



**REGULAMENTO DA
18ª MOSTRA BRASILEIRA DE FOGUETES
DO NÍVEL 5 e
INSTRUÇÕES SOBRE COMO CONSTRUIR E
LANÇAR
FOGUETES DE PROPELENTE SÓLIDO
NÍVEL 5 – Só para alunos do Ensino
Médio ou Superior**



1. DA MOBFOG. A MOBFOG é realizada anualmente pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro, UERJ, entre alunos de todos os anos do ensino fundamental, médio e superior, em todo território nacional. A MOBFOG tem por objetivos fomentar o interesse dos jovens pela Astronáutica, Física, Astronomia e Foguetes em particular e promover a difusão dos conhecimentos básicos de uma forma lúdica e cooperativa, mobilizando num mutirão nacional, alunos, professores, coordenadores pedagógicos, diretores, pais e escolas, e instituições voltadas às atividades aeroespaciais.

2. DA COMISSÃO ORGANIZADORA DA MOBFOG (CO/MOBFOG). Os membros da CO/MOBFOG e respectivas instituições estão relacionados no site da MOBFOG, o qual está contido no site WWW.OBA.ORG.BR, no link “MOBFOG”.

3. DAS TAREFAS BÁSICAS DA CO/MOBFOG. À CO/MOBFOG compete:

- Definir as ações e elaborar o cronograma da MOBFOG em âmbito nacional;
- Tomar todas as decisões no que concerne à organização da MOBFOG em âmbito nacional;
- Cadastrar os professores que representarão a MOBFOG nos respectivos estabelecimentos de ensino;
- Elaborar e distribuir em tempo hábil aos professores representantes da MOBFOG as circulares contendo as instruções e os materiais didáticos disponíveis;
- Buscar patrocínios e apoios institucionais;
- Responder com exclusividade pelo Brasil perante as Olimpíadas Internacionais de Foguetes e quaisquer outros organismos e entidades nacionais e internacionais que venham a tratar de assuntos relacionados à MOBFOG.

4. DAS TAREFAS BÁSICAS DOS PROFESSORES REPRESENTANTES DA MOBFOG.

As tarefas básicas dos professores representantes da MOBFOG são:

- Arregimentar colaboradores e formar uma equipe para dividir as tarefas sob sua coordenação;
- Divulgar a MOBFOG nas escolas de sua região;
- Divulgar a MOBFOG entre os alunos do seu estabelecimento de ensino;
- INSCREVER** os alunos da sua escola;
- Coordenar a etapa Escolar da MOBFOG e cuidar especialmente da segurança dos participantes e observadores.
- Dar assistência didática aos professores da escola, quando possível;
- Organizar a solenidade de premiação dos alunos participantes.

5. DOS NÍVEIS A MOBFOG tem os três primeiros níveis idênticos aos da OBA e são destinados aos alunos do ensino fundamental. Os níveis 4 e 5 são destinados exclusivamente aos alunos do ensino médio e/ou superior.

- Nível 1:** destinada aos alunos do ensino fundamental, regularmente matriculados do 1º ao 3º ano. Neste nível os foguetes são lançados obliquamente e movidos por simples impulso.
- Nível 2:** destinada aos alunos do ensino fundamental, regularmente matriculados do 4º ao 5º ano. Neste nível os foguetes são lançados obliquamente e movidos por simples impulso.

PATROCINADORES PÚBLICOS:



PATROCINADORES PRIVADOS OURO:



EMBAIXADORES:



REALIZADORES:



- c) **Nível 3:** destinada aos alunos do ensino fundamental, regularmente matriculados entre o 6º e o 9º ano. Neste nível os foguetes são lançados obliquamente e movidos pela pressão inserida manualmente pelos respectivos participantes.
- d) **Nível 4:** destinada aos alunos regularmente matriculados em qualquer série/ano/período do ensino médio ou superior. Neste nível os foguetes são lançados obliquamente e movidos pela pressão gerada pela reação química entre o vinagre e o bicarbonato de sódio.
- e) **Nível 5:** destinada aos alunos regularmente matriculados em qualquer série/ano/período do ensino médio ou superior. Neste nível os foguetes são lançados obliquamente e movidos por propulsão sólida.

