

Relatório qualitativo

No dia 20 de Fevereiro de 2016 foi realizada a primeira avaliação biomecânica ao atleta Miguel Carreira no lançamento do martelo em competição, no Campeonato Distrital de Lançamentos Longos. Os ensaios decorreram de tarde entre as 14:40 horas e as 16:00 horas, com vento a uma velocidade de -2,7 m/s, temperatura de 16º Celsius.

Condições competitivas

A competição do lançamento do martelo contou com 12 participantes. Todos os participantes realizaram os 6 ensaios, sendo de escalões diferentes (juvenis, juniores e seniores). Em concorrência direta (escalão de seniores) estiveram 3 atletas.

O tempo decorrido entre os três primeiros foi de 15 minutos, do terceiro para o quarto de 24 minutos. Nos últimos três ensaios, o tempo de espera foi de 14 e 12 minutos.

O melhor lançamento foi obtido no 5º ensaio com a marca de 63,16 metros. A segunda melhor marca de concorrência direta foi de 48,19 metros, enquanto a melhor marca do geral de 63,46 metros.

Ângulos

Ombro – Anca

O ângulo formado pela linha da anca e ombros é importante na aceleração do martelo. Quando se verificam valores próximos de zero tem-se as linhas dos segmentos paralelas. Com este ângulo negativo, a linha do ombro encontra-se em avanço (no sentido de rotação do lançamento) em relação à anca.

Segundo a referência, a linha da anca deve-se encontrar sempre em avanço à linha dos ombros. Esse valor deverá ser maior na fase de início do apoio duplo para provocar maior aceleração no engenho durante a fase de duplo apoio.

O atleta analisado apresenta constantemente ângulos negativos ou zero na entrada da terceira volta (final da 2ª fase de duplo apoio). Nas restantes fases segue o padrão aconselhável.

Ombro – cabo do martelo

O ângulo formado pela linha dos ombros e o cabo é importante para a eficácia de aceleração do martelo.

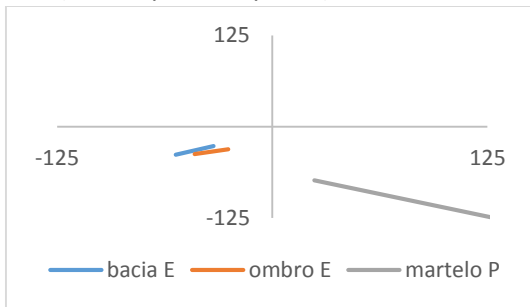
Quando este ângulo é 90º o cabo encontra-se perpendicular à linha dos ombros. Superior a este valor indica que o martelo está em atraso (no sentido de rotação do lançamento) em relação aos ombros. O inverso aplica-se quando os valores são inferiores a 90º.

De acordo com os valores dos atletas de elite mundial o martelo apenas se encontra em avanço à linha dos ombros no início da primeira volta (início do primeiro apoio simples). No início de cada apoio duplo o ângulo deve ser superior a 90º e no início do apoio simples próximo de 90º.

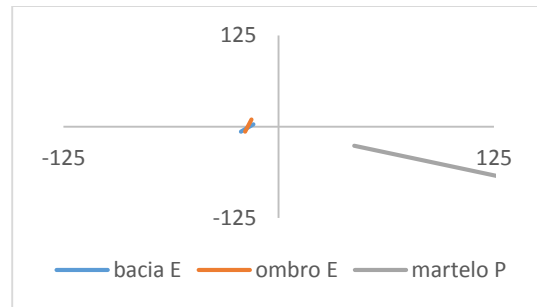
O atleta analisado mostra valores abaixo de 90º, assim como abaixo dos ângulos referenciados na primeira volta. O atleta obtém valores acima de 90º regularmente. Apenas no 5º ensaio este facto não se verifica, mostrando ângulos baixos na entrada da primeira volta e início das fases de apoio duplo em todas as voltas.

