

# Categorias e Regras das Competições do **VII Festival Brasileiro de Minifoguetes**

(atualizado em 29 Set 2019)

**Tabela 1. Definição das categorias e seus objetivos do Festival 2020.**

<b>Categoria</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Nível de ensino</b>	<b>Tipo de categoria</b>	<b>Limite de lançamentos</b>
<b>Fundamental</b>	Tempo de voo total de 10 s	Fundamental	Tempo exato	10
<b>H50-médio</b>	Apogeu de 50 m	Médio	Apogeu exato	15
<b>H100</b>	Apogeu de 100 m	Livre	Apogeu exato	25
<b>H300</b>	Apogeu de 300 m	Livre	Apogeu exato	20
<b>H500</b>	Apogeu de 500 m	Livre	Apogeu exato	15
<b>H1k</b>	Apogeu de 1.000 m	Livre	Apogeu exato	10
<b>H2k</b>	Apogeu de 2.000 m	Livre	Apogeu exato	5
<b>H3k</b>	Apogeu de 3.000 m	Livre	Apogeu exato	5
<b>H4k</b>	Apogeu de 4.000 m	Livre	Apogeu exato	3
<b>H5k</b>	Apogeu de 5.000 m	Livre	Apogeu exato	2

Unidades: s = segundo; m = metro

## 1) Definição das categorias, objetivos e regras gerais:

- 1) As categorias do *VII Festival Brasileiro 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. Também é apresentado o número máximo de lançamentos que serão feitos em cada categoria.
- 2) Em cada categoria do tipo apogeu exato, o vencedor será a equipe cujo minifoguete atingir o apogeu mais próximo do apogeu especificado no objetivo.
- 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 10 segundos.
- 4) A tabela 2 apresenta para cada categoria o recorde dos festivais já realizados e o intervalo válido para premiação.
- 5) Se o minifoguete não atender ao intervalo válido para premiação da tabela 2, o minifoguete será desclassificado, não tendo direito a prêmio.

**Tabela 2. Intervalos válidos para premiação em cada categoria do Festival 2020.**

<b>Categoria</b>	<b>Recorde Festivais</b>	<b>Intervalo válido para premiação</b>		
<b>Fundamental</b>	sem	5,00	a	15,00 s
<b>H50-médio</b>	50 m	25	a	75 m
<b>H100</b>	100 m	70	a	130 m
<b>H300</b>	sem	210	a	390 m
<b>H500</b>	489 m	350	a	650 m
<b>H1k</b>	1.035 m	700	a	1.066 m
<b>H2k</b>	sem	1.400	a	2.600 m
<b>H3k</b>	sem	2.100	a	3.900 m
<b>H4k</b>	sem	2.800	a	5.200 m
<b>H5k</b>	sem	3.500	a	5.300 m

- 6) A rampa de lançamento deverá estar ajustada para que o ângulo entre a direção vertical e o eixo longitudinal do minifoguete seja de 5 graus contra o vento predominante. Mas visando a segurança dos participantes do evento e considerando-se cada local de lançamentos, bem como o sentido e a intensidade do vento, o Diretor de Lançamentos poderá definir outro ângulo a ser usado no início da sessão de lançamentos de cada categoria, podendo variar entre zero e dez graus em relação à direção vertical.

