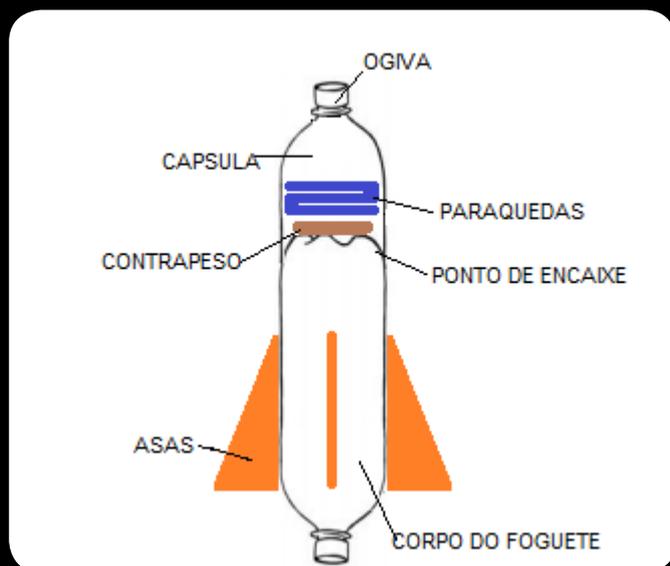
Neste caso podemos considerar um contrapeso de 80 a 100 gamas, o que será suficiente para estabilizar a trajetória de um foguete construído com uma garrafa PET de 2 litros.



Para as asas, que auxiliam na estabilização do foguete, devem ter uma medida que possa gerar a estabilidade e com as bordas de ataque e fuga trabalhadas como neste detalhe:



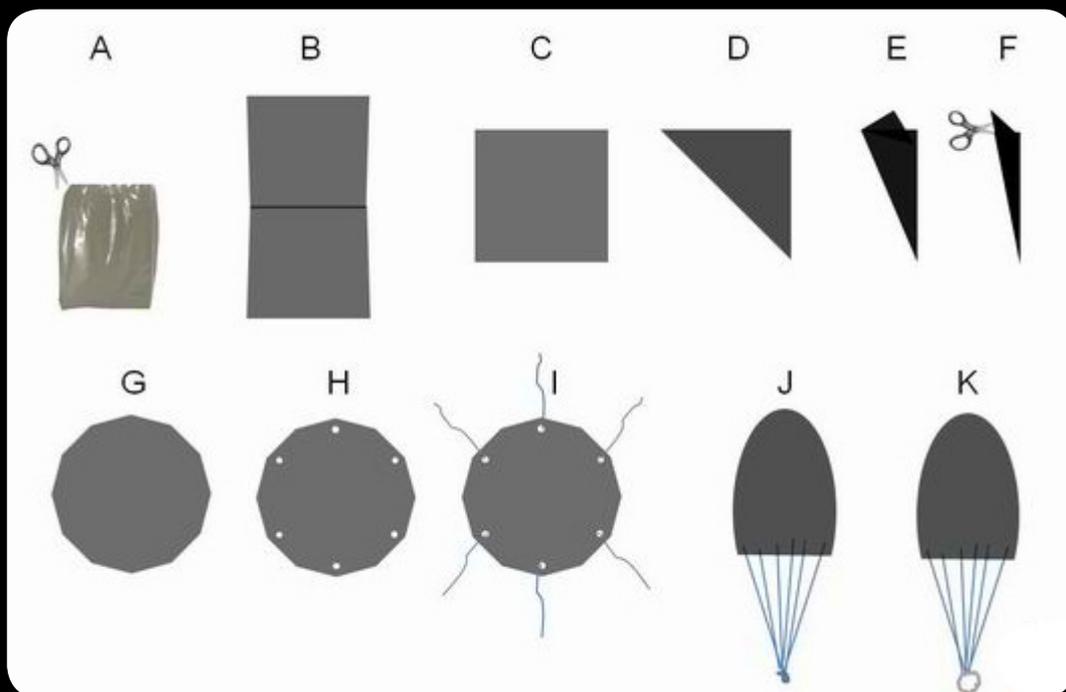
A ideia é que o foguete pronto se pareça com este:



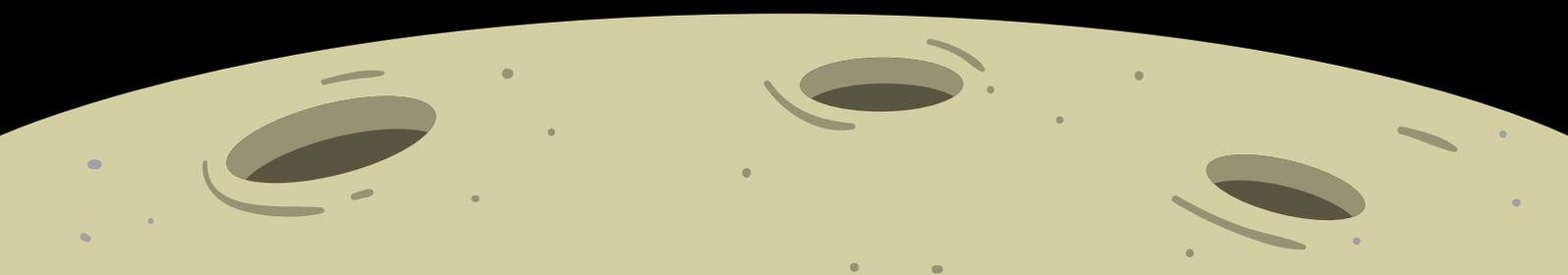
Paraquedas

Para que a capsula do foguete possa pousar em segurança é preciso que você utilize um equipamento que para desaceleração da queda, para construir um paraquedas basta seguir as orientações abaixo:

1. O primeiro passo consiste em pegar uma sacola plástica (ex.: saco de lixo) e cortá-la nas laterais (A);
2. Em seguida, deve-se cortar a sacola na emenda do meio, dividindo-a em 2 pedaços iguais (B). Cada pedaço dará origem a um paraquedas;
3. O plástico quadrangular (C) deve ser dobrado ao meio para tomar um formato triangular (D);
4. Em seguida, o plástico deve ser dobrado ao meio mais duas vezes (E) e (F) e suas pontas serão aparadas com a tesoura;
5. Quando for aberto, o plástico terá o formato de um dodecágono (12 lados) (G);
6. Seis de suas arestas devem ser furadas (H) para que a linhas de aproximadamente 30 cm sejam amarradas em cada uma delas (I);
7. As linhas devem ser unidas com um nó (J) e afixadas a um pequeno peso (ex.: folha de jornal dobrada) envolvido por uma fita crepe (K).



Depois de finalizados os paraquedas é preciso testar se seu tamanho será capaz de suportar o peso da capsula, para isso basta buscar um local aberto e/ou alto para verificar seu funcionamento (ex.: escadas, rampas de acesso, escorregador do parquinho, etc.).



Base de lançamento

Apesar do foguete já ser uma grande fonte de aprendizagem sobre como foi complexa a corrida espacial, de nada adianta ter construído o foguete sem uma boa base de lançamento. Para ajudá-los neste assunto iremos descrever a construção e uma série de detalhes importantes para que sua base de lançamentos seja a mais eficiente possível, vamos lá:

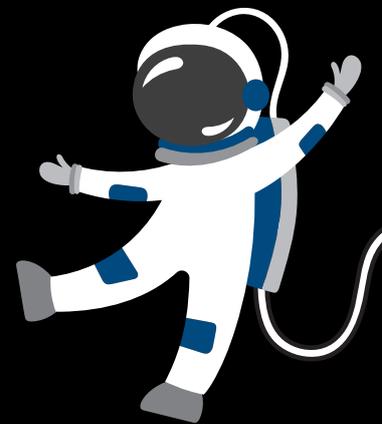
Para sua construção vamos utilizar conexões em PVC marrom que são fáceis de encontrar e tem um custo baixo. O maior valor empregado será no registro de segurança.

(ATENÇÃO: O REGISTRO DE SEGURANÇA É UMA PEÇA ESSENCIAL PARA EVITAR RISCOS DE EXPLOSÃO DO FOGUETE E NÃO PODE SER EXCLUÍDO DA CONSTRUÇÃO)



Lista de material necessário para a construção da Base de Lançamento

- 2 cotovelos de 25 mm
- 6 Braçadeiras de nylon de 15 cm
- 2 Caps de 25 mm
- 1 bisnaga de cola para PVC
- 1 Tee de 25 mm
- 2 Tubos de PVC 25 mm com 30 cm
- 1 Bucha de redução de 25 x 20 mm
- 2 Tubos de PVC 25 mm com 10 cm
- 1 registro de esfera PVC soldável de 25 mm
- 2 Tubos de PVC 25 mm com 5 cm
- 1 união de PVC 25 mm
- 1 Tubos de PVC 20 mm com 25 cm
- 1 braçadeira rosca sem fim de 20 a 32 mm



- 1 Tubo de PVC branco 40 mm com 4 cm
- 1 Válvula para pneu sem câmara
- 1 Manômetro de bomba de bicicleta (OPCIONAL)

Detalhes da montagem da Base

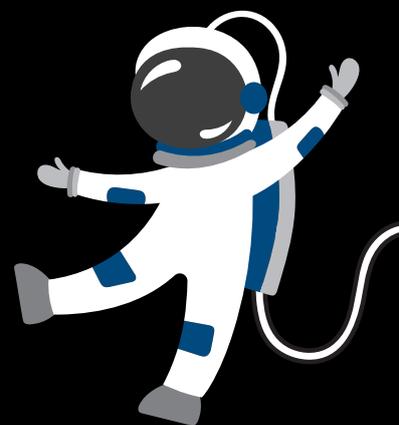
Furar o Caps com uma broca de 8 mm para encaixar a válvula de pneu, este é utilizado do lado da união da base.