Lançamento 5 – 63,16 metros

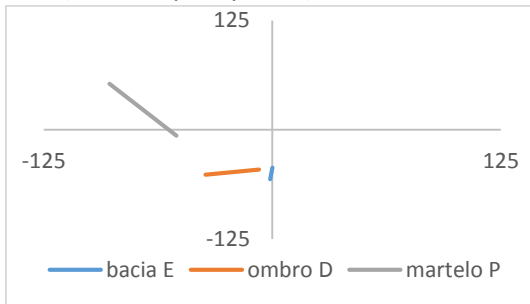
1AS (início apoio simples 1)



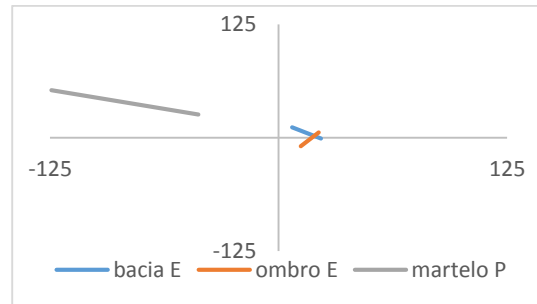
3AS



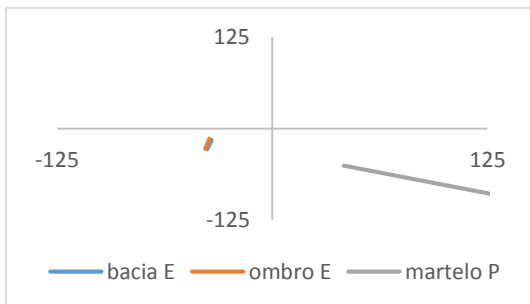
1AD (início duplo apoio 1)