- 7) Cada equipe poderá tentar até três vezes ignitar o motor do seu minifoguete em cada categoria, podendo substituir o motor ou o minifoguete nestas tentativas. No caso do motor explodir ou tiver alguma anomalia importante durante o voo como a ejeção precoce do sistema de recuperação, a equipe poderá substituir o motor ou o minifoguete e realizar nova tentativa de lançamento, conforme decisão do Diretor de Lançamentos. Em qualquer situação, cada equipe poderá tentar no máximo três vezes a ignição/lançamento do seu minifoguete.
- 8) Cada equipe poderá lançar um minifoguete em cada categoria. Um mesmo grupo de foguetes só poderá participar com uma equipe em cada categoria. Entende-se por grupo de foguetes o conjunto formado por uma ou mais equipes de foguetes que têm o mesmo líder, instituição ou laboratório.
- 9) 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.
- 10) Cada equipe será responsável por encontrar o seu minifoguete após o voo. Ao encontrá-lo, a equipe não poderá mexer no minifoguete e deverá chamar um fiscal do evento até o local do pouso. Após o fiscal fazer os devidos registros, a equipe será autorizada a retirar o minifoguete do local de pouso.
- 11) Método para determinar o apogeu: altímetro eletrônico a bordo que registre a trajetória desde o lançamento até a caracterização da velocidade de impacto com o solo. Não serão aceitos altímetros que só registram o apogeu.
- 12) Em todas as categorias, exceto a Fundamental, cada equipe deverá usar obrigatoriamente no mínimo um altímetro comercial a bordo do seu minifoguete. A equipe poderá usar um altímetro comercial de sua propriedade ou solicitar o empréstimo de um altímetro da BAR, através da Organização do Festival, para fazer o registro do voo do seu minifoguete. Se o altímetro da BAR for perdido ou danificado, a equipe terá que devolver ou pagar por outro igual.
- 13) Para ter validade o resultado de qualquer altímetro comercial da própria equipe, os registros de voos anteriores deverão ser informados à Organização do Festival antes do voo do minifoguete, caso contrário, o resultado não será válido. Logo após o voo do seu minifoguete, a equipe deverá enviar à Organização do Festival a trajetória do voo do seu minifoguete, obtida pelo seu altímetro comercial próprio que mais beneficie a equipe. Isso não será necessário no caso de altímetros da BAR.
- 14) Em todas as categorias, exceto a Fundamental, se por qualquer motivo não puder ser lido o apogeu de um altímetro, o minifoguete será desclassificado. Apenas com a finalidade de listar os resultados de cada categoria, poderá ser usada uma estimativa visual do apogeu, ou de outra forma, sem validade para premiação.
- 15) As três equipes com os melhores resultados em cada categoria serão premiadas com um certificado e troféu, 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 classificadas receberão certificado de Menção Honrosa.
- 16) Método para determinar o tempo de voo total na categoria Fundamental: 3 a 5 cronômetros baseados em solo e operados manualmente por membros da Organização do Festival. 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.
- 17) Havendo mais de um altímetro comercial 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 tenha 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 comercial que a trajetória seja considerada coerente pela banca de analistas.

## **2) Regras sobre as equipes:**

- 1) **Cada equipe deverá fazer a sua inscrição** no prazo estipulado pela Organização do Festival, pagando uma taxa, dependendo da data de inscrição. **O valor pago não será devolvido no caso de desistência da equipe ou indeferimento da inscrição.**
- 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.
- 3) Na categoria H50-médio, todos os membros da equipe (exceto os orientadores) deverão estar cursando o ensino médio ou terem concluído o ensino médio em 2019.
- 4) Na categoria Fundamental, todos os membros da equipe (exceto os orientadores) deverão estar cursando o ensino fundamental ou terem concluído o ensino fundamental em 2019.
- 5) Equipes do ensino fundamental só poderão participar das categorias Fundamental e H50-médio.
- 6) Equipes do ensino médio só poderão participar das categorias H50-médio, H100, H300 e H500.
- 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) Cada equipe terá que arcar com as suas despesas de viagem, hospedagem, transporte e alimentação durante o evento.
- 10) Cada membro de equipe menor de 18 anos deverá apresentar uma autorização de seus responsáveis que permita participar do evento.
- 11) O líder de cada equipe terá que assinar uma declaração na qual a equipe se responsabilizará por qualquer dano causado por seus minifoguetes e sua participação no evento.
- 12) Nos locais do evento, ninguém poderá fumar, consumir bebida alcoólica ou substâncias proibidas.
- 13) **Cada membro da equipe deverá fazer a sua inscrição** no prazo estipulado pela Organização do Festival, pagando uma taxa individual. **O valor pago não será devolvido no caso de desistência ou indeferimento da inscrição.**
- 14) Cada equipe deverá participar de uma exposição com breve apresentação sobre a sua equipe e membros, banner e seus minifoguetes. Nesta exposição, fiscais da Organização do Festival avaliarão os minifoguetes, podendo solicitar explicações dos membros da equipe e acesso para avaliar qualquer componente do minifoguete. Com base nesta avaliação, os fiscais terão poder para indeferir o lançamento de qualquer minifoguete por motivo de segurança. Os minifoguetes que não participarem da exposição e avaliação, estarão automaticamente impedidos de serem lançados no evento.

