

9 LANÇAMENTOS de 8 de novembro de 2014

Massa dos protótipos (gramas)

Minifoguete	Motor	Massa de decolagem (Mo)	Massa após o voo (Mf)	Mo - Mf	Perda de massa além do propelente?
Medio-1	A6-0/BT/2013	31,20	28,44	2,76	Não
Medio-2	A6-0/BT/2013	32,70	30,47	2,23	Não
UP-One	A6-0/BT/2013	31,45	29,00	2,45	Não
UP-Two	A6-0/BT/2013	24,98	22,94	2,04	Não
Pluto-1	A6-0/BT/2013	31,21	28,81	2,40	Não
Pluto-2	A6-0/BT/2013	30,66	?	?	Sim
Mecanica-1	A6-0/BT/2013	28,54	25,99	2,45	Sim: 0,10 g
Mecanica-2	A6-0/BT/2013	30,41	28,00	2,32	Sim: 0,09 g
Lourdes-1	A6-0/BT/2013	26,50	23,89	2,61	Não
Valquíria-1	A6-0/BT/2013	23,56	-	-	-

Balança com resolução = 0,01 g. Mo-Mf está corrigido com as perdas de massa.

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
Medio-1	14:50	33,8	90,26	0,1	4,4	?	OK	De lado
Medio-2	14:10	35,4	90,25	0,0	6,3	?	OK	OK
UP-One	14:18	34,9	90,25	0,0	6,5	?	?	?
UP-Two	15:04	31,5	90,25	0,0	8,4	?	OK	OK
Pluto-1	14:25	33,0	90,30	0,0	0,7	?	OK	De lado/OK
Pluto-2	15:12	31,4	90,23	0,0	1,7	?	OK	De lado/OK
Mecanica-1	15:18	31,7	90,24	0,0	2,8	?	OK	OK
Mecanica-2	14:33	31,7	90,31	0,0	9,8	?	OK	OK
Lourdes-1	14:42	32,6	90,23	0,0	3,1	?	Instável	Instável
Valquíria-1	-	-	-	-	-	-	-	-

- 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; altímetro RA123 da Oregon Scientific; resolução = 1°
- Atitude: comportamento do espaçomodelo durante o voo; OK = voo estável; EP = voo estável mas com alguma perturbação; ? = não visto

Resultados dos tempos de voo medidos com cronômetros em solo

Minifoguete	t _H A (s)	t _H B (s)	t _H C (s)	t _I A (s)	t _I B (s)	t _I C (s)
Medio-1	4,23	---	---	11,27	---	10,99
Medio-2	3,60	---	---	7,41	7,84	7,79
UP-One	---	---	---	---	---	---
UP-Two	---	---	---	---	---	---
Pluto-1	6,48	---	---	12,20	12,58	12,11
Pluto-2	---	3,96	---	10,21	9,02	8,96
Mecanica-1	---	---	---	---	9,45	---
Mecanica-2	---	5,10	---	---	8,49	---
Lourdes-1	3,20	2,14	---	6,75	6,61	7,08
Valquíria-1	---	---	---	---	---	---

- t_H = tempo de voo entre a decolagem e o apogeu
- t_I = tempo de voo entre a decolagem e o impacto no solo
- Cronômetros SL928M da Oregon Scientific; resolução = 0,01 s

Outros resultados medidos em solo

Minifoguete	alfa J (°)	alfa K (°)	alfa Q (°)	lambda (°)	LI (m)	I (m)
Medio-1	39,5	41,0	40,0	?	17	- 1
Medio-2	42,0	52,0	24,0	?	23	0
UP-One	?	?	?	?	58	- 1
UP-Two	?	?	?	?	81	0
Pluto-1	50,0	45,5	36,5	?	12	0
Pluto-2	49,0	?	50,0	?	8	0
Mecanica-1	51,5	?	45,0	?	49	- 2
Mecanica-2	40,0	42,0	40,0	?	33	- 2
Lourdes-1	23,0	?	34,0	?	14	+ 1
Valquíria-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° com interpolação visual = 0,5°
- lambda = ângulo de azimute da reta LI em relação à direção norte (zero grau); medidor: altímetro RA123 da Oregon Scientific; resolução = 1°
- LI = distância entre os pontos L e I; medidor: GPS Garmin Etrex; resolução = 0,1 m; acurácia: 8 m