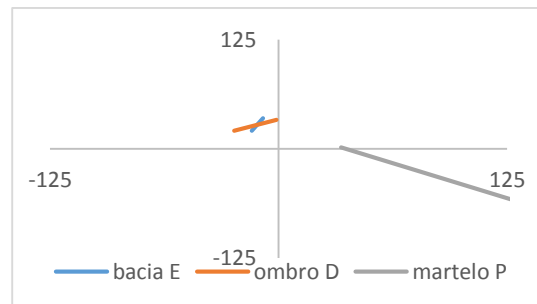
3AD



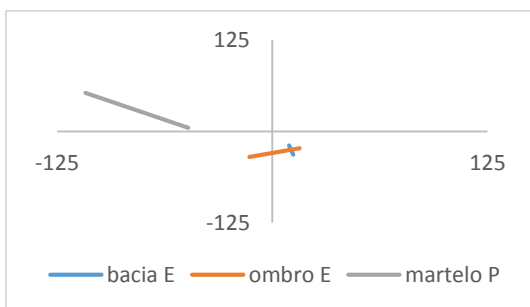
2AS



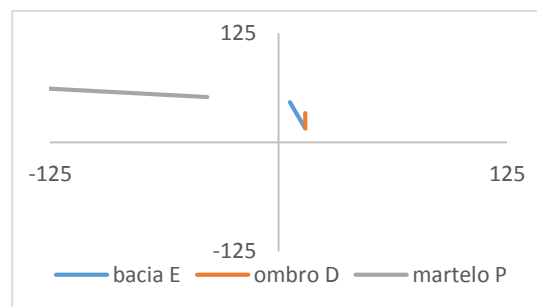
4AS



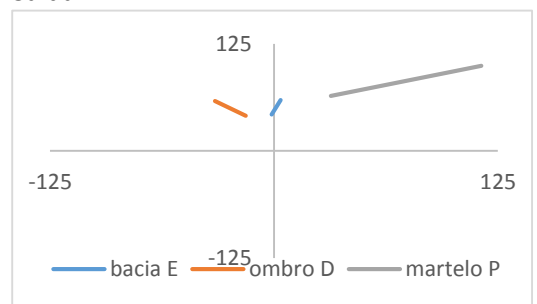
2AD



4AD

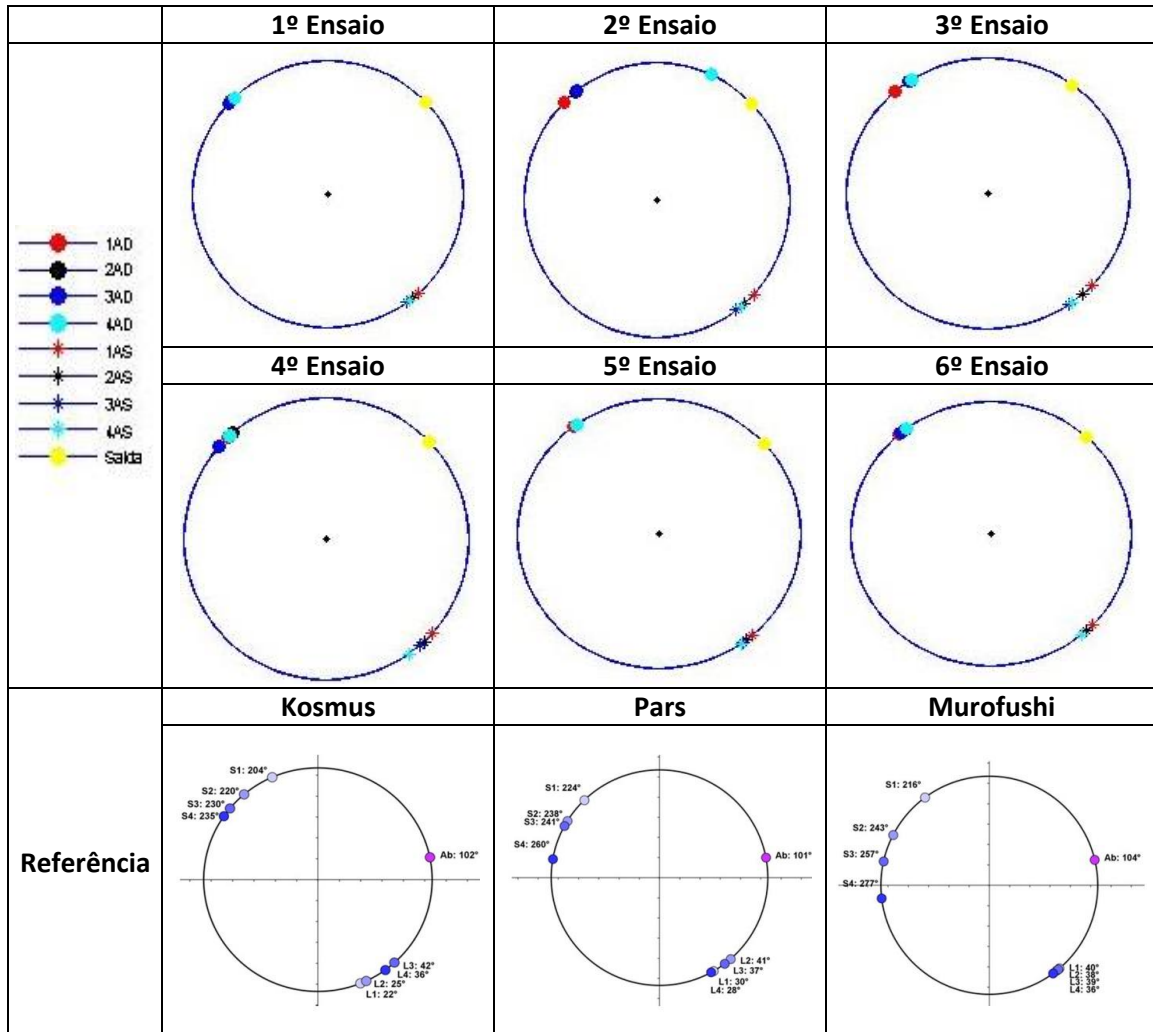


Saída



Valores de ângulo de saída apresentados pelo atleta estão próximos do valor ideal para o lançamento do martelo.