## **3) Regras sobre os motores-foguete:**

- 1) A tabela 3 especifica o tipo de motor que poderá ser usado em cada categoria em relação à sua fabricação, se comercial (industrializado, vendido por empresas) ou não comercial (fabricado pela própria equipe, desenvolvimento próprio, artesanal ou experimental).
- 2) A tabela 3 também especifica a classe máxima de motor que poderá ser usada em cada categoria, conforme a classificação de motores da [NAR](#) (National Association of Rocketry); e o respectivo limite de impulso total (It).
- 3) Poderão ser usados motores-foguete com qualquer tipo de propelente que não seja tóxico ou que seus produtos 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.
- 4) Poderão ser usados motores-foguete fabricados no Brasil ou no exterior.
- 5) Poderão ser usados motores-foguete constituídos por qualquer tipo de material.

- 6) Quantidade máxima de motores em cada minifoguete: um.
- 7) Quantidade máxima de estágios em cada minifoguete: um.

**Tabela 3. Tipo de motor e classe máxima por categoria do Festival 2020.**

Categoria	Tipo de motor	Classe limite	It limite (N.s)
Fundamental	Comercial	A	2,5
H50-médio	Comercial	B	5
H100	Comercial	C	10
H300	Não comercial	G	160
H500	Não comercial	I	640
H1k	Não comercial	J	1.280
H2k	Não comercial	K	2.560
H3k	Não comercial	L	5.120
H4k	Não comercial	M	10.240
H5k	Não comercial	N	20.480

Unidade de It: Newton.segundo (N.s)

- 8) No caso de motor não comercial, ele deverá ter sido desenvolvido pela própria equipe. Não será permitido que uma equipe use motor não comercial de outra equipe, com ou sem permissão desta; se isso for constatado a qualquer tempo, a equipe será desclassificada.
- 9) **Para cada categoria, no caso de motor não comercial, a equipe deverá fazer a inscrição do seu motor** no prazo estipulado pela Organização do Festival, pagando uma taxa. **O valor pago não será devolvido no caso de desistência da equipe ou indeferimento da inscrição.** Com base nesta inscrição, poderá ser indeferido o uso do motor no evento por ser considerado inseguro.
- 10) Na inscrição de motor não comercial é obrigatório que sejam apresentados os dados e resultados de três testes estáticos bem-sucedidos do motor-foguete, com medida do empuxo versus tempo e cálculo de parâmetros derivados como o impulso total. Teste bem-sucedido é aquele que não apresenta anomalia importante durante o funcionamento do motor, isto é, sem explosão, sem ejeção de componentes como tubeira e tampa do motor etc.

#### **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) É obrigatório que cada minifoguete tenha algum sistema de recuperação por paraquedas, fita etc visando reduzir a sua velocidade de impacto com o solo a no máximo 36 km/h (10 m/s), com tolerância de até 50 km/h (13,9 m/s), para que ele seja visível, evite acidentes e não danifique o altímetro a bordo.
- 5) O minifoguete será desclassificado se a sua velocidade no impacto com o solo for superior a 50 km/h (13,9 m/s).
- 6) Todos os componentes estruturais do minifoguete precisam pousar unidos com o seu sistema de recuperação, mesmo que unidos por cabos. Havendo separação em duas ou mais partes, o minifoguete será desclassificado.
- 7) Cada equipe será responsável pelo lançamento do seu minifoguete, com a sua própria rampa de lançamento. Sob pedido, a Organização do Festival poderá emprestar alguma rampa de lançamento se for possível.
- 8) Cada equipe deverá fazer o lançamento do seu minifoguete usando um sistema de ignição da Organização do Festival. Sob pedido, a Organização do Festival poderá fornecer ignitores/squibs.
- 9) Depois de pronto em sua rampa de lançamento, o minifoguete deverá estar preparado para suportar uma espera de até uma hora para ter autorização para o seu lançamento, sem qualquer intervenção da equipe.