Resultados dos lançamentos medidos pelos altímetros de bordo

Minifoguete	Altímetro	t _H (s)	t _I (s)	V _{max} (km/h)	V _{mq} (km/h)	A _{max} (G)	H (m)
Medio-1	μP-11	4,1	10,8	122	38	5,5	65,3
Medio-2	μP-6	4,2	8,4	109	54	3,9	62,6
UP-One	μP-7	4,3	9,0	154	67	11,8	88,0
UP-Two	μP-12	?	?	?	?	?	?
Pluto-1	μP-8	4,0	12,3	174	40	18,1	91,1
Pluto-2	μP-13	?	?	?	?	?	?
Mecanica-1	μP-16	4,2	9,4	199	62	16,3	86,7
Mecanica-2	μP-9	?	?	?	?	?	?
Lourdes-1	μP-10	?	?	?	?	?	?
Valquíria-1	μP-15	-	-	-	-	-	-

- t_H: tempo de voo entre a decolagem e o apogeu de acordo com o altímetro de bordo; medidor: Micro-Peak Altus Metrum; resolução = 0,19 s
- t_I: tempo de voo entre a decolagem e o impacto no solo de acordo com o altímetro de bordo; medidor: Micro-Peak Altus Metrum; resolução = 0,19 s
- V_{max}: velocidade máxima do minifoguete
- V_{mq}: velocidade média de queda do minifoguete
- A_{max}: aceleração máxima do minifoguete

PONTOS DE REFERÊNCIA:

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

Latitude S 25° 27,192'

Longitude W 49° 14,168'

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 ≈ 1,6 m)

Posição dos Observadores em solo

Observador	J	K	Q
LO (m)	85,0	76,7	78,7
gama (°)	?	?	?

- LO = distância entre a plataforma de lançamento e o observador; medidor: GPS Garmin Etrex; resolução = 0,1 m; precisão = 7 m
- gama = ângulo de azimute da reta LO em relação à direção norte (zero grau); medidor: altímetro RA123 da Oregon Scientific; resolução = 1°
- Azimute de J para K = ? °
- Azimute de K para Q = ? °
- Distância entre J e K = ? m
- Distância entre K e Q = ? m

DADOS GERAIS:

- Rampa de lançamento: Quest/2009 com uma guia Sky/2010
- Todos os lançamentos foram verticais
- Sistema de ignição: Estes E-Engine/2005
- 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) = 913 metros.

EQUIPE:

Nome	Função
Diego	Fotos
Luciano	Ignição
Felipe	Cronômetro A
Gustavo	Cronômetro B
Tobias	Cronômetro C
Mecânica	Termômetro, Barômetro
Rafael	Registro dos voos
Lia	LI
Jeovan	Anemômetro
Jeremy	Altitrak J
Eduardo	Altitrak K
Arthur	Altitrak Q
Marchi	Armador e Diretor dos lançamentos

Público total estimado: 30 pessoas

Categoria: **Apogeu 100 metros**

Equipes inscritas	5	Médio, UP, GFCS, Mecânica, UTFPR	
Lançamentos realizados	9		
Quarto lugar	Médio	Apogeu = 65,3 metros	Minifoguete: Médio-1
Terceiro lugar	Mecânica	Apogeu = 86,7 metros	Minifoguete: Mecânica-1
Segundo lugar	UP	Apogeu = 88,0 metros	Minifoguete: UP-One
PRIMEIRO lugar	GFCS	Apogeu = 91,1 metros	Minifoguete: Pluto-1

Curitiba, 13 de novembro de 2014.

Prof. Carlos Henrique Marchi