Ângulo azimutal – posição do engenho por volta e momento de saída



AD – Início duplo apoio

AS – Início apoio simples

O ângulo azimutal indica a posição angular do engenho no círculo em momentos específicos. O início do primeiro apoio simples (entrada para a primeira volta) é realizado mais próximo do eixo longitudinal que os atletas de elite mundial. Esta fator é perceptível em todas as fases de início de apoio simples.

O início da fase de apoio duplo ocorre próximo dos valores de referência. Apenas o ângulo de saída é superior ao existente nas referências, verificando se maior probabilidade de o martelo se deslocar para o lado esquerdo do setor de queda.

*eixo longitudinal – linha imaginária que percorre o centro do círculo na direção do setor de queda

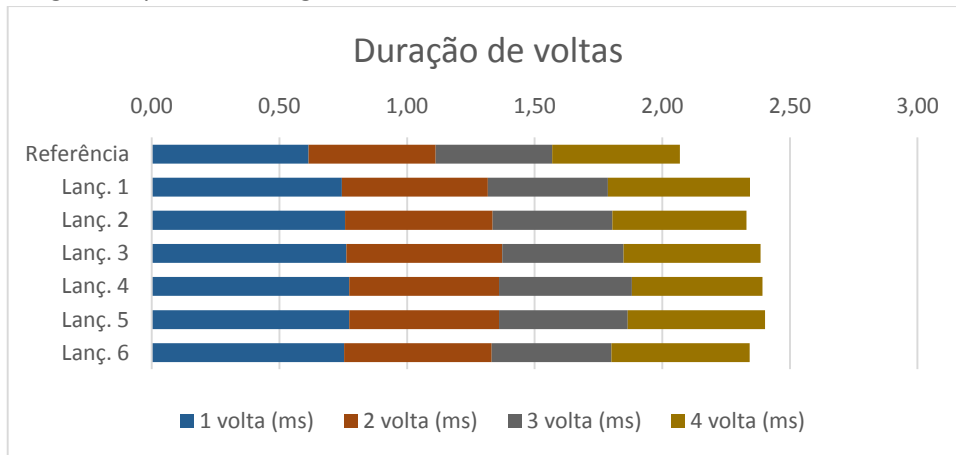
*eixo transversal – linha imaginária que percorre o centro do círculo perpendicular ao eixo longitudinal

Duração das voltas

O tempo dos melhores atletas mundiais por volta varia entre 0,46 e 0,61 segundos. O Miguel apresenta uma variação de 0,47 e 0,77 segundos. É na primeira volta que o atleta apresenta maiores valores de duração. Este facto está relacionado com a baixa velocidade de entrada na primeira volta (cerca de metade dos valores de referência).

Na terceira e quarta volta o atleta apresenta valores superiores à referência.

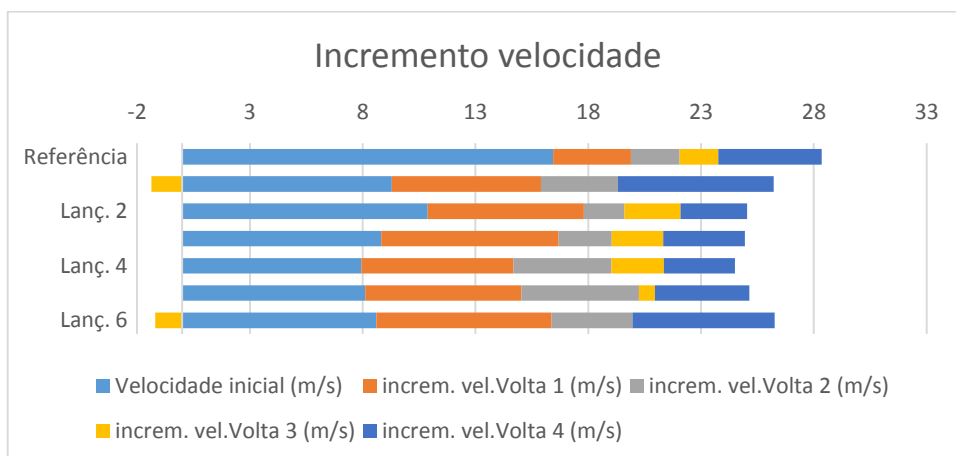
O atleta demorou em média 2,36 segundos para realizar 4 voltas, enquanto os atletas de referência gastam perto de 2 segundos.