6. DOS PARTICIPANTES. Poderão participar do nível 5 somente alunos do ensino médio ou superior do País. Não há restrição quanto ao número mínimo ou máximo de alunos participantes por escola. Alunos que já concluíram o ensino médio podem continuar participando da MOBFOG desde que pelo Colégio onde concluíram os estudos e desde que o Colégio concorde. Alunos que estão no ensino superior também podem participar, ou vinculados ao Colégio onde concluíram o ensino médio ou vinculados à Instituição de ensino superior, desde que esta se cadastre na OBA/MOBFOG.

7. INSCRIÇÕES DE ALUNOS NA MOBFOG. Toda Escola ou aluno inscrito na OBA está automaticamente inscrito na MOBFOG, embora não esteja obrigado a participar da MOBFOG. Atenção: no momento da inscrição na OBA, os alunos do ensino médio só podem ser inscritos no NÍVEL 4, ou seja, nível destinado aos alunos do Ensino Médio, mesmo que o aluno queira só lançar o foguete do nível 5. Mesmo a Escola ou o aluno que decididamente não quer participar da OBA e sim somente da MOBFOG precisa estar inscrito na plataforma de inscrições da OBA (APP.OBA.ORG.BR). Após a prova da OBA os campos para os ALCANCES dos foguetes dos alunos estarão abertos ao professor, para que, ele, o professor, digite os alcances na plataforma app.oba.org.br, onde os alunos foram previamente inscritos. No momento da inscrição não precisa especificar se o aluno fará só a prova da OBA, ou se vai participar da MOBFOG, ou de ambas, ou se vai participar do nível 4 e ou 5 da MOBFOG. A inscrição para OBA e MOBFOG é única, ou seja, alunos que participarão dos dois eventos, devem ser inscritos uma única vez. Em frente ao nome do aluno, na plataforma, conterà só o campo para a nota na OBA e o alcance do seu foguete, quer seja do nível 1, 2 ou 3. Se o aluno for do nível 4, ensino médio, então, além do campo da nota terá o campo para o alcance do foguete nível 4 (= lançado com vinagre e bicarbonato de sódio) e o campo para o alcance do foguete do nível 5 (= lançado com propelente sólido).

8. DO LOCAL DOS LANÇAMENTOS. O professor deverá providenciar a reserva antecipada de campos de futebol ou áreas maiores para quem for lançar o foguete do nível 5 (= propulsão sólida).

9. DOS TIPOS DE FOGUETES. Recomenda-se fortemente que nenhum aluno participe do nível 5 sem antes participar do nível 4.

10. NÍVEL 5 - FOGUETE DE FORMATO LIVRE MOVIDO COM PROPELENTE SÓLIDO.

O foguete do nível 5 pode ser construído com qualquer formato, como por exemplo: a) com garrafas PETs, b) com tubo de papel, c) com tubo de folha de Acetado, d) com tubo impresso em impressora 3D, e) com tubo constituído só de canos de PVC marrom ou branco, f) com qualquer combinação destes materiais e g) com qualquer material que não seja metálico. O foguete do nível 5 só pode voar com o motor de propelente sólido DESCRITO PELA MOBFOG. O motor de propelente sólido deverá ser fabricado pelo aluno e/ou professor, ou adquirido, se for ofertado, pela www.lojauniversooba.com.br Em hipótese alguma é permitido alterar qualquer item do motor a ser usado no nível 5, sob pena da escola ser desclassificada em todos os seus níveis, da OBA e da MOBFOG.

Obrigatório assistir ao vídeo sobre SEGURANÇA EM PRIMEIRO LUGAR: <https://youtu.be/Bp6O71fHF1g>

11. NÍVEL 5 - VÍDEOS OBRIGATÓRIOS É obrigatório que os pequenos vídeos abaixo sejam assistidos e compreendidos e seguidas as suas instruções, antes de se iniciar a construção do motor de propelente sólido a ser usado nos foguetes do



nível 5. Motor com propelente sólido, se construído de forma diferente desta que explicamos nos vídeos, pode explodir, ou ter muito mais energia do que queremos ou muito menos do que o necessário para ele voar em movimento balístico!!

https://youtu.be/K09RnU6daIM	Canalle e Patrick Sobre o Motor Sólido da OBA
https://youtu.be/HOY6TW5Y5a4	CONSTRUÇÃO DO MOTOR DO FOGUETE DA OBA
https://youtu.be/u3npOMBsFiw	FABRICAÇÃO DO PROPELENTE DA OBA
https://youtu.be/Dfe2eF72smU	CARREGAMENTO DO MOTOR DA OBA
https://youtu.be/RsSPdKyvmxQ	SOLUÇÕES ALTERNATIVAS PARA CONSTRUÇÃO, FABRICAÇÃO E CARREGAMENTO DO MOTOR DA OBA
https://youtu.be/KAxPLGZrsJU	TESTE DE QUEIMA E TESTE ESTÁTICO DO MOTOR DA OBA
https://youtu.be/xJjJKmWx2xl	LANÇAMENTO E PROTOCOLO DE LANÇAMENTO DO FOGUETE DA OBA
https://youtu.be/QO-kHBZBfBs	RESUMO DOS TUTORIAIS DE CONSTRUÇÃO DO FOGUETE DA OBA

