Associação Brasileira de Minifoguetes

Brazilian Association of Rocketry (**BAR**)

Educando e divulgando ciência e tecnologia através dos minifoguetes

Norma BAR-1/2019: código de segurança para foguetemodelo de baixo impulso total

Objetivo:

Fornecer orientações básicas de segurança aos praticantes do foguetemodelismo.

Avisos/comentários/recomendações:

a) É obrigatório o atendimento a este código de segurança em todos os eventos promovidos pela BAR.
b) A BAR exime-se de qualquer responsabilidade por eventual acidente que venha a ocorrer com seus membros ou não, ou causado por estes a terceiros, pela não observação ou incorreta interpretação deste código de segurança.
c) Pessoas com menos de 15 anos de idade deverão ter a supervisão de um adulto.
d) Nunca fique na frente ou atrás de um foguetemodelo.
e) Motores-foguete e foguetemodelos de qualquer tamanho não são brinquedos.
f) Não improvise nada.
g) Use listas de conferência.
h) Planeje com antecedência os lançamentos de foguetemodelos.
i) Uma explosão ou acidente não manda aviso; menos de um segundo antes de uma explosão ou acidente ocorrer, você não sabe que ele acontecerá.
j) Antes do lançamento, faça testes em solo de todos os sistemas; por exemplo, do sistema de recuperação.

1 – Materiais: o foguetemodelo só pode usar materiais leves como papel, papelão, madeira leve, plástico, borracha etc e pequena quantidade de metal como em altímetros. Não é permitido o uso de grandes componentes metálicos nem materiais que estilhacem ao sofrerem explosão.

2 – Motor-foguete: o foguetemodelo só pode usar um único motor comercial com impulso total de até 20 newton-segundo (classe D). É proibido o uso de motor não comercial, motor metálico ou de PVC e motor com impulso total acima de 20 newton-segundo. Armazenar o motor em local sem sol direto, sem calor, sem chamas, sem muita umidade, sem faíscas. Não provocar choques mecânicos ou quedas ao motor.

3 – Sistema de ignição: o foguetemodelo deve ser lançado através de um sistema de ignição composto de: bateria, ignitor, condutor elétrico de no mínimo 10 metros de comprimento entre a bateria e o ignitor, e chave de segurança normalmente aberta. É proibido o uso de sistema pirotécnico (estopim, fósforo, isqueiro etc) para ignitar o motor-foguete. O ignitista (pessoa que efetuará a ignição) sempre deve ficar de posse da chave de segurança.

4 – Falha na ignição: havendo falha na ignição, deve ser aguardado no mínimo 1 minuto antes que uma única pessoa se aproxime do foguetemodelo, verifique o que houve e, se necessário, troque de ignitor.

5 – Segurança no lançamento: deve ser feita uma contagem regressiva de 10 segundos antes de ser acionado o sistema de ignição para efetuar o lançamento do foguetemodelo. Antes de iniciar a contagem regressiva, verificar se o espaço aéreo está livre, se todas as pessoas, veículos etc estão à distância adequada. O ignitista deve ficar no mínimo a uma distância de 10 metros do foguetemodelo. As demais pessoas devem ficar no mínimo a 20 metros de distância do foguetemodelo. Ninguém deve fumar, usar isqueiro ou qualquer outro dispositivo pirotécnico, bebidas alcoólicas ou substâncias ilícitas etc no local de lançamento. Todas as pessoas no local de lançamento devem ouvir a contagem regressiva e acompanhar visualmente o voo do foguetemodelo até o seu pouso. Quem perder o foguetemodelo de vista, não deve olhar para cima, deve olhar na horizontal ou para baixo. Ninguém deve se movimentar durante o lançamento e voo do foguetemodelo. Tanto o ignitista quanto as demais pessoas devem ficar em uma direção perpendicular à linha imaginária da direção do vento que passa pela rampa de lançamento. As pessoas que montam, transportam, preparam e lançam o foguetemodelo não devem estar sob efeito de medicação que altera a consciência plena, causando sonolência, tontura ou outros efeitos inadequados.