Velocidade

A velocidade de entrada na primeira volta é baixa comparativamente aos atletas internacionais. O padrão de incremento de velocidade está de acordo com os parâmetros (crescente, crescendo menos na terceira volta), porém verifica-se que é quase sempre superior (a cada volta). A terceira volta é a que apresenta menor aumento de velocidade. Este facto verifica-se no atleta analisado. No primeiro e sexto ensaio houve perda de velocidade na terceira volta. Nestes dois lançamentos o atleta teve de aplicar maior incremento de velocidade na última volta para atingir uma velocidade de saída que lhe permitisse chegar à distância alcançada.

Decorrente da velocidade de entrada na primeira volta ser mais baixa que a referência, para que o atleta atinja a velocidade de saída necessária, verifica-se que o incremento de velocidade total é superior que a referência.



Colocando os melhores parâmetros do momento de saída (velocidade e ângulo) na mesma equação obtém-se um lançamento ideal de 65 metros.



Prioridade	Prioridade I	Análise	C	Tabela	Masculinos					
Miguel Carreira		Data	20-fev-16	Lançamento do Martelo						0
		Referência	Lanç. 1	Lanç. 2	Lanç. 3	Lanç. 4	Lanç. 5	Lanç. 6	Melhor	Lanç.
Final	Resultado	78,22	60,86	61,91	62,56	60,75	63,16	62,05	63,16	5,00
	Vel. Saída (°)	27,74	24,85	25,05	24,95	24,49	25,14	25,06	25,14	5,00
	Ang. Saída (°)	41,39	35,00	36,00	37,00	35,00	38,00	39,00	39,00	6,00
	Ang. Saída Yaw (°)	0,00	37,00	17,00	38,00	28,00	30,00	30,00		
Aceleração	Velocidade inicial (m/s)	16,44	9,29	10,88	8,83	7,95	8,11	8,61	10,88	2,00
	increm. vel.Volta 1 (m/s)	3,46	6,62	6,93	7,85	6,74	6,93	7,76	6,62	1,00
	increm. vel.Volta 2 (m/s)	2,15	3,40	1,80	2,36	4,33	5,21	3,59	2,36	3,00
	increm. vel.Volta 3 (m/s)	1,72	1,37	2,48	2,29	2,33	0,71	-1,20	2,29	3,00
	increm. vel.Volta 4 (m/s)	4,59	6,91	2,95	3,62	3,16	4,18	6,30	4,18	5,00
Ang. Torção (ombro/anca)	°. Final molinetes (°)	10,78	13,81	4,78	-8,10	12,29	9,11	-6,00	12,29	4,00
	°.Fim.1as (°)	49,44	79,05	58,78	42,04	79,10	73,49	82,51	42,04	3,00
	°.Fim.1ad (°)	14,56	41,98	13,92	5,82	8,50	-0,67	3,46	13,92	2,00
	°.Fim.2as (°)	52,33	50,99	86,29	54,69	60,96	79,30	-4,19	50,99	1,00
	°.Fim.2ad (°)	14,44	0,00	0,00	6,15	-3,44	-23,82	-4,13	6,15	3,00
	°.Fim.3as(°)	50,78	47,81	34,97	45,90	35,31	84,76	6,69	47,81	1,00
	°.Fim.3ad (°)	14,22	9,68	10,66	8,99	28,28	38,35	5,36	10,66	2,00
	°.Fim.4as (°)	39,00	38,27	34,02	32,53	23,46	45,17	21,41	38,27	1,00
	°. Saída (°)	24,88	-24,44	5,38	-10,94	10,89	27,95	-12,46	27,95	5,00