12. FORMAS DE LANÇAMENTOS DOS FOGUETES. Os foguetes do nível 5 somente poderão ser lançados obliquamente, pois o objetivo é obter o MAIOR ALCANCE HORIZONTAL POSSÍVEL. É obrigatório assistir ao vídeo sobre SEGURANÇA EM PRIMEIRO LUGAR: <https://youtu.be/Bp6O71fHFfg>

13. MEDIÇÕES DOS LANÇAMENTOS. Os professores da Escola coordenarão os lançamentos dos foguetes, cuidarão de todos os aspectos da segurança do evento e medirão em número **INTEIRO de metros os alcances obtidos** pelos foguetes, medido entre o ponto de lançamento e onde parou o foguete (usar o centro do foguete para a determinação da distância). Exemplo: o foguete viajou qualquer distância entre 120,1m e 120,99m, neste caso, ARREDONDAR PARA 121 metros, ou seja, sempre “arredondar” para o número inteiro seguinte. A planilha eletrônica só aceitará números INTEIROS de metros. Os foguetes podem ser lançados por alunos individualmente ou por equipes de no máximo 3 alunos.

14. DA PREMIAÇÃO.

- a) **Premiação nacional - Medalhas:** A CO/MOBFOG de posse de todos os alcances de todos os participantes vai relacionar, por ordem decrescente, as distâncias dos cinco níveis, separadamente. Serão enviados, no final do mês de outubro ou início de novembro, certificados para todos os alunos participantes. Serão distribuídos, entre os cinco níveis, aos alunos que obtiveram os maiores alcances, a nível nacional, cerca de 20.000 medalhas, entre ouro, prata e bronze. Uma solenidade de premiação deve ser organizada, se possível, na escola, para a entrega das medalhas e certificados com a presença de alunos, professores, pais, autoridades, imprensa, rádio, TV etc.
- b) **Premiação escolar:** O professor representante da MOBFOG na Escola, juntamente com os professores colaboradores, Diretor(a) da Escola e/ou coordenadores pedagógicos poderão decidir a data e a forma mais conveniente para fazer a entrega dos certificados e de eventuais medalhas que receberão da CO/MOBFOG. É recomendável também que, caso a escola não receba medalhas, ou receba poucas, sejam adquiridas no comércio local, ou pela internet, pela própria escola, mais medalhas (de qualquer modelo) e que se faça uma premiação em nível escolar com estas medalhas. Caso tenha interesse, visite a loja virtual www.lojauniversooba.com.br e encontrará outros modelos de medalhas, deferentes daquelas distribuídas pela MOBFOG.
- c) **Certificados:** Todo aluno participante receberá um certificado com seu nome impresso. O professor representante da escola, bem como seus colaboradores e Diretor da Escola receberão um certificado de participação da CO/MOBFOG. Também será enviado um certificado em nome da Escola. Abaixo do nome do aluno constará o tipo de medalha que ele ganhou, caso ele seja premiado. Abaixo do nome do professor no certificado constará a carga horária gasta por ele na organização da MOBFOG. A MOBFOG se reserva o direito de enviar certificados somente para os alunos que tenham

PATROCINADORES PÚBLICOS:



PATROCINADORES PRIVADOS OURO:



EMBAIXADORES:



REALIZADORES:



obtido alcance acima de um valor mínimo, caso não obtenha recursos suficientes.