Furar o outro Cap com uma broca finam este é utilizado após o registro de segurança.



Forma de fixação das braçadeiras para o disparador, observem que foi utilizada fita isolante para fixar as braçadeiras na posição antes do aperto da rosca sem fim.



O diâmetro do tubo de lançamento é ligeiramente menor do que o diâmetro interno do bocal do foguete. O tubo de lançamento estará sob alta pressão e não poderá haver vazamento de ar, desta forma sugerimos o uso de algumas voltas de fita isolante para que o bocal entre pensado de modo a evitar que a água e o ar escapem. Colocação do disparador e detalhe de como se trava o anel da garrafa.



O tubo de gatilho tem um pequeno cordão fixado dos lados para que possa ser puxado para baixo liberando o foguete. A utilizando a união de PVC e o Registro de Espera na montagem é possível modificar a inclinação da base de lançamento.



Você encontrará na Internet inúmeros modelos para bases de lançamento e formas diferentes de gatilho, posicionamento, materiais, etc. Achamos que esta seria a mais simples e eficiente, mas nada impede que você utilize outro modelo. Só não se esqueça que as regras de segurança serão as mesmas para quaisquer dos modelos utilizados.

O lançamento

Para a propulsão de um foguete de pet 2 litros são necessários três dispositivos básicos: a base de lançamento, a bomba de ar com manômetro e o próprio foguete. A bomba de ar com manômetro é importante para se ter segurança em relação ao valor da pressão que está sendo colocada no interior da garrafa, esta pressão não deve ultrapassar 60 lbs.



Após a montagem da Base de lançamento o tubo de 20 mm, ficará com 15 cm para ser introduzido na garrafa, esta medida permite que a garrafa seja abastecida com 600 ml de água, ou seja, aproximadamente 1/3 do volume da garrafa. A seguir, com a bomba, coloca-se ar no interior da garrafa a certa pressão estabelecida.

Finalmente, aciona-se o dispositivo de disparo. A água é expelida impulsionando o foguete na direção oposta com grande velocidade.

VARIAÇÕES DE ATIVIDADES

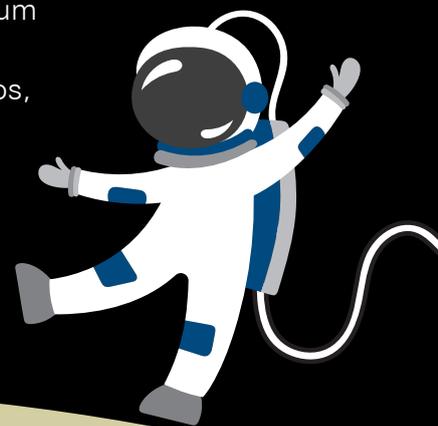
Com foguetes de Pet 2 podemos realizar várias atividades e jogos diferentes, usando como base apenas as informações acima já temos as seguintes atividades:



Campeonatos de construtores, de Altura, de melhor acabamento (pintura), maior distância percorrida, pouso da capsula mais próximo do objetivo, etc.

OS 10 CUIDADOS BÁSICOS DE SEGURANÇA

1. Use sempre garrafas de plástico PET projetado para refrigerantes gaseificados, com formato cilíndrico.
2. Carregue sempre com a pressão inferior ao valor de teste. Faça antes um teste de pressão máxima que a garrafa aguenta.
3. Sempre aponte para uma direção livre de pessoas, árvores, casas, lagos, etc. em toda a sua trajetória possa ser acompanhada com os olhos.



4. Lance sempre seu foguete longe de pessoas alheias ao projeto, carros, linhas elétricas e telefônicas.
5. Não use garrafas que mostre sinais de riscos, amassados, ou enfraquecimento do material.
6. Nunca use outro tipo de gás, como propulsão, que não seja o ar ambiente. Usar sempre água comum como massa de reação; jamais use refrigerantes já gaseificados.
7. Nunca faça lançamento com ventos fortes. O ideal é vento zero.
8. Tenha cuidado com a pressurização. Até uma bombinha de pneu de bicicleta podemos chegar a **6,5 bar = 94,3 libras = 6,42 atm = 6,5 Mpa**.
9. Antes de disparar verifique se a água no interior da garrafa está totalmente parada. Caso ela esteja balançando, o foguete sairá desgovernado.
10. Se possível tenha uma biruta montada e preste atenção a ela. O vento pode mudar de direção repentinamente.

