

9 LANÇAMENTOS da TMEC-056 em 19 Nov 2017

Massa dos protótipos (gramas)

Minifoguete	Equipe	Motor	Massa de decolagem (Mo)	Massa após o voo (Mf)	Mo - Mf	Perda de massa além do propelente?
Katyusha	MEC-3	A4-0/BT/2013	#44,8	42,622	#2,2	Não
Ling Ling	MEC-5	A4-0/BT/2013	37,244	35,315	1,929	Não
Mecury-II	MEC-1	A4-0/BT/2013	37,876	36,188	1,688	Não
Kamikase	MEC-6	A4-0/BT/2013	34,092	31,937	2,155	Não
Velocinodeouro	CEP	A4-0/BT/2013	37,075	34,908	#2,0	Sim
RLH-1	LAE-1	A4-0/BT/2013	26,194	23,909	2,285	Não
Kekus Maximus	MEC-2	A4-0/BT/2013	#26,9	24,401	#2,5	Não
Apolus A6	LAE-2	A4-0/BT/2013	#24,8	22,325	#2,5	Não
Dalbro	MEC-4	A4-0/BT/2013	#32,1	29,596	#2,5	Não
Nossofoguete	LAE-3	A4-0/BT/2013	17,620			

Balança Marte AY220 com resolução = 0,001 g

Massa estimada porque houve troca de motor no local do lançamento

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
Katyusha	14:24	23,6	90,21	0,8	12,8	90	OK	OK
Ling Ling	14:33	23,8	90,23	1,4	10,8	110	OK	OK
Mecury-II	14:39	24,1	90,22	0,0	10,5	30	OK	OK
Kamikase	14:48	24,1	90,22	0,0	7,1	100	OK	OK
Velocinodeouro	14:57	24,2	90,21	1,4	7,4	90	OK	OK
RLH-1	15:28	23,8	90,18	0,6	12,9	90	Não vista	OK
Kekus Maximus	15:52	23,1	90,13	0,0	11,9	80	OK	OK
Apolus A6	16:11	23,3	90,17	0,0	22,8	120	OK	OK
Dalbro	16:16	23,2	90,14	0,0	16,0	100	OK	OK
Nossofoguete								

- T = temperatura do ar; medidor: altímetro RA123 da Oregon Scientific; resolução = 0,1 °C
- p = pressão do ar; medidor: altímetro RA123 da Oregon Scientific; 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

Resultados dos tempos de voo medidos com cronômetros em solo

Minifoguete	t_H C (s)	t_H F (s)	t_H G (s)	t_H H (s)	t_I C (s)	t_I F (s)	t_I G (s)	t_I H (s)	t_I med (s)	Posição
Katyusha		2,92		2,38		4,94	4,51	4,78	4,74	8
Ling Ling		2,08	2,52	1,82		4,87	5,08	4,65	4,87	7
Mecury-II	3,58	3,37	3,87	2,73	7,27	6,97	6,85	7,09	7,04	6
Kamikase	4,16	3,84	3,24	3,51	7,89	7,94	7,69	7,75	7,82	5
Velocinodeouro RLH-1	3,81	3,80	3,62	3,55	8,22	7,81	7,94	7,94	7,98	4
							<15,14	<14,59		9
Kekus Maximus	3,43	6,18		5,41		9,41	10,41	9,54	9,79	1
Apolus A6	3,46	4,89	4,24	3,61	9,25	9,40	10,25		9,63	2
Dalbro	3,90	4,33	5,21	3,67	9,01	9,00	9,09		9,03	3
Nossofoguete										10

- 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
- C: cronômetro SL928M da Oregon Scientific; resolução = 0,01 s
- F, G e H: cronômetros; resolução = 0,01 s
- Posição: posição na competição de t_I med mais próximo de 10 s
- O minifoguete Nossofoguete não foi lançado por problema no motor

Outros resultados medidos em solo

Minifoguete	alfa J (°)	alfa K (°)	alfa Q (°)	lambda (°)	LI (m)	I (m)
Katyusha	15,0	23,5	36,5	320	11	0
Ling Ling	18,5	22,5	19,5	240	26	0
Mecury-II		37,0	38,0	340	7	0
Kamikase	39,0	47,0	49,0	340	13	0
Velocinodeouro RLH-1		37,0	36,5	230	53	0
				#320	61	-3
Kekus Maximus				350	26	2
Apolus A6				340	7	0
Dalbro				#290	40	-3
Nossofoguete						

- 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: 7 m
- # Ângulo lambda foi estimado

PONTOS DE REFERÊNCIA:

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

Latitude S 25° 27,193'

Longitude W 49° 14,160'

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)	89	74	71
gama (°)	73	50	27

- LO = distância entre a plataforma de lançamento e o observador; medidor: GPS Garmin Etrex; resolução = 1 m; precisão = 7 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 = 310°
- Azimute de K para Q = 310°
- Distância entre J e K = 30 m
- Distância entre K e Q = 38 m

DADOS GERAIS:

- Rampas de lançamento: Quest/2009 com uma guia Sky/2010 e três guias pequenas do LAE
- Todos os lançamentos foram verticais
- Sistema de ignição: pirotécnico ou Estes E-Engine/2005
- Ignitores: estopim verde e squib chinês
- 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.

EQUIPE:

Nome	Função
Diego	Fotos
Diversos	Ignição
Paulo Lagos e Amauri	Cronômetro C
Luciano	Cronômetro F
Milde	Cronômetro G
Denner	Cronômetro H
Marchi	Termômetro, Barômetro, Horário, LI, Registro dos voos e Diretor dos lançamentos
Filipe	Bússola
Eduardo	Anemômetro
Coser	Altitrak J
Ricardo	Altitrak K
Enrique	Altitrak Q
Fernanda	Placa

Público total estimado: 40 pessoas

Curitiba, 22 de novembro de 2017.

Prof. Carlos Henrique Marchi