6 – Rampa de lançamento: o foguetemodelo deve ser lançado através de uma rampa de lançamento que pode ter uma guia, três guias, trilho ou outro dispositivo que atenda ao seguinte: o ângulo entre a direção vertical e o eixo longitudinal do foguetemodelo deve ser de 5 graus contra o vento predominante; havendo ponta livre na rampa, esta deve ter um dispositivo para proteger as pessoas de acidentes e que seja removível antes do lançamento; o comprimento da rampa deve ser suficiente para que o foguetemodelo atinja uma velocidade mínima de 30 km/h ao deixá-la, sendo o mais recomendado uma velocidade de 50 km/h ou superior.

7 – Massa: o empuxo médio (força média) do motor do foguetemodelo deve ser no mínimo 3 vezes o peso (massa vezes aceleração gravitacional) do foguetemodelo na ignição.

8 – Segurança do voo: o foguetemodelo não deve ser lançado dentro de nuvem, próximo a aeronaves ou aves, com chuva ou chuvisco, raios ou vento superior a 20 km/h. O foguetemodelo não deve levar como carga útil animais, insetos ou qualquer material inflamável ou explosivo. O foguetemodelo deve ter apenas um estágio. O foguetemodelo a ser lançado deve ter margem estática de no mínimo 2 baseada no centro de gravidade (CG) real de lançamento e o centro de pressão (CP) calculado com o método de Barrowman. O foguetemodelo deve ser lançado durante o dia com visibilidade considerada adequada.

9 – Local de lançamento: o foguetemodelo deve ser lançado em área aberta. Não deve haver material abaixo da rampa de lançamento que possa ser queimado e iniciar um incêndio ao ser disparado o foguetemodelo, como grama ou mato seco, papel, papelão etc. A distância mínima entre a rampa de lançamento e qualquer pessoa, construção, linha de energia elétrica, rodovia, materiais inflamáveis ou explosivos etc deve ser metade do apogeu previsto para o foguetemodelo. Se o apogeu estimado para o foguetemodelo for superior a 150 metros em área rural ou a 300 metros em área urbana, deve ser obtido antes do lançamento um NOTAM através do CINDACTA com jurisdição sobre o local de lançamento. Deve-se ter autorização do proprietário do local a ser realizado o lançamento.

10 – Sistema de recuperação: o foguetemodelo deve conter algum sistema de recuperação (paraquedas, fita etc) que resulte em uma velocidade de impacto com o solo de no máximo 36 km/h. Se o sistema de recuperação tiver algum dispositivo pirotécnico, devem ser usados materiais que evitem a propagação de chama.

11 – Segurança na recuperação: o foguetemodelo não deve ser recuperado pela equipe de lançamento se ele pousar em local perigoso como fios elétricos, árvores altas, construções altas, rio, lago, represa etc. Nesses casos, providenciar ou aguardar pessoa habilitada e com meios adequados para efetuar a recuperação do foguetemodelo.

12 – Equipamentos de segurança: no máximo duas pessoas devem montar e instalar o foguetemodelo na rampa de lançamento, usando capacete e óculos de proteção; admite-se que uma terceira pessoa participe na função de diretor do lançamento mas também usando capacete e óculos de proteção. As demais pessoas devem ficar no mínimo a 20 metros de distância do foguetemodelo usando capacete. Quem não estiver de capacete,

deve ficar a uma distância mínima da rampa de lançamento igual à metade do apogeu previsto para o foguetemodelo. Deve-se ter um extintor de incêndio ao lado do ignitista. Deve-se ter um kit de primeiros-socorros disponível no local de lançamento.

Observação:

A redação deste código de segurança é baseada nos códigos da NAR, Tripoli e ABAEE bem como na experiência dos membros da Comissão de Eventos e da Comissão Técnica da BAR, e na realização dos Festivais Brasileiros de Minifogutes de 2014 a 2019.

Comissão de Eventos
Comissão Técnica
Diretoria
Associação Brasileira de Minifoguetes (BAR)
18 Ago 2019