- d) **Jornada de Foguetes – nível 5:** As três melhores equipes de cada escola, do nível 5 serão convidadas para participarem das Jornadas de Foguetes, na cidade de Barra do Piraí, RJ, desde que tenham lançados os seus foguetes a pelo menos 100 m de distância. No nível 5 os foguetes só podem ser movidos com motor de propulsão sólida, exatamente como descrito no regulamento de construção dos motores. Os organizadores das Jornadas de Foguetes doarão o propelente e o tubo do motor para que os motores sejam fabricados durante a Jornada de Foguetes. Cada equipe deverá trazer os seus foguetes e, se desejarem, as respectivas bases de lançamentos de foguetes. Os organizadores também emprestarão varas de lançamentos e ignitores elétricos (squibs). Detalhes sobre estes eventos são dados juntamente com a carta convite.
- e) **Troféus:** Serão distribuídos troféus de campeões, de vice-campeões e de menções honrosas às equipes participantes das Jornadas de Foguetes.
- f) **Bolsas de Estudos de Iniciação Científica Júnior.** Serão distribuídas bolsas de estudos de Iniciação Científica Júnior (ICJr), do CNPq, entre os participantes dos níveis 4 ou 5. As bolsas serão distribuídas em 01/01/25, quando se iniciarão as orientações. Serão classificados para as bolsas somente alunos do ensino médio (alunos do ensino superior não podem concorrer a estas bolsas por regra do CNPq), contudo, poderão participar do programa como voluntários, assim como qualquer aluno que não fique com a bolsa. O critério de classificação serão os alcances dos foguetes. Teremos cotas proporcionais para os alunos do nível 4 e do nível 5. Para participar do processo de seleção é preciso **INCLUIR O E-MAIL DO ALUNO** no momento da inscrição. Atenção: existem e-mails “privados”, isto é, de escolas, que só a própria escola pode enviar e-mail ao aluno. Estes não são úteis para os contatos que faremos diretamente com os alunos em dezembro de 2024. As bolsas têm duração de janeiro a dezembro de 2025 com o valor de R\$300,00 por mês.

15. DA SEGURANÇA DOS LANÇAMENTOS. Os lançamentos dos foguetes em geral atraem a atenção de todos, porém sempre há o risco de um foguete se extraviar da sua trajetória prevista e cair sobre alguém ou sobre algum bem. A CO/MOBFOG não se responsabiliza por nenhum acidente decorrente da participação de alunos ou professores na MOBFOG. Recomendamos fortemente ver o filme SEGURANÇA EM PRIMEIRO LUGAR, disponível no link: <https://youtu.be/Bp6O71fHF1g>

NÍVEL 5: Os alunos devem acionar (ignitar) o motor de propelente sólido usando um fio branco paralelo, grosso (tipo 2,0 mm² ou 2,5 mm² de secção reta), de pelo menos 25m de comprimento, esticado sobre o solo, conectando a bateria (de 9 Volts) e o squib (fósforo elétrico). A base deve ser fixada firmemente ao solo, direcionada para o possível ponto de queda do foguete, formando um ângulo com a horizontal, o mais seguro possível para o sucesso do lançamento. Ninguém deve ficar dentro da área de lançamentos em hipótese alguma. Detalhes são dados no documento anexo.

16. DOS CUSTOS. Não há taxa de inscrição para Escolas ou alunos participarem da MOBFOG. Se a Escola também participou da OBA está isenta de qualquer custo, pois ela já pagou o pacote da OBA, o qual já leva os certificados e medalhas da MOBFOG. Porém, se a escola participar somente da MOBFOG tem o custo explicado a seguir. A remessa do pacote contendo as medalhas, os certificados de alunos, professores e diretores, bem como eventuais brindes será feita pelos correios com rateio prévio somente da postagem do correio. Para este rateio Escola pública pagará um boleto bancário no valor de **R\$60,00** e Escolas particulares pagarão o **dobro**. A postagem do pacote contendo os certificados e eventuais medalhas será feita somente mediante o prévio pagamento do referido boleto. Observação: Os impostos retêm cerca de 16% deste valor e taxas bancárias retêm cerca de cinco reais de cada boleto. Para todo boleto pago é emitida uma nota fiscal em nome da Escola ou da entidade responsável pelo pagamento do boleto. Neste cálculo já está incluído o reenvio de cerca de 10% dos pacotes devido a erros nos endereços cadastrados, ausências de pessoas para receber os pacotes, pacotes não retirados nos correios devido ao endereço ser em área sem entrega postal etc.

PATROCINADORES PÚBLICOS:



PATROCINADORES PRIVADOS OURO:



EMBAIXADORES:



REALIZADORES:



17. DATA LIMITE DE REALIZAÇÃO DOS LANÇAMENTOS. A data limite para a realização dos lançamentos dos foguetes da 18ª MOBFOG é até o dia **17 / 05 / 2024**. A escola pode realizar os lançamentos dos foguetes em qualquer dia e hora da sua melhor conveniência, porém até a data limite de **17 / 05 / 2024**.

