

Categorias e Regras das Competições da **MARATONA Brasileira de Minifoguetes**

(atualizado em 31 Jul 2020)

1) Definição das categorias, objetivos e regras gerais:

- 1) As categorias da *MARATONA Brasileira de Minifoguetes* estão definidas na **tabela 1**, bem como os respectivos níveis de ensino dos membros de cada equipe, o tipo e objetivo de cada categoria.
- 2) Na categoria Espectador, o vencedor será a equipe que apresentar uma lista de participantes com o maior número de pessoas em uma única sessão de lançamento de minifoguetes. Cada participante deverá escrever o seu nome completo e assinar. Poderão ser incluídos na lista todos os membros da equipe que estiverem presentes.
- 3) Na categoria Fundamental, o vencedor será a equipe cujo tempo de voo total do minifoguete, desde a decolagem até o pouso, for o mais próximo do tempo de 7 segundos.
- 4) Na categoria Médio, o vencedor será a equipe cujo tempo de voo total do minifoguete, desde a decolagem até o pouso, for o mais próximo do tempo de 10 segundos.
- 5) Em cada categoria do tipo apogeu exato, o vencedor será a equipe cujo minifoguete atingir a altura mais próxima do apogeu especificado no objetivo.
- 6) Na categoria Infinito, o vencedor será a equipe cujo minifoguete atingir o maior apogeu entre todos os lançamentos da MARATONA.

Tabela 1. Definição das categorias e seus objetivos da MARATONA 2021.

Categoria	Objetivo	Nível de ensino	Tipo de categoria
Espectador	Maior público presente	Livre	Popularização
Fundamental	Tempo de voo total de 7 s	Fundamental	Tempo exato
Médio	Tempo de voo total de 10 s	Médio	Tempo exato
H50	Apogeu de 50 m	Livre	Apogeu exato
H100	Apogeu de 100 m	Livre	Apogeu exato
H200	Apogeu de 200 m	Livre	Apogeu exato
H300	Apogeu de 300 m	Livre	Apogeu exato
H500	Apogeu de 500 m	Livre	Apogeu exato
H1k	Apogeu de 1.000 m	Livre	Apogeu exato
H2k	Apogeu de 2.000 m	Livre	Apogeu exato
H3k	Apogeu de 3.000 m	Livre	Apogeu exato
H4k	Apogeu de 4.000 m	Livre	Apogeu exato
H5k	Apogeu de 5.000 m	Livre	Apogeu exato
Infinito	Maior apogeu	Livre	Apogeu máximo

Unidades: s = segundo; m = metro

- 7) Recomenda-se que a rampa de lançamento esteja ajustada para que o ângulo entre a direção vertical e o eixo longitudinal do minifoguete seja de no mínimo 5 graus e no máximo 10 graus contra o vento predominante no momento do lançamento.
- 8) Cada equipe poderá fazer quantos lançamentos quiser em cada categoria desde que dentro do período do evento estipulado para a execução de lançamentos dos minifoguetes (**a ser definido; provavelmente será um período de três meses**).
- 9) Todos os lançamentos que cada equipe realizar deverão ser registrados no grupo do Facebook denominado *Lançamentos e testes de minifoguetes brasileiros*, atendendo às regras próprias desse grupo, através do link <https://www.facebook.com/groups/registro.minifoguete/>.
- 10) Dentro do período do evento estipulado para a execução de lançamentos dos minifoguetes (**a ser definido; provavelmente será um período de três meses**), deverá ser inscrito em cada categoria somente o minifoguete que obter o melhor resultado de cada equipe. Os lançamentos

dos minifoguetes inscritos deverão ter sido registrados antes dessa inscrição de acordo com o item anterior (9).

- 11) A **tabela 2** apresenta para cada categoria o recorde brasileiro atual, o intervalo válido para premiação e a variação máxima absoluta e percentual admitida sobre o objetivo.
- 12) Para concorrer a prêmio, a equipe deverá atender à exigência de cada categoria conforme descrito na tabela 2.

Tabela 2. Intervalos válidos para premiação em cada categoria da MARATONA 2021.