Ang. Torção (ombro/cabo)	°. Final molinetes (°)	82,11	72,96	68,11	73,26	51,86	45,17	78,52	78,52	6,00
	°.Fim.1as (°)	107,33	93,05	105,52	106,85	90,59	69,57	93,85	106,85	3,00
	°.Fim.1ad (°)	94,78	78,85	105,03	85,93	106,19	103,96	124,65	85,93	3,00
	°.Fim.2as (°)	106,56	102,93	87,47	103,25	110,73	60,24	98,02	103,25	3,00
	°.Fim.2ad (°)	96,00	123,95	113,73	101,54	137,74	104,22	122,84	101,54	3,00
	°.Fim.3as (°)	102,33	111,96	122,61	99,93	117,78	75,31	91,65	99,93	3,00
	°.Fim.3ad (°)	92,00	107,12	104,52	96,99	90,08	61,10	97,44	90,08	4,00
	°.Fim.4as (°)	105,63	131,88	114,89	124,38	134,24	96,41	110,27	110,27	6,00
	°. Saída (°)	90,38	59,04	61,75	30,63	65,24	23,14	54,58	65,24	4,00
Tempo	Dur.1as (ms)	0,00	320,00	341,00	358,00	354,00	370,00	358,00		
	Dur.1ad (ms)	0,00	425,00	416,00	404,00	420,00	404,00	395,00		
	Dur.2as (ms)	0,00	241,00	266,00	295,00	279,00	283,00	287,00		
	Dur.2ad (ms)	0,00	331,00	312,00	316,00	308,00	304,00	291,00		
	Dur.3as (ms)	0,00	216,00	241,00	250,00	237,00	279,00	250,00		
	Dur.3ad (ms)	0,00	254,00	229,00	225,00	283,00	225,00	220,00		
	Dur.4as (ms)	0,00	262,00	275,00	283,00	245,00	275,00	287,00		
	Dur.4ad (ms)	0,00	295,00	250,00	254,00	266,00	262,00	254,00		
	1 volta (ms)	0,61	0,75	0,76	0,76	0,77	0,77	0,75	0,75	1,00
	2 volta (ms)	0,50	0,57	0,58	0,61	0,59	0,59	0,58	0,57	1,00
	3 volta (ms)	0,46	0,47	0,47	0,48	0,52	0,50	0,47	0,47	1,00
	4 volta (ms)	0,50	0,56	0,53	0,54	0,51	0,54	0,54	0,51	4,00
	Ang. Posição engenho	°. Fim.molinetes (°)	65,33	41,93	46,68	47,47	47,85	40,92	46,21	47,85
°.Fim.1as (°)		201,33	225,85	224,78	221,42	223,45	217,33	221,36	217,33	5,00
°.Fim.1ad (°)		61,67	38,74	41,33	41,58	43,28	37,75	43,11	43,28	4,00
°.Fim.2as (°)		218,67	227,35	217,77	213,98	221,07	215,61	217,89	217,89	6,00
°.Fim.2ad (°)		66,89	35,60	36,69	34,60	41,01	36,22	39,90	41,01	4,00
°.Fim.3as (°)		230,67	227,35	217,26	213,66	228,80	214,65	220,35	228,80	4,00
°.Fim.3ad (°)		61,67	37,14	39,25	35,99	35,48	35,39	40,08	40,08	6,00
°.Fim.4as (°)		260,13	223,56	217,56	212,54	222,48	215,58	216,98	223,56	1,00
°.Fim.4ad (°)	102,25	133,86	134,25	143,30	133,66	131,55	136,84	131,55	5,00	
Vel. Média Angular (°/s)	1 volta (°/s)		298,88	289,86	282,86	282,79	276,69	289,86		
	2 volta (°/s)		391,98	368,74	338,79	372,74	364,71	371,41		
	3 volta (°/s)		487,02	467,70	452,73	429,36	424,25	469,21		
	4 volta (°/s)		574,99	595,35	595,63	627,51	580,51	579,94		

Aproximação à referência 22,50% 7,50% 22,50% 20,00% 15,00% 12,50%