- 10) 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.
- 11) **Para cada categoria, a equipe deverá fazer a inscrição do seu minifoguete** no prazo estipulado pela Organização do Festival, pagando uma taxa. **O valor pago não será devolvido no caso de desistência da equipe ou indeferimento da inscrição.** Com base nesta inscrição, poderá ser indeferido o uso do minifoguete no evento, por ser considerado inseguro.
- 12) Na inscrição do minifoguete é obrigatório que sejam apresentados os dados e resultados de dois voos-teste bem-sucedidos do minifoguete, checklists da montagem completa do minifoguete, sua integração à rampa de lançamento, e procedimentos de lançamento e recuperação. Voo-teste bem-sucedido é aquele que atenda às quatro seguintes condições: (i) voo estável ou quase estável, ou seja, que o minifoguete tenha subido verticalmente ou dentro de um ângulo máximo de 30 graus com a vertical durante o voo ascendente e com o nariz sempre apontado para cima até o apogeu; (ii) que o motor-foguete não apresente anomalia importante durante o seu funcionamento, isto é, sem explosão, sem ejeção de componentes como tubeira e tampa do motor, vazamento significativo de gases pelas junções dos componentes do motor etc; (iii) que o sistema de recuperação tenha funcionado conforme projetado ou esperado, resultando em um pouso com velocidade recomendada de 36 km/h (10 m/s) ou no máximo 50 km/h (13,9 m/s); e (iv) que todos os componentes estruturais do minifoguete pousem unidos.
- 13) Na inscrição do minifoguete também é obrigatório que sejam apresentados os dados do motor e do minifoguete que a equipe pretende lançar no evento. A inscrição será indeferida caso sejam constatadas características diferentes entre os motores e minifoguetes testados previamente e aqueles inscritos para lançamento no evento, a ponto de comprometer a sua estabilidade em voo e segurança do público.
- 14) 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.

## **5) Locais a serem realizados os lançamentos dos minifoguetes:**

- 1) Categorias **Fundamental**, **H50-médio** e **H100**:  
Centro Politécnico da UFPR, campo de futebol 1 do CED, em Curitiba (PR).  
Altitude:  $910 \pm 2$  m.  
<https://www.google.com.br/maps/@-25.4530761,-49.2361112,90m/data=!3m1!1e3?hl=pt-BR>
- 2) Categorias **H300**, **H500** e **H1k**:  
Vacaria da Colônia Penal AgroIndustrial (CPAI) do Estado do Paraná em Piraquara (PR).  
Altitude:  $908 \pm 3$  m.  
<https://www.google.com.br/maps/@-25.4265135,-49.0987835,586m/data=!3m1!1e3>
- 3) Categorias **H2k**, **H3k**, **H4k** e **H5k**:  
Fazenda Santa Maria do Rincão do Ipê em Campo Largo (PR).  
Altitude:  $1101 \pm 5$  m.  
<https://www.google.com.br/maps/@-25.239642,-49.8532823,695m/data=!3m1!1e3?hl=pt-BR>

Dependendo da direção do vento, o ponto exato de lançamento poderá variar dentro de um raio de 50, 300 ou 500 m respectivamente em relação às coordenadas informadas acima.

## **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 do Festival, bem como poderão ser definidas normas adicionais.

- 2) Também integram as regras do Festival 2020: os protocolos para avaliação dos minifoguetes na exposição e rampa de lançamento, lançamento de espaçomodelos e minifoguetes experimentais que serão oportunamente divulgados.
- 3) **O Festival não é um evento para testes. O Festival é um evento para exibição e lançamento dos melhores minifoguetes brasileiros!**
- 4) Casos omissos serão resolvidos pela Comissão de Eventos, Comissão Técnica ou Diretoria da BAR.
- 5) Qualquer pessoa ou equipe/grupo de foguetes pode propor alterações justificadas sobre essas regras que serão analisadas pela BAR.

### **7) Contato, inscrições e informações:**

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

Blog do evento: <http://minifoguete.blogspot.com.br/>

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

Grupo do evento no WhatsApp: Festival de Minifoguetes

E-mail: [minifoguete@gmail.com](mailto:minifoguete@gmail.com)

**Comissão de Eventos  
Comissão Técnica  
Diretoria  
Associação Brasileira de Minifoguetes (BAR)**