Categoria	Recorde Brasileiro	Intervalo válido para premiação		Limite de erro absoluto	Limite de erro %
Espectador	236 pessoas	> 100 pessoas			
Fundamental	6,93 s	4,00 a	10,00 s	3,00 s	± 42,9 %
Médio	sem	6,00 a	14,00 s	4,00 s	± 40 %
H50	50 m	30 a	70 m	20 m	± 40 %
H100	100 m	70 a	130 m	30 m	± 30 %
H200	200 m	150 a	250 m	50 m	± 25 %
H300	298 m	240 a	360 m	60 m	± 20 %
H500	506 m	400 a	600 m	100 m	± 20 %
H1k	999 m	800 a	1.200 m	200 m	± 20 %
H2k	sem	1.600 a	2.400 m	400 m	± 20 %
H3k	3.057 m	2.500 a	3.500 m	500 m	± 16,7 %
H4k	sem	3.500 a	4.500 m	500 m	± 12,5 %
H5k	sem	4.500 a	5.500 m	500 m	± 10 %
Infinito	3.057 m	> 1.000 m			

Unidades: s = segundo; m = metro

- 13) Os minifoguetes não podem ter controle ativo sobre o apogeu, ou seja, algum dispositivo que efetue a ejeção do sistema de recuperação na altura especificada da categoria.
- 14) Método para determinar o apogeu: altímetro eletrônico a bordo que registre a trajetória desde o lançamento até a caracterização do apogeu. Não serão aceitos altímetros que só registram o apogeu.
- 15) Cada equipe deverá usar obrigatoriamente no mínimo um altímetro (comercial ou não comercial) a bordo do seu minifoguete. Essa regra não se aplica às categorias Espectador, Fundamental e Médio.
- 16) As três equipes com os melhores resultados em cada categoria serão premiadas com certificado que mencione a categoria e a colocação, desde que o resultado do minifoguete esteja dentro do intervalo válido da respectiva categoria na qual concorre, conforme indicado na tabela 2; as demais equipes que atenderem aos intervalos da tabela 2 receberão certificado de Menção Honrosa.
- 17) Método para determinar o tempo de voo total nas categorias Fundamental e Médio: no mínimo três cronômetros baseados em solo e operados manualmente por membros da equipe; os cronômetros deverão ter resolução de centésimo de segundo. O resultado oficial será a média dos cronômetros cujo desvio para a mediana seja $\leq 0,50$ s, com pelo menos dois cronômetros atendendo a este critério; arredondando-se o resultado para centésimo de segundo. Não serão aceitos resultados baseados em apenas um cronômetro.
- 18) Havendo mais de um altímetro a bordo do minifoguete, o resultado oficial do voo será o do altímetro válido que mais beneficie a equipe. Isto é, qualquer que seja a quantidade de altímetros a bordo, que tenham funcionado, o resultado será aquele cujo apogeu represente o melhor resultado para equipe. Se a categoria, por exemplo, for de 500 metros, e os altímetros tiverem apogeu de 470, 480, 495 e 510 m, o melhor resultado é o de 495 m e este será o resultado oficial. Altímetro válido será todo altímetro que a trajetória seja considerada coerente pela banca de analistas da Organização da MARATONA.

- 19) Por medida de segurança, recomenda-se que equipes iniciantes no foguetemodelismo ou com pequena experiência sigam a norma da BAR disponível no seguinte link:
http://ftp.demec.ufpr.br/foguete/BAR/Regulamentos/norma-BAR-1-2020_versao_2020-01-26.pdf

2) Regras sobre as equipes:

- 1) **Cada equipe deverá fazer a sua inscrição** no prazo estipulado pela Organização da MARATONA. A inscrição é gratuita.
- 2) Para as categorias com nível de ensino livre não há qualquer restrição sobre as equipes das competições em relação ao número de membros, nível de escolaridade (estudante ou não estudante), curso, instituição, idade etc; inclusive, uma equipe poderá ser constituída por uma única pessoa. Não é necessário estar vinculado a qualquer instituição.
- 3) Nível de ensino Fundamental significa que todos os membros da equipe (exceto os orientadores) deverão estar cursando o ensino fundamental ou terem concluído o ensino fundamental em 2020.
- 4) Nível de ensino Médio significa que todos os membros da equipe (exceto os orientadores) deverão estar cursando o ensino médio ou terem concluído o ensino médio em 2020.
- 5) Equipes do ensino fundamental só poderão participar das categorias Espectador, Fundamental, Médio, H50 e H100.
- 6) Equipes do ensino médio só poderão participar das categorias Espectador, Médio, H50, H100, H200 e H300.
- 7) Não há limite no número de equipes de uma mesma instituição de ensino, nem quanto à sua constituição, se de um ou mais cursos.
- 8) Uma mesma equipe poderá participar das categorias que quiser, entre uma e todas, desde que não haja conflito com as regras anteriores.
- 9) Recomenda-se que cada membro de equipe menor de 18 anos tenha uma autorização de seus responsáveis que permita participar das atividades relacionadas ao evento sob a supervisão de um professor da sua instituição.

