

## 8 LANÇAMENTOS de 27 de março de 2011

### Massa dos protótipos, em gramas

EM	Motor	Massa de decolagem (Mo)	Massa após o voo (Mf)	Mo - Mf	Perda de massa além do propelente?
$\alpha$ -8	C6-0/BT/2010	126,65	111,88	14,77	Sim, pouco
$\alpha$ -9	C6-0/BT/2010	126,63	116,61	10,02	Sim, pouco
$\alpha$ -10	C6-0/BT/2010	126,64	116,73	9,92	Sim, pouco
$\alpha$ -11	C6-0/BT/2010	126,63	116,46	10,17	Sim, pouco
$\alpha$ -12	C6-0/BT/2010	126,60	116,60	10,00	Sim, pouco
$\alpha$ -13	C6-0/BT/2010	126,65	116,62	10,03	Sim, pouco
$\alpha$ -14	C6-0/BT/2010	126,58	117,18	9,40	Sim, pouco
$\alpha$ -15	C6-0/BT/2010	126,61	117,21	9,40	Sim, pouco

- Balança Marte AY-220; precisão = 0,01 g.

### Condições no momento dos lançamentos

EM	Hora	T (°C)	p (kPa)	V mín (km/h)	V máx (km/h)	delta (°)	Atitude na subida	Atitude na descida
$\alpha$ -8	15:27	28,9	90,43	0,8	7,9	54 a 134	OK	OK
$\alpha$ -9	15:42	28,4	90,40	-	-	-	OK	OK
$\alpha$ -10	15:55	-	-	-	-	-	OK	OK
$\alpha$ -11	16:11	26,4	90,44	-	-	-	OK	OK
$\alpha$ -12	16:27	25,4	90,52	4,5	20,7	120 a 160	OK	OK
$\alpha$ -13	16:40	24,2	90,52	-	-	-	OK	OK
$\alpha$ -14	16:50	-	-	-	-	-	ruim	ruim
$\alpha$ -15	16:58	-	-	-	-	-	OK	OK

- T=temperatura do ar; medidor: altímetro RA123 da Oregon Scientific; divisão de escala = 0,1 °C
- p=pressão do ar; medidor: altímetro RA123 da Oregon Scientific; divisão de escala = 10 Pa
- V=velocidades mínima e máxima do vento instantes antes do lançamento; medidor: anemômetro AD-250 da Instrutherm; divisão de escala = 0,1 km/h; tempo de aquisição dos dados = um minuto.
- delta=direção aproximada do vento predominante; altímetro RA123 da Oregon Scientific; divisão de escala = 1°

### Resultados dos lançamentos medidos em solo

EM	alfa (°)	lambda (°)	LI (m)	I (m)	t <sub>H</sub> A (s)	t <sub>H</sub> B (s)	t <sub>H</sub> C (s)	t <sub>I</sub> A (s)	t <sub>I</sub> B (s)	t <sub>I</sub> C (s)
$\alpha$ -8	32,5	102	115	2	-	3,50	-	8,67	8,46	-
$\alpha$ -9	32,0	119	≈130	2	3,89	-	-	8,34	8,40	-
$\alpha$ -10	20,0	65	154	5	-	4,22	-	<8,21	7,20	-
$\alpha$ -11	44,5	131	87	1	4,70	3,76	-	8,97	8,84	-
$\alpha$ -12	34,0	76	122	6	4,42	3,35	-	8,61	8,74	-
$\alpha$ -13	52,5	62	45	0	-	-	-	9,87	9,67	-
$\alpha$ -14	52,0	284	76	4	-	3,26	-	6,60	6,08	-
$\alpha$ -15	54,5	116	32	0	3,96	4,06	-	9,17	9,35	-

- 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; divisão de escala = 2°
- lambda = ângulo de azimute da reta LI em relação à direção norte (zero grau); medidor: altímetro RA123 da Oregon Scientific; divisão de escala = 1°
- LI = distância entre os pontos L e I; medidor: GPS Garmin Etrex; divisão de escala = 0,1 m; acurácia: 7 m
- t<sub>H</sub> = tempo de voo entre a decolagem e o apogeu; medidor: cronômetro SL928M da Oregon Scientific; menor divisão de escala = 0,01 s.
- t<sub>I</sub> = tempo de voo entre a decolagem e o impacto no solo; medidor: cronômetro SL928M da Oregon Scientific; menor divisão de escala = 0,01 s.

## Resultados dos lançamentos medidos pelos altímetros de bordo

EM	Altímetro	$t_H$ (s)	$t_I$ (s)	I (m)	H (m)
$\alpha$ -8	H-8	4,3	8,1	3,7	61,0
$\alpha$ -9	H-9	4,3	7,4	?13	56,1
$\alpha$ -10	H-10	3,9	6,6	7,6	42,4
$\alpha$ -11	H-11	4,6	8,6	4,3	71,0
$\alpha$ -12	H-12	4,5	8,2	4,6	65,2
$\alpha$ -13	H-13	4,8	9,2	0,0	83,8
$\alpha$ -14	H-14	3,6	6,0	?12	37,8
$\alpha$ -15	H-15	4,8	9,0	0,0	77,1

- $t_H$  = tempo de vôo entre a decolagem e o apogeu de acordo com o altímetro de bordo; medidor: Alt15K/WD PerfectFlite; menor divisão de escala = 0,1 s
- $t_I$  = tempo de vôo entre a decolagem e o impacto no solo de acordo com o altímetro de bordo; medidor: Alt15K/WD PerfectFlite; menor divisão de escala = 0,1 s

### PONTOS DE REFERÊNCIA:

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

H = apogeu do espaçomodelo, em relação a h de L

I = ponto de impacto do espaçomodelo com o solo, em relação a h de L

N = direção norte da bússola (zero grau)

O = ponto do observador com altímetro manual ( $\approx h = 1,5$  m)

### DADOS GERAIS:

- LO = 50 metros = distância entre o observador e a plataforma de lançamento; medidor: GPS Garmin Etrex; divisão de escala = 0,1 m; acurácia: 7 m
- $\gamma = 244^\circ$  = ângulo de azimute da reta LO em relação à direção norte (zero grau); medidor: altímetro RA123 da Oregon Scientific; divisão de escala =  $1^\circ$
- Rampa de lançamento: Quest/2009.
- Todos os lançamentos foram verticais.
- Sistema de ignição: Quest/2009.
- Ignitores: Bandeirante, recebidos em Out/2009.
- Local: pista de atletismo do Centro de Educação Física e Desportos (CED) da UFPR, em Curitiba, PR. Altitude (em relação ao nível do mar) = 914 m.

### EQUIPE:

Ignição: Luciano  
Fotos: Diego  
Vídeos: Mateus  
Alfa: Germer  
Tempo A: Marchi  
Tempo B: Mateus  
Tempo C: ---  
LI: Marchi  
Outros: Marchi

Curitiba, 2 de setembro de 2011.

Carlos Henrique Marchi