18. DATA LIMITE DE DIGITAÇÃO DOS ALCANCES. Entre **18 e 31 de maio de 2024** a plataforma, APP.OBA.ORG.BR, na qual inscreveu os alunos, estará aberta para o professor DIGITAR OS ALCANCES dos foguetes dos seus alunos. Haverá campos identificados com os nomes NÍVEL 4 e NÍVEL 5. É fundamental que o professor digite, corretamente, o alcance do foguete do seu aluno e no campo correto, conforme ele tenha lançado foguetes dos NÍVEIS 4 ou 5. Nada impede que o aluno lance foguetes em mais de um nível, neste caso ele recebe um certificado pela participação em cada nível e concorre às premiações em cada um dos níveis nos quais participou.

19. CONTATOS DA OBA E MOBFOG. E-mail oba.secretaria@gmail.com e Telefone e WhatsApp: 021 2018-5506 ou fixo (21) 2334-0082.

20. LEI GERAL DE PROTEÇÃO DE DADOS (LGPD). A OBA segue os procedimentos recomendados pela LGPD.

21. DETALHES OPERACIONAIS. Abaixo exibimos um resumo dos principais detalhes operacionais, tais como: datas limites, como fazer inscrição de aluno, inserção de colaboradores, acesso à extranet, acesso à plataforma de cadastro de alunos, data limite para digitar os alcances dos foguetes, etc.

- I) Data limite para inscrição de novas escolas: **até dia 01/05/2024**. Escola já participante **JÁ ESTÁ INSCRITA**.
- II) Data limite para inscrição dos alunos na OBA/MOBFOG: até dia **01/05/2024**.
- III) Data limite para lançamento de Foguetes: **17/05/2024**.
- IV) Período para lançar os alcances dos foguetes na plataforma app.oba.org.br: **de 18/05/2024 até 31/05/2024**.

- I) Plataforma de inscrição de alunos e escolas: **app.oba.org.br**.
 - **Escola Ativa na OBA (=participou em 2022 ou em anos recentes):** ao acessar app.oba.org.br, o professor representante da OBA deverá fazer o login utilizando o mesmo login (código da escola na OBA) e senha de acesso à Extranet da escola. Se for representante de mais de uma escola, utilize o login e a senha da escola de menor código na OBA. Atenção: Para escolas ativas na OBA, qualquer alteração cadastral deve ser feita diretamente na extranet (www.oba.org.br/extranet). Mantenha o endereço para correspondência SEMPRE ATUALIZADO NA EXTRANET.
 - **Escolas Desativadas ou sem cadastro na OBA:** o professor representante da escola deverá acessar app.oba.org.br, clicar em “Criar Conta”. Abra o formulário que aparece e preencha com seus dados (se for o Professor Representante da Escola). Você receberá um e-mail de validação. Valide-o. Depois retorne para esta página e faça o login com seu e-mail ou CPF e a senha criada no momento do cadastro. Assim que fizer o login, adicione sua escola, buscando pelo código INEP + Estado ou Nome da Escola + Estado.

OBS: Para saber se sua escola está Ativa na OBA, acesse o site da OBA www.oba.org.br, clique na aba Escolas Participantes OBA e MOBFOG, coloque uma parte do nome de sua escola, estado e cidade. As escolas listadas



são as que estão ativas em nosso sistema. Em caso de dúvida, entre em contato com nosso suporte oba.secretaria@gmail.com ou (21) 2018-5506 ou (21) 2334-0082.

ATENÇÃO: SOMENTE UM PROFESSOR, O REPRESENTANTE DE CADA ESCOLA, PODERÁ CRIAR CONTA EM APP.OBA.ORG.BR E TER O ACESSO DA ESCOLA. Para os demais colaboradores da escola acessarem o perfil da escola para cadastrar alunos, se desejarem, será necessário que o professor representante compartilhe o login e senha de acesso com os demais.

