

9 lançamentos da TMEC-056 em 21 Fev 2020

Massas dos minifoguetes (gramas)

Minifoguete	Motor	Massa de decolagem (Mo)	Massa após o voo (Mf)	Mo - Mf	Perda de massa além do propelente?
Falcon	A4-0/BT/2013	44,543	42,103	2,440	Não
NCC 1701	A4-0/BT/2013	40,667	38,248	2,419	Não
CYMA	A4-0/BT/2013	39,775	37,453	2,322	Não
BR 001	A4-0/BT/2013	35,289	32,813	2,476	Não
Delta-H	A4-0/BT/2013	35,080	32,680	2,400	Não
Foguetero	A4-0/BT/2013	33,044	30,623	2,421	Não
Zezé	A4-0/BT/2013	32,923	17,971	14,952	Sim
Trump	A4-0/BT/2013	40,493	38,145	2,348	Não
Rocketison	A4-0/BT/2013	31,310	28,937	2,373	Não

Balança Marte AY220 com resolução = 0,001 g

Estabilidade do minifoguetes

Minifoguete	Hora	Atitude na subida	Atitude na descida	Posição
Falcon	16:38	OK	rodando de lado	de lado
NCC 1701	16:47	qOK	parafuso	enterrado pelo nariz
CYMA	16:52	instável	rodando de lado	de lado
BR 001	17:00	OK	OK	enterrado pelo nariz
Delta-H	17:05	OK	OK	impacto com o nariz
Foguetero	17:16	qOK	rodando de lado	de lado
Zezé	17:23	OK	OK	impacto com o nariz?
Trump	17:37	OK	OK	enterrado pelo nariz
Rocketison	17:45	OK	de lado	enterrado pelo nariz

- Hora = horário do lançamento do minifoguete
- Atitude = comportamento do minifoguete durante o voo; OK = voo estável; qOK = voo quase estável
- Posição = posição do minifoguete após o impacto

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
Falcon	4,39	2,99		9,00	9,03	9,22	9,08	2
NCC 1701	2,55	2,40	3,04	5,41	5,38	5,59	5,46	6
CYMA	2,05	2,80		5,16	4,94	4,94	5,01	7
BR 001	4,34	3,49		7,44	7,41	8,16*	7,42	5
Delta-H	3,52	3,24	3,94	7,53	7,60	7,59	7,57	4
Foguetero	1,95	2,08	2,64	4,72	4,84	5,28	4,95	8
Zezé	3,74	2,36	3,35	9,30	6,81*	10,40	9,85**	1
Trump	3,43	2,92	3,26	9,41	6,34*	9,62	9,52	1
Rocketison	3,43	3,61	3,64	9,25	8,87	8,75	8,96	3

- t_H = tempo de voo entre a decolagem e o apogeu; 3 cronometristas
- t_I = tempo de voo entre a decolagem e o impacto no solo; 3 cronometristas
- t_I med = média dos t_I
- Cronômetros com resolução = 0,01 s
- Posição: posição na competição de t_I med mais próximo de 10 s
- * = valor desconsiderado no t_I med
- ** = valor muito impreciso para ser considerado como recorde

Outros resultados medidos em solo

Minifoguete	alfa J (°)	alfa K (°)	alfa Q (°)	alfa med (°)	lambda (°)	LI (m)	I (m)
Falcon	35,0	36,0	34,5	35,2	285	24	0
NCC 1701	27,0	25,5	22,5	25,0	270	9	0
CYMA	26,5	23,0	21,0	23,5	303	29	0
BR 001	49,0		42,0	45,5	80	16	0
Delta-H	50,0	37,0	37,0	41,3	25	15	0
Foguetero	34,5	24,5	23,0	27,3	10	17	0
Zezé		36,0	27,0	31,5	160#	64	+5 a 8
Trump	29,0	32,0	29,0	30,0	155	9	0
Rocketison	30,0		46,0	38,0	160	52	+1

- 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°; 3 medidores
- alfa med = média dos valores de alfa
- LI = distância entre os pontos L e I; medidor: GPS Garmin Etrex; resolução = 1 m; acurácia: 9 m
- # = ângulo lambda foi estimado

Dados meteorológicos do INMET

Hora	T (°C)	U (%)	p (kPa)	V (km/h)	delta (°)
16:00	22,4	76	90,90	10,4	71
17:00	20,8	79	90,94	11,5	81
18:00	20,1	83	90,99	7,9	82

- T = temperatura do ar
- U = umidade relativa do ar
- p = pressão do ar
- V = velocidade do vento
- delta = direção do vento

PONTOS DE REFERÊNCIA:

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

Latitude S 25° 27,197'

Longitude W 49° 14,144'

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)	79	76	88
gama (°)	60	35	12

- LO = distância entre a plataforma de lançamento e cada observador; medidor: trena e cálculo geométrico
- gama = ângulo de azimute da reta LO em relação à direção norte (zero grau); medidor: bússola analógica; resolução = 2°
- Azimute de J para K = 310°
- Azimute de K para Q = 310°
- Distância entre J e K = 34,2 m
- Distância entre K e Q = 34,2 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) = 910 metros.
- Público total estimado: 33 pessoas

Curitiba, 25 de fevereiro de 2020.