

7 lançamentos da TMEC-056 em 23 Nov 2019

Massa dos protótipos (gramas)

Minifoguete	Motor	Massa de decolagem (Mo)	Massa após o voo (Mf)	Mo - Mf	Perda de massa além do propelente?
Genesis I	A4-0/BT/2013	39,787	37,325	2,462	Não
Bluesky	A4-0/BT/2013	37,658	35,091	2,567	Não
Guapeca I	A4-0/BT/2013	37,181	34,298	2,883	Não
Murphy I	A4-0/BT/2013	36,584	34,092	2,492	Não
Extintor	A4-0/BT/2013	26,393	24,105	2,288	Não
Segue o líder	A4-0/BT/2013	28,180	25,660	2,520	Não
F-18	A4-0/BT/2013	23,794	21,509	2,285	Não

Balança Marte AY220 com resolução = 0,001 g

Condições no momento dos lançamentos

Minifoguete	Hora	T (°C)	p (kPa)	V mín (km/h)	V máx (km/h)	delta (°)	Atitude na subida	Atitude na descida
Genesis I	09:30	26,9	91,14	0,0	13,5	80	OK	de lado
Bluesky	09:36	28,6	91,16	0,0	3,6	70	OK	OK
Guapeca I	09:44	30,7	91,23	0,0	8,1	20	OK	OK
Murphy I	09:51	31,3	91,24	0,0	3,1	90	instável	rodando de lado
Extintor	10:09	31,6	91,24	1,0	9,9	90	instável	rodando de lado
Segue o líder	10:17	31,6	91,24	0,8	9,0	80	OK	rodando de lado
F-18	10:26	31,9	91,24	0,7	3,3	80	OK	de lado

- T = temperatura do ar; medidor: Weather Center; resolução = 0,1 °C
- p = pressão do ar; medidor: Weather Center; resolução = 10 Pa
- V = velocidades mínima e máxima do vento instantes antes do lançamento; medidor: anemômetro AD-250 da Instrutherm; resolução = 0,1 km/h; tempo de aquisição dos dados = um minuto.
- delta = direção aproximada do vento predominante; bússola analógica; resolução = 2°
- Atitude: comportamento do minifoguete durante o voo; OK = voo estável; qOK = voo quase estável

Resultados dos tempos de voo medidos com cronômetros em solo

Minifoguete	t _H 1 (s)	t _H 2 (s)	t _H 3 (s)	t _I 1 (s)	t _I 2 (s)	t _I 3 (s)	t _I med (s)	Posição
Genesis I	4,40	4,18	3,33	9,57	9,44	9,38	9,46	2
Bluesky	3,95	4,14	2,98	10,18	10,25	10,09	10,17	1
Guapeca I	4,39	3,30	2,98	7,31	7,06	7,25	7,21	4
Murphy I	1,36	2,23	2,15	3,47	4,95	3,38	3,93	6
Extintor	1,71			4,53	4,09	4,30	4,31	5
Segue o líder	3,86	4,29	3,65	16,40	15,75	16,08	16,08	7
F-18				7,81	7,84	7,75	7,80	3

- t_H = tempo de voo entre a decolagem e o apogeu
- t_I = tempo de voo entre a decolagem e o impacto no solo
- t_I med = tempo de voo entre a decolagem e o impacto no solo médio dos vários cronômetros
- Cronômetros com resolução = 0,01 s
- Posição: posição na competição de t_I med mais próximo de 10 s

Outros resultados medidos em solo

Minifoguete	alfa J	alfa K	alfa Q	lambda	LI	I
	(°)	(°)	(°)	(°)	(m)	(m)
Genesis I	43,0	47,0	45,0	250	10	0
Bluesky	35,5	51,0	50,0	250	20	0
Guapeca I	43,0	44,0	48,0	310	14	0
Murphy I			6,5	0	33	0
Extintor	16,5			300	41	-3
Segue o líder				230	60	0
F-18	36,5	49,5	49,5	310	8	0

- alfa = ângulo de elevação, em relação à direção horizontal, entre as retas OL e OH; medidor: altímetro manual Altitrak Model Rocket Altitude Finder, da Estes; resolução = 2° e com interpolação visual = 0,5°
- lambda = ângulo de azimute da reta LI em relação à direção norte (zero grau); medidor: bússola analógica; resolução = 2°
- LI = distância entre os pontos L e I; medidor: GPS Garmin Etrex; resolução = 1 m; acurácia: 9 m
- # Ângulo lambda foi estimado

PONTOS DE REFERÊNCIA:

L = ponto de lançamento do minifoguete (altitude de referência: h = 0 m)

Latitude S 25° 27,195'

Longitude W 49° 14,161'

H = apogeu do minifoguete em relação a h de L

I = ponto de impacto do minifoguete com o solo em relação a h de L; I > 0: acima de L; I < 0: abaixo de L

N = direção norte da bússola (zero grau)

O = ponto dos observadores com altímetro manual (h ≈ 1,5 m)

Posição dos Observadores em solo

Observador	J	K	Q
LO (m)	64	50	54
gama (°)	80	40	30

- LO = distância entre a plataforma de lançamento e o observador; medidor: GPS Garmin Etrex; resolução = 1 m; precisão = 9 m
- gama = ângulo de azimute da reta LO em relação à direção norte (zero grau); medidor: bússola analógica; resolução = 2°
- Azimute de J para K = 313°
- Azimute de K para Q = 313°
- Distância entre J e K = 33 m
- Distância entre K e Q = 13 m

DADOS GERAIS:

- Rampa de lançamento: Quest/2009 com uma guia Sky/2010
- Todos os lançamentos foram verticais
- Sistema de ignição: Aerotech de 12 m
- Ignitores: Bandeirante
- Local: campo de futebol número 1 do Centro de Educação Física e Desportos (CED) da UFPR, em Curitiba, PR. Altitude (em relação ao nível do mar) = 909 metros.

Público total estimado: 33 pessoas

Curitiba, 26 de novembro de 2019.

Prof. Carlos Henrique Marchi