- II) **Verificar Escolas vinculadas ao seu perfil e Reivindicação de Escola:** Como a escola só pode ter um UM Professor Representante, então, ao acessar a plataforma app.oba.org.br, clique em “Minha Escola” e verifique as escolas que estão vinculadas ao seu perfil. Se tiver alguma Escola Cadastrada que não é sua, você deverá excluí-la imediatamente, para que ela fique liberada para o novo Prof. Representante. Quando um professor for adicionar uma escola que estiver vinculada a algum professor que não é mais o representante da escola, o atual professor deverá REIVINDICAR O CADASTRO DA ESCOLA.
- III) **Inscrição de Alunos:** O professor representante deverá acessar a plataforma app.oba.org.br e após fazer o login (conforme explicado acima), deverá clicar em *Meus Alunos* e escolher uma forma de cadastro, que poderá ser clicando em “+Novo Aluno” e cadastrar aluno por aluno, ou clicar em “+Importar Planilha” e cadastrar os alunos em lote. Maiores explicações estarão no tutorial, que será disponibilizado na plataforma. **ATENÇÃO:** A inscrição de alunos da OBA e MOBFOG é único, ou seja, o aluno que for participar dos dois eventos, deverá ser cadastrado uma única vez. Não precisa fazer qualquer diferenciação no cadastro para indicar se o aluno vai participar da OBA ou MOBFOG.
- IV) **Cadastro de Colaboradores:** Para professores representantes, diretores e colaboradores receberem certificados, é necessário cadastrá-los na aba “Colaboradores” da plataforma app.oba.org.br. Não esqueça da carga horária, se desejar que ela apareça no certificado.
- V) **Acesso à Extranet:** Escolas que já são ativas na OBA, devem sempre manter os dados cadastrais (principalmente nome do representante, CPF do representante, CNPJ da escola, telefones e e-mails da escola e do representante e endereço para correspondência) atualizados. É de responsabilidade do professor representante acessar a Extranet da escola (www.oba.org.br/extranet) com login e senha de acesso e verificar se os dados estão corretos.

Para Escola Desativada ou que nunca participou da OBA, o primeiro acesso deve ser pela plataforma app.oba.org.br, nela deverão ser preenchidos todos os dados cadastrais solicitados, pois a partir deles a equipe da OBA irá realizar o cadastro de sua escola na Extranet (www.oba.org.br/extranet). Assim que seu cadastro for realizado na Extranet, você receberá um e-mail informando login e senha de acesso. Pedimos que ao receber o e-mail, acesse a Extranet em www.oba.org.br/extranet e verifique se todos os dados de cadastro estão



corretos e, se necessário, realize as devidas correções. Não esqueça de preencher os dados financeiros da escola, além de manter o endereço para correspondência sempre atualizado.

- VI) **Contato Suporte OBA/MOBFOG:** Caso tenha qualquer dúvida ou precise de alguma orientação, a equipe de suporte da OBA está disponível para atendê-los, de segunda a sexta-feira, das 9 às 17 horas, nos canais abaixo:
- WhatsApp:** (21) 2018-5506 (canal principal), **Ligação:** (21) 2018-5506 ou (21) 2334-0082
- Telegram (suporte):** SuporteObaBot
- Telegram (somente para receber informes):** canal_obo_mobfog
- E-mail:** oba.secretaria@gmail.com

Rio de Janeiro, 21 de fevereiro de 2024



Prof. Dr. João Batista Garcia Canalle
Coordenador da Olimpíada Brasileira de Astronomia e Astronáutica e da
Mostra Brasileira de Foguetes

PATROCINADORES PÚBLICOS:



PATROCINADORES PRIVADOS OURO:



EMBAIXADORES:



REALIZADORES:



18ª MOSTRA BRASILEIRA DE FOGUETES



INSTRUÇÕES SOBRE COMO CONSTRUIR E LANÇAR FOGUETES DE PROPELENTE SÓLIDO



NÍVEL 5 – Só para alunos do Ensino Médio ou Superior

Obrigatório assistir ao vídeo sobre SEGURANÇA EM PRIMEIRO LUGAR: <https://youtu.be/Bp6O71fHF1g>

Regra básica de segurança: NUNCA lance ou permita que lancem foguetes na direção de pessoas, animais, carros, casas etc. Estas atividades devem ser sempre supervisionadas por adultos! Sempre use amplos espaços para os lançamentos e use os equipamentos de segurança individual (EPI).

Introdução: Foguetes são veículos espaciais que podem levar cargas e seres vivos para muito além da atmosfera da Terra e permanecer em órbita ao redor desta.

Teoria: Os foguetes funcionam queimando propelente sólido ou líquido e ejetando o resultado desta queima em altíssima velocidade na direção oposta àquela em que se quer que o foguete vá. Este é o princípio da famosa lei da Física chamada “lei da ação e reação”. Nesta atividade vamos usar este princípio!

Propelente. O propelente do foguete do nível 5 é uma mistura de 35% de glicose (açúcar de confeitaria) com 65% de Fertilizante que contém Nitrato de Potássio. Mais detalhes nos vídeos que precisam ser vistos para fazer o motor.