3) Regras sobre os motores-foguete:

- 1) Poderão ser usados motores-foguete com qualquer tipo de propelente que não seja tóxico ou que seus produtos da combustão não sejam tóxicos de acordo com as leis ambientais vigentes no Brasil. Podem ser usados propelentes, por exemplo: nitratos/açúcar e pólvora negra. Não podem ser usados, por exemplo: hidrazina e amianto.
- 2) Poderão ser usados motores-foguete fabricados no Brasil ou no exterior.
- 3) Poderão ser usados motores-foguete constituídos por qualquer tipo de material não tóxico.
- 4) Poderão ser usados motores-foguete do tipo comercial (industrializado, vendido por empresas como Estes, Apogee, Aerotech, Bandeirante e de fogos de artifício) ou não comercial (fabricado pela própria equipe, desenvolvimento próprio, artesanal ou experimental).

4) Regras sobre os minifoguetes:

- 1) Cada equipe deverá projetar e fabricar ou montar o seu minifoguete.
- 2) Cada equipe terá que arcar com as despesas de desenvolvimento e testes do seu minifoguete.
- 3) Poderão ser usados minifoguetes constituídos por qualquer tipo de material não tóxico.
- 4) Recomenda-se que cada minifoguete tenha algum sistema de recuperação por paraquedas, fita etc visando reduzir a sua velocidade de impacto com o solo preferivelmente a 36 km/h (10 m/s) ou no máximo a 50 km/h (13,9 m/s), para que ele seja visível, evite acidentes e não danifique o altímetro a bordo.
- 5) Por medida de segurança, recomenda-se que todos os componentes estruturais do minifoguete pousem unidos com o seu sistema de recuperação, mesmo que unidos por cabos.
- 6) **Para cada categoria, a equipe deverá fazer a inscrição do seu minifoguete** no prazo estipulado pela Organização da MARATONA. A inscrição é gratuita.

- 7) Para participar da MARATONA não é necessário qualquer teste anterior do minifoguete ou do seu motor-foguete.
- 8) O projeto do minifoguete deverá ser de autoria de cada equipe. Não será permitido que uma equipe use o projeto de outra equipe, com ou sem permissão desta; se isso for constatado a qualquer tempo, a equipe será desclassificada. Ou seja, duas equipes não podem usar o mesmo (projeto) minifoguete.
- 9) Desde que sejam atendidas as restrições acima, as equipes têm liberdade para fabricar e montar os seus minifoguetes da forma que quiserem, usando componentes ou kits comerciais ou de fabricação própria, importados ou nacionais.
- 10) Qualquer minifoguete inscrito nas categorias H1k a H5k estará automaticamente inscrito na categoria Infinito. Mas a equipe que preferir, poderá fazer inscrição apenas na categoria Infinito.

5) Locais a serem realizados os lançamentos dos minifoguetes:

- 1) As equipes poderão lançar seus minifoguetes nos locais que quiserem desde que tenham autorização do proprietário do local e sigam as devidas regras de segurança pertinentes.
- 2) Por medida de segurança do espaço aéreo, recomenda-se pedir NOTAM ao CINDACTA da Aeronáutica com jurisdição sobre o local de lançamento quando o apogeu previsto for superior a 150 metros em área rural ou a 300 metros em área urbana. Sob pedido, a Organização da MARATONA poderá auxiliar na obtenção de NOTAM.

6) Disposições finais:

- 1) Por motivo de força maior, para aumentar a segurança dos participantes ou para maior clareza, as regras acima poderão ser alteradas a qualquer momento pela Organização da MARATONA, bem como poderão ser definidas normas adicionais.
- 2) **A MARATONA é um evento para testes, quebra de recordes e preparação para outros eventos.**
- 3) Casos omissos serão resolvidos pela Organização da MARATONA.
- 4) Qualquer pessoa ou equipe/grupo de minifoguetes/foguetes pode propor alterações justificadas sobre essas regras que serão analisadas pela Organização da MARATONA.

7) Contato, inscrições e informações:

Site do evento: <http://www.foguete.ufpr.br/>

Blog do evento: <http://fogueteufpr.blogspot.com/>

Facebook do evento: <https://www.facebook.com/groups/minifoguete/> (peça a sua inclusão no grupo)

E-mail: minifoguete@gmail.com

Carlos Henrique Marchi

Presidente da Comissão Organizadora da MARATONA Brasileira de Minifoguetes 2021
Líder do Grupo de Foguetes Carl Sagan (GFCS) da UFPR
Coordenador do Laboratório de Atividades Espaciais (LAE) da UFPR
Professor titular da Universidade Federal do Paraná (UFPR)
Presidente da Comissão Técnica da Associação Brasileira de Minifoguetes (BAR)