Tubeira. A tubeira tem a parte interna (que fica dentro do foguete), chamada de convergente, depois tem o pescoço (ou garganta) e a parte externa, chamada de divergente. O objetivo da tubeira é melhorar o empuxo. No foguete do nível 5, a tubeira do motor é improvisada com o “cap” do cano de PVC de 20 mm de diâmetro. Em geral ela deve ter a forma de um cone ou “sino”.

Centro de massa (CM). Todo corpo, sem importar seu tamanho, massa ou forma, tem um ponto chamado centro de massa (CM). O CM de uma vassoura, por exemplo, é o ponto no qual devemos apoiá-la para que ela fique na horizontal. O centro de gravidade (CG) coincide com o centro de massa (CM) sempre que a gravidade não varie ao longo do corpo.

Centro de pressão (CP). O centro de pressão é o ponto de aplicação da força aerodinâmica sobre um objeto, logo o centro de pressão (CP) só existe enquanto o foguete está em movimento. Este link explica um pouco mais sobre o conceito de centro de gravidade e de pressão: http://ftp.demec.ufpr.br/foguete/apostila/Capitulo_03_Estabilidade.pdf A resultante das componentes das forças de arrasto perpendicular ao eixo do foguete se localiza no chamado centro de pressão (CP). Esta também é a razão para as empenas ter maior área do que a “ponta” do foguete. O centro de pressão deve ficar próximo das empenas e o centro de massa (ou centro de gravidade, CG) mais próximo da ponta do foguete. A separação entre CP e CG dividido pelo maior diâmetro (D_{max}) do foguete deve ser igual ou ligeiramente maior do que 1,0. Chamamos esta razão de estabilidade (e) estática do foguete:

$$e = \frac{CP - CG}{D_{max}}$$

Se a razão acima, a estabilidade estática, foi menor do que 1,0, o foguete apresenta voo instável. Se quiser visualizar melhor o conceito de Centro de Pressão sugiro ver o nosso tutorial <https://youtu.be/CfT25FJbSuo>

PATROCINADORES PÚBLICOS:



PATROCINADORES PRIVADOS OURO:



EMBAIXADORES:



REALIZADORES:



EMPENAS. As empenas (ou aletas) de um foguete servem para estabilizar o voo do foguete. Elas devem ser fabricadas com material leve, rígido e fino, como por exemplo, placas de plástico. As empenas contribuem para levar o centro de pressão (CP) para trás do foguete e estabilizar o movimento dele.

Obrigatório assistir ao vídeo sobre SEGURANÇA EM PRIMEIRO LUGAR: <https://youtu.be/Bp6O71fHF1g>

NÍVEL 5 – FOGUETE MOVIDO COM PROPELENTE SÓLIDO.

O foguete do nível 5 usa um motor de propelente sólido e pode ser construído com diferentes materiais e formatos, como por exemplo:

- Foguete construído com garrafas PET de qualquer volume;
- Foguete construído canos de PVC de qualquer diâmetro, cor e comprimento;
- Foguete construído com tubos de papel ou papelão;
- Foguete construído com tubos de Acetado ou similar (chapas de raio X, etc);
- Foguete impresso em impressora 3D;
- Foguete construído com qualquer combinação dos materiais acima;
- Foguete construído com qualquer material, desde que não seja de metal.

MOTOR DE PROPELENTE SÓLIDO.

Assim como nos níveis 1 e 2 os alunos só podem usar ar comprimido, no nível 3 só podem usar água e ar comprimido manualmente, no nível 4 só é permitido usar vinagre e bicarbonato de sódio em qualquer proporção e volume, no nível 5 também tem uma **ÚNICA RESTRIÇÃO**, que é a de USAR O MOTOR DESENVOLVIDO E JÁ TESTADO MAIS DE **5.000 VEZES** PELA EQUIPE DA OBA/MOBFOG e que NUNCA EXPLODIU. Assim sendo, no nível 5 da MOBFOG só é permitido usar o MOTOR DESCRITO NOS VÍDEOS ABAIXO.

Vídeo 210 - <https://youtu.be/HOY6TW5Y5a4> - Tudo sobre a construção do motor.

Vídeo 211 - <https://youtu.be/u3npOMBsFiw> - Tudo sobre a preparação do propelente

Vídeo 212 - <https://youtu.be/Dfe2eF72smU> - Tudo sobre o carregamento do motor

Vídeo 213 - <https://youtu.be/RsSPdKyvmxQ> - Tudo sobre soluções alternativas de baixo custo para fazer o motor.

Vídeo 214 - <https://youtu.be/KAxPLGZrsJU> - Tudo sobre a queima livre do propelente e teste estático do motor.

Vídeo 215 - <https://youtu.be/xJjJKmWx2xl> - Tudo sobre os lançamentos e protocolos de segurança para o lançamento.

Vídeo 216 - <https://youtu.be/QO-kHBZBfBs> - RESUMÃO dos vídeos anteriores.

Vídeo 208 - <https://youtu.be/K09RnU6dalM> - Live com Canalle Patrick comentando tudo sobre o motor sólido da OBA.

O foguete com motor de propelente sólido. O aluno que quiser construir foguete do nível 5, provavelmente, já construiu e lançou foguete de garrafa PET com água e ar comprimido e, provavelmente, já construiu e lançou foguete de garrafa PET com vinagre e bicarbonato de sódio. Logo, ele já sabe fazer foguete de garrafa PET. O foguete de propulsão sólida pode ser construído com garrafa PET. Fica a critério do participante escolher o volume da garrafa que usará. Porém, conforme descrito acima, o aluno pode testar outros materiais para construir o foguete que será lançado com o MOTOR DE PROPELENTE SÓLIDO. Neste vídeo explicamos a preparação do propelente do motor: Vídeo 211 - <https://youtu.be/u3npOMBsFiw> - Tudo sobre a preparação do propelente

A preparação do propelente. Neste Vídeo 211 - <https://youtu.be/u3npOMBsFiw> - explicamos tudo sobre a preparação do propelente. O propelente é constituído de glicose (também conhecido como açúcar de confeitaria) e fertilizante de Nitrato de Potássio de concentração 12 – 00 - 45, mas todas as informações sobre como fazer esta mistura, proporções, moagem, aspectos de segurança serão dados no vídeo.

PATROCINADORES PÚBLICOS:



PATROCINADORES PRIVADOS OURO:



EMBAIXADORES:



REALIZADORES:



O carregamento do motor de propelente sólido. Neste Vídeo 212 - <https://youtu.be/Dfe2eF72smU> - explicamos tudo sobre o carregamento do motor de propelente sólido. O motor é constituído de um cano de PVC, marrom, de 20 mm de diâmetro por 100 mm de comprimento, ou seja, algo bem pequeno, dentro do qual colocamos 22 gramas de propelente devidamente compactado com um furo cilíndrico central. Todos os detalhes deste carregamento estão no vídeo acima.

O lançamento do foguete movido com propelente sólido. Neste vídeo 215 - <https://youtu.be/xJjJKmWx2xl> explicamos os detalhes para o lançamento deste foguete. A base de lançamento é uma vara de metal fincada no chão com inclinação próxima de 45 graus. A ignição se dá pelo uso de um ignitor elétrico ou squib a partir de uma distância de 25 m e uma pilha de 9 Volts. No Vídeo 216 - <https://youtu.be/QO-kHBZBfBs> - fizemos um RESUMÃO dos vídeos anteriores e no Vídeo 208 - <https://youtu.be/K09RnU6daIM> - temos uma Live com Canalle e Patrick comentando tudo sobre o motor sólido da OBA.

A vara de lançamento. A vara de lançamento é um item de extrema importância para o sucesso do lançamento. Se ela for curta demais, o foguete perde o contato com ela antes que tenha velocidade suficiente para seguir sua trajetória parabólica e cai! Mas neste momento o motor ainda está queimando e pode levar o foguete para uma direção qualquer. Logo, a vara NÃO PODE SER MUITO CURTA. Ele deve ter algo como 1,2 a 1,5 m e NÃO ENCURVAR com o próprio peso ou quando o foguete estiver sobre ela. O foguete deve carregar duas “guias” que passam por dentro da vara e não podem ser muito apertadas, ou seja, não pode haver muito atrito entre as guias e a vara de lançamento. A vara deve ser a mais lisa possível e bem presa no piso.

Tutorial OPENROCKET. Quem desejar construir foguetes que não sejam de garrafas PET para o nível 5, recomendamos fortemente assistirem ao nosso tutorial sobre o software OPENROCKET, contido neste link <https://www.youtube.com/watch?v=Cft25FJbSuo>

PATROCINADORES PÚBLICOS:



PATROCINADORES PRIVADOS OURO:



EMBAIXADORES:



REALIZADORES:

