

**JAMOR**  
centro desportivo nacional

**Unidade de Medicina Desportiva  
e  
Controlo de Treino**



Instituto do Desporto de Portugal, I.P.

## Serviço de Avaliação e Controlo de Treino

Tem por objectivo a concepção, desenvolvimento e implementação de um sistema específico e continuado de avaliação e controlo do processo de treino que permita ao atleta potenciar o seu rendimento desportivo.

Este sistema de avaliação, controlo e aconselhamento do treino será desenvolvido num quadro de excelência técnico-científica, sendo assegurado por especialistas em treino desportivo com a colaboração do Laboratório de Optimização do Rendimento Desportivo da Faculdade de Motricidade Humana.

## Objectivos

- Disponibilização de informação específica para a individualização do treino
- Determinação de zonas de intensidade de treino
- Disponibilização de informação para o aperfeiçoamento técnico
- Avaliação da eficácia dos programas de treino das qualidades físicas
- Identificação de factores predisponentes de lesão
- Contribuição para o processo de reabilitação psico-motora

## Valências

- Avaliação Computorizada da Função Neuromuscular
  - ✓ Avaliação da Função Muscular Isocinética
  - ✓ Avaliação da Função Muscular Isométrica
  - ✓ Avaliação da Função Muscular Dinâmica
- Avaliação do Desempenho Aeróbio e Anaeróbio
  - ✓ Avaliação de Consumo de Oxigénio em laboratório
  - ✓ Avaliação do Consumo de Oxigénio em Situação de Treino
  - ✓ Avaliação do Metabolismo de Repouso
  - ✓ Avaliação Metabólica

## Valências

- Avaliação da Morfologia e da Composição Corporal
- Avaliação Técnica e Biomecânica
  - ✓ Avaliação da Postura
  - ✓ Avaliação do Equilíbrio
  - ✓ Avaliação do Gesto Técnico
  - ✓ Avaliação Funcional

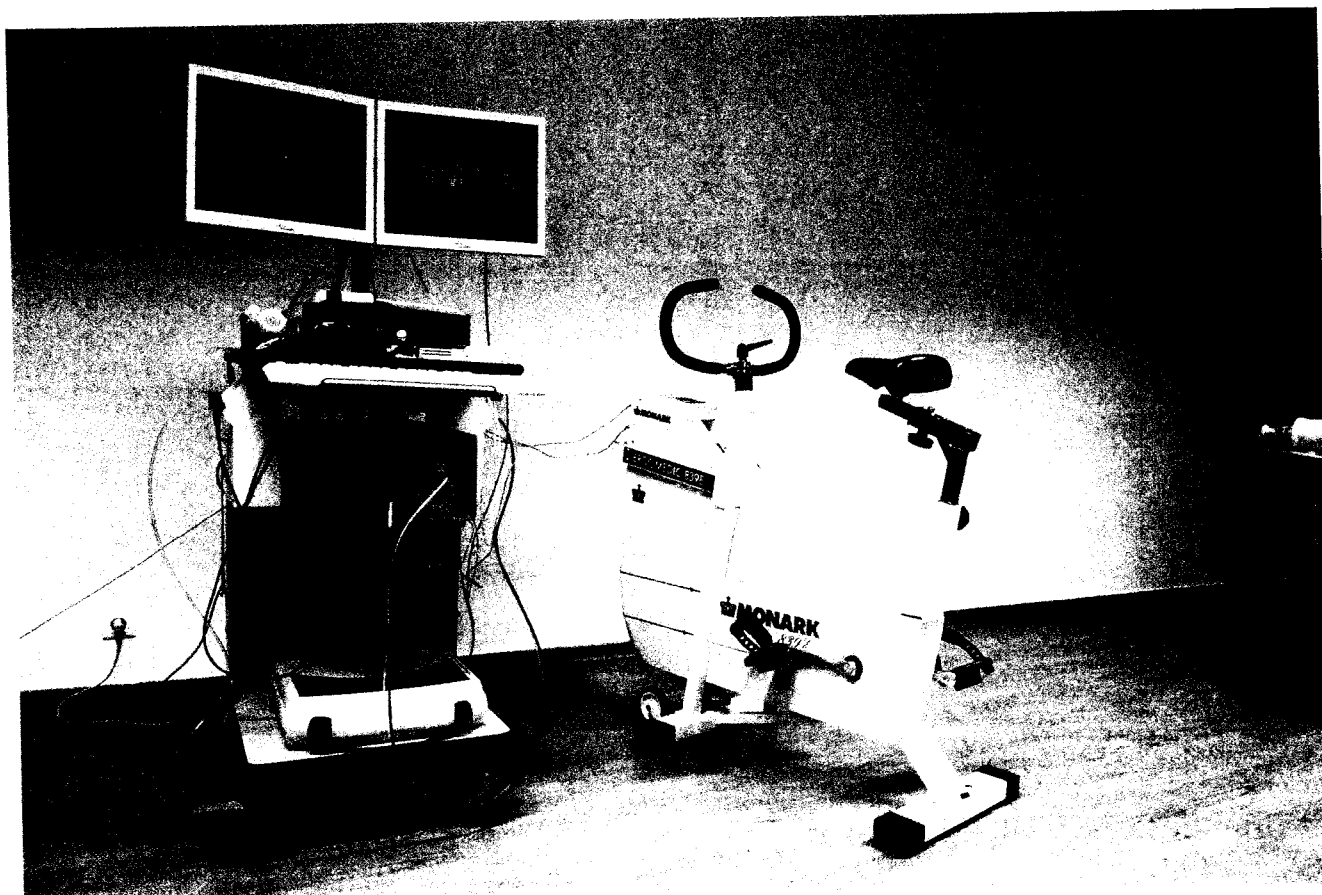
# Passadeira rolante

Potência aeróbia  
Potência anaeróbia



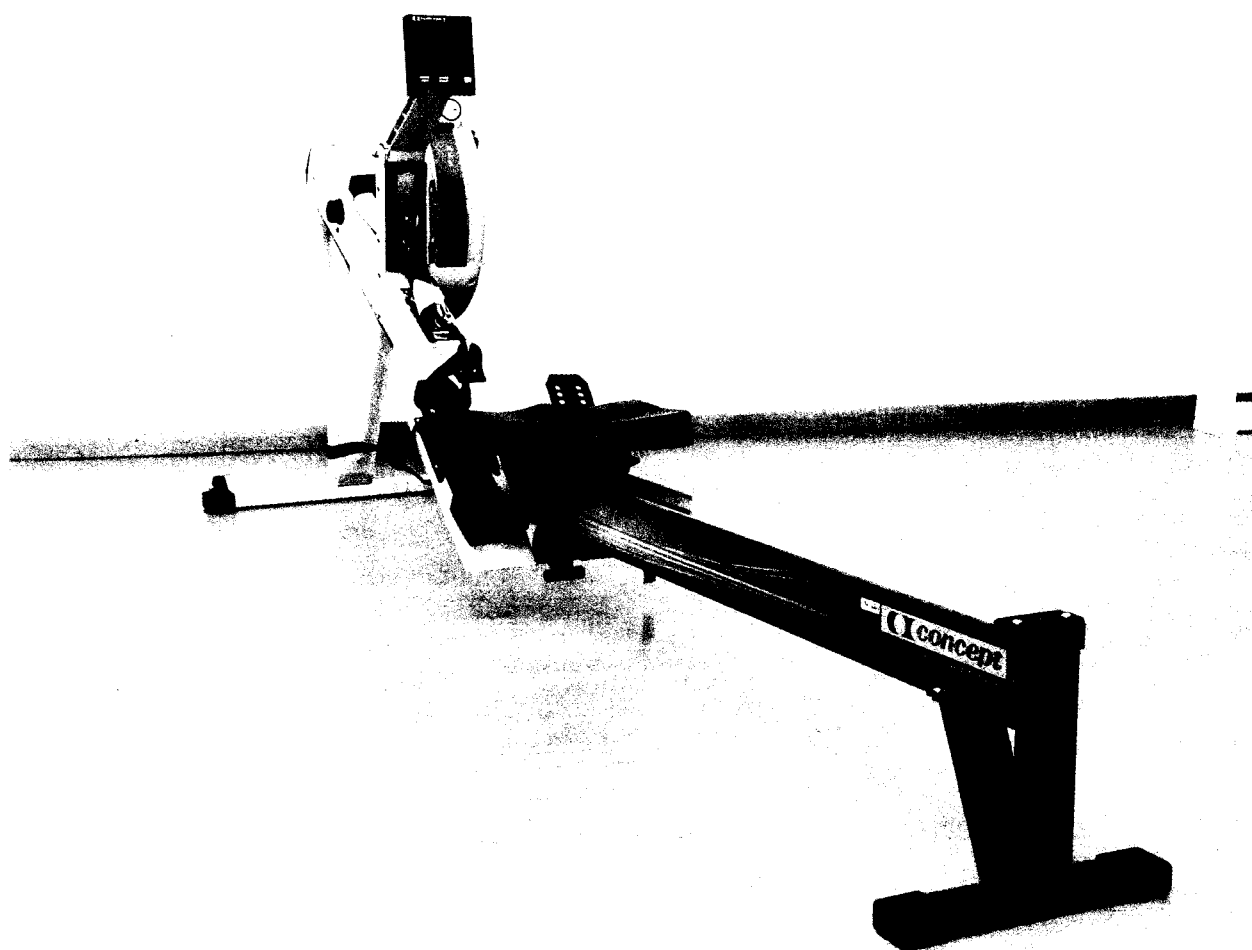
# Cicloergómetro

Potência aeróbia  
Potência anaeróbia



# Remo

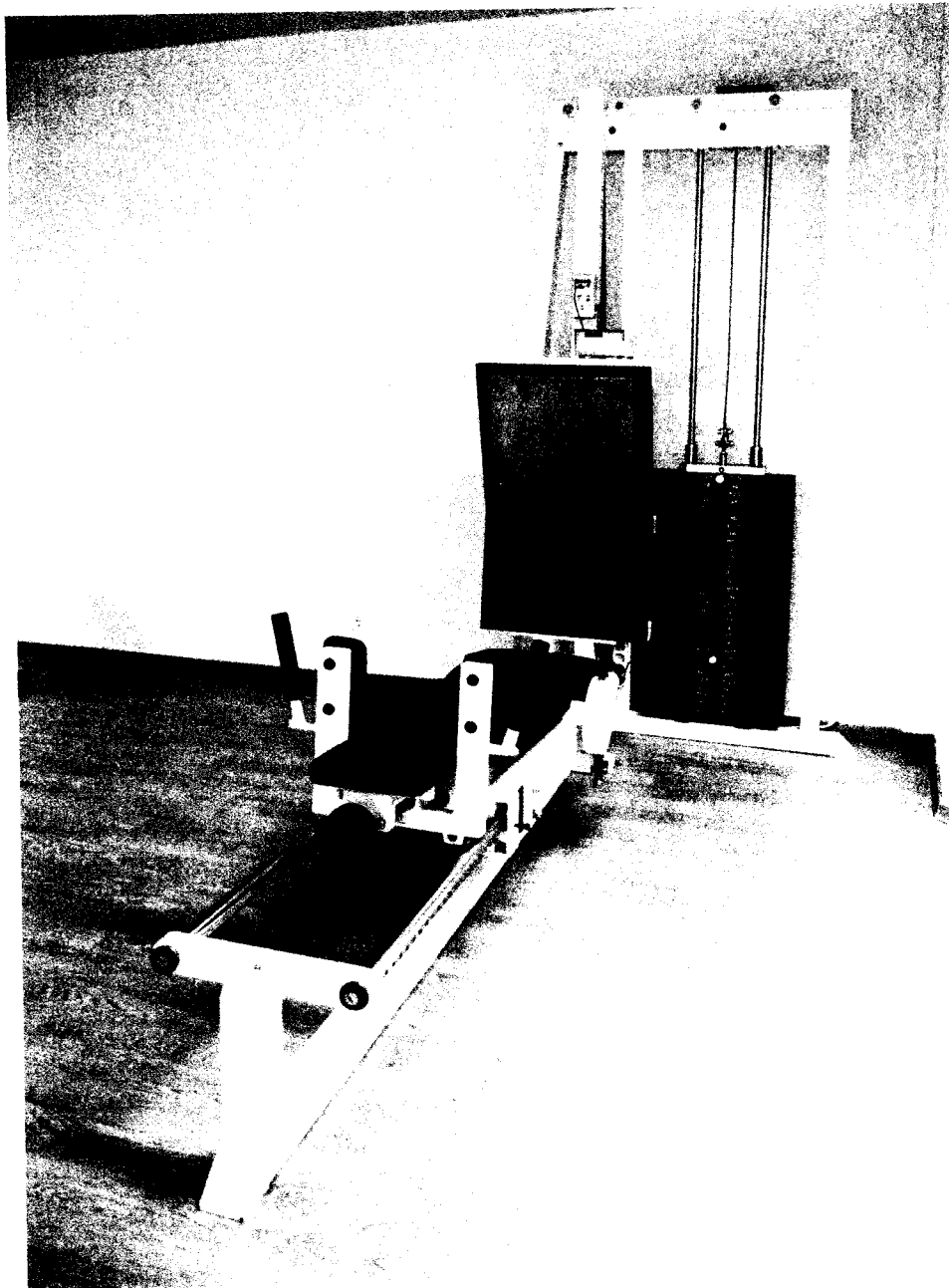
Potência aeróbia  
Potência anaeróbia





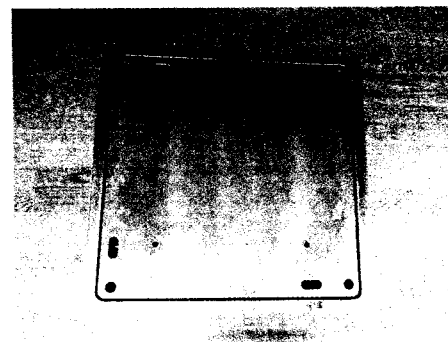
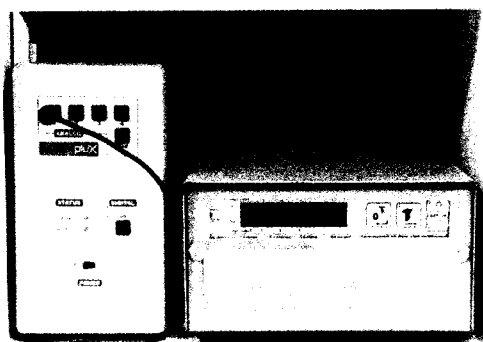
# Prensa de Pernas com Plataforma de Força

## Avaliação dos membros inferiores



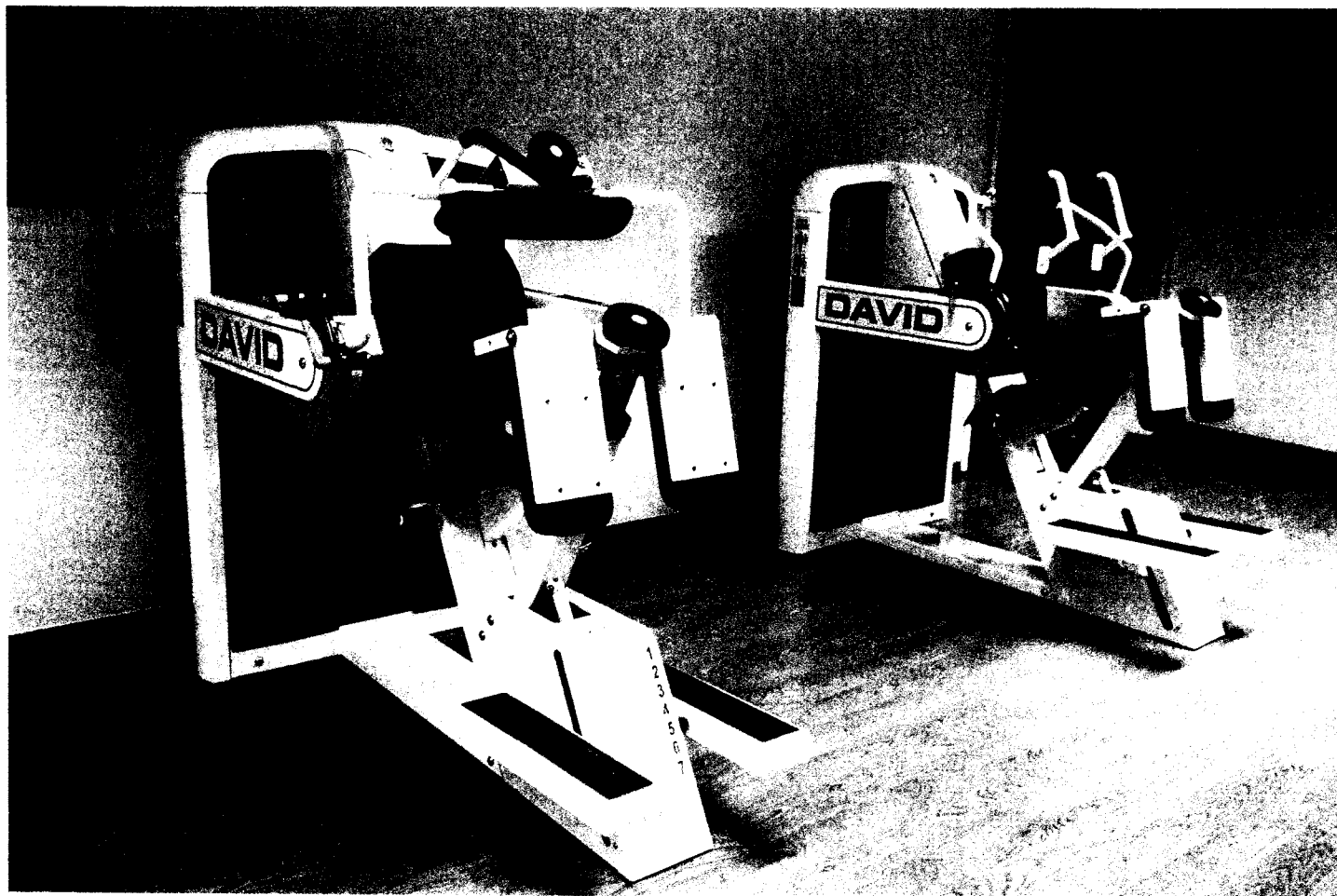
## Plataforma de Força

### Avaliação dos membros inferiores



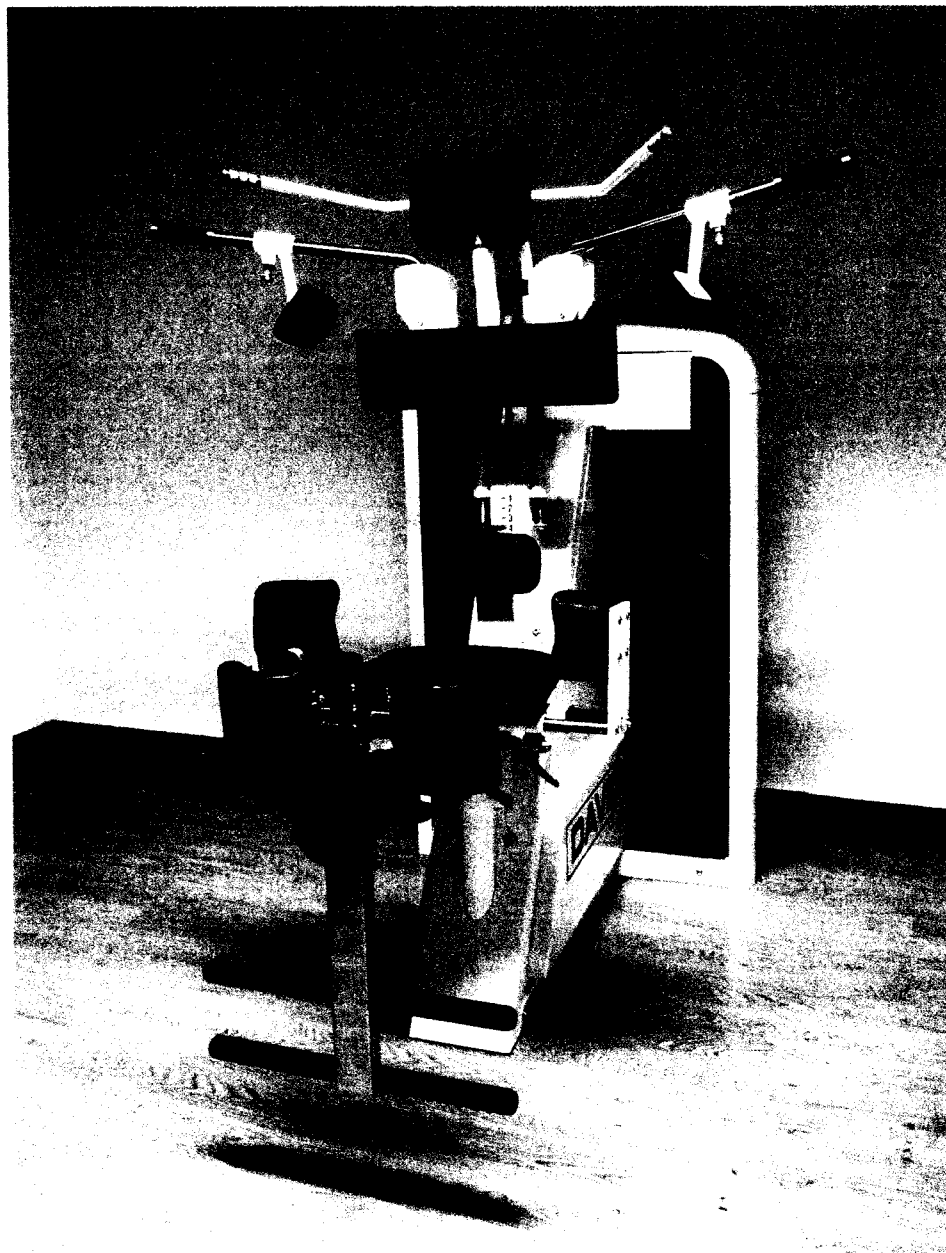
# Avaliação da Extensão e da Flexão do Tronco

## Avaliação do tronco em regime dinâmico isocinético e isométrico

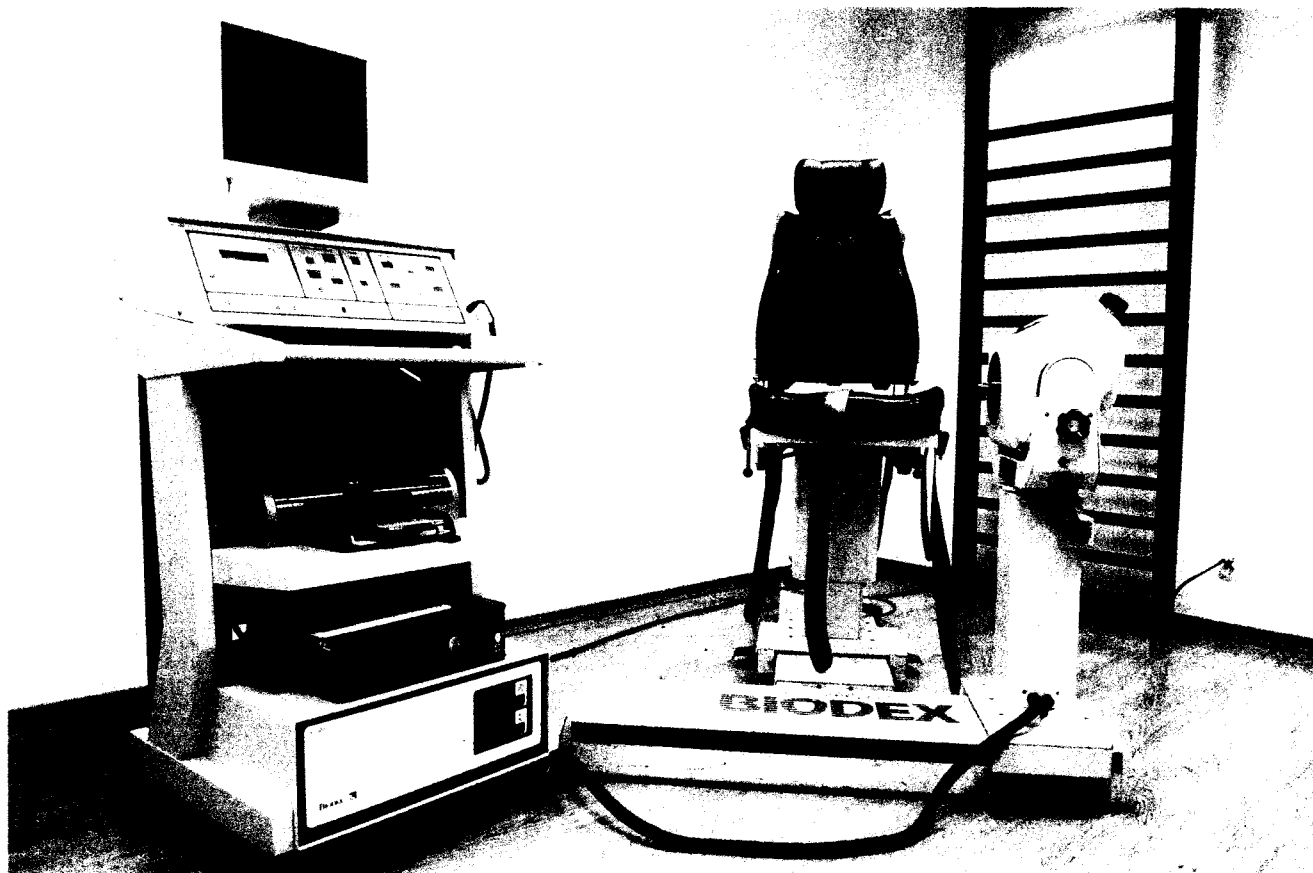


# Avaliação da Rotação do Tronco

## Avaliação do tronco em regime dinâmico isocinético e isométrico



# Avaliação Computorizada da Função Neuromuscular



# Supino Plano

## Avaliação de membros superiores



## Testes Realizados em Situação de Treino

Potência Aeróbia

Potência Anaeróbia

Testes de Velocidade

Testes de Força Resistente

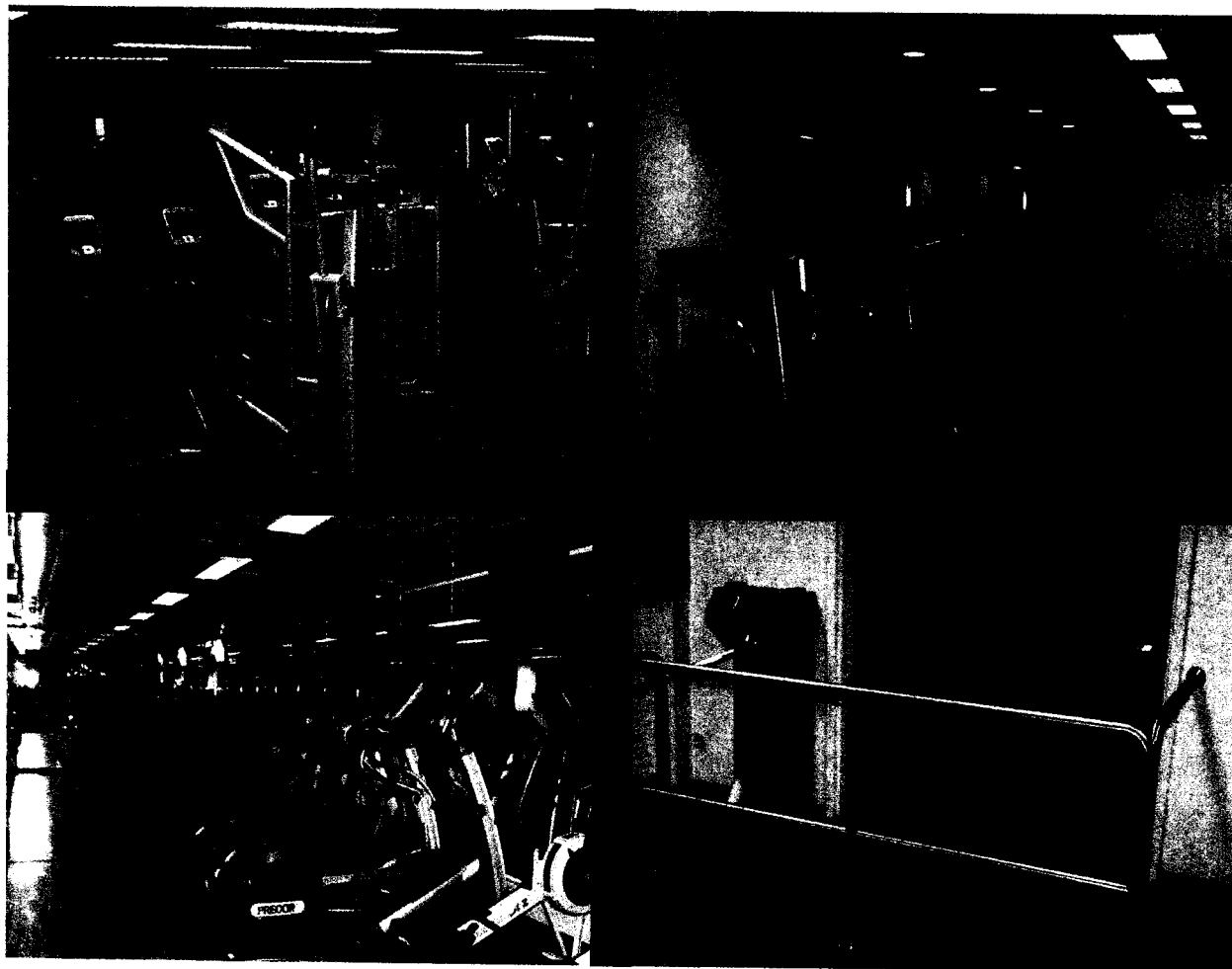
Testes de Força Reactiva

Testes de Agilidade

Testes de Equilíbrio

Testes de Flexibilidade

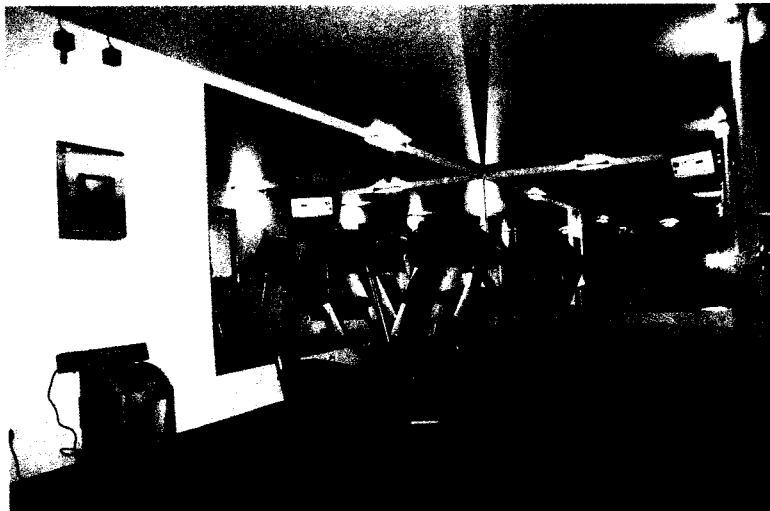
## Sala de Treino de Atletas



Dispõe de uma área de 350 m<sup>2</sup> e comporta cerca de 30 ergómetros - passadeiras, bicicletas, *steppers*, elípticas e remos – e cerca de 60 equipamentos que possibilitam o desenvolvimento estruturado dos diferentes tipos de força em todos os grupos musculares.



## Sala de Treino Em Altitude



Com uma área de cerca de 50 m<sup>2</sup>, comporta 2 valências distintas:

- uma centrada no treino, em condição de hipóxia, das diferentes qualidades biomotoras (enfoque na resistência e força muscular).
- outra centrada nas adaptações fisiológicas decorrentes da permanência, em situação de repouso, em condição de hipóxia.

# **Unidade de Medicina Desportiva e Controlo de Treino**

Serviço de Avaliação, Aconselhamento e Controlo de Treino

Instituto do Desporto de Portugal, I.P.

Complexo de Piscinas do Jamor

Av. Pierre Coubertin

1495-751 Cruz Quebrada

Tel.: 21 415 64 00 Fax.: 21 415 64 05

<http://www.idesporto.pt/>

***Julho de 2009***

ATLETA

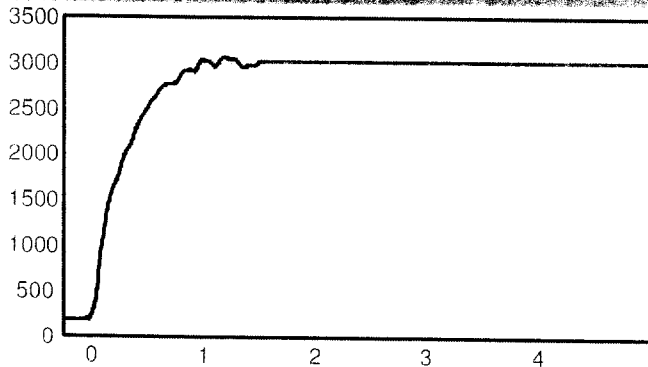


ID 119      Altura (cm) 200  
Data de nascimento 04/07/1991      Data 09/12/08 15h  
Peso (kg) 102.5  
Modalidade

PROTOCOLO Basquetebol1

Parâmetros  
Força Máxima Unilateral  
Ângulo Joelho 110°  
Pos. cadeira 13

RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES - MEMBROS INFERIORES



Força (N) vs Tempo (s) 09/12/08 15h

DESCRIÇÃO

FMax (N)	3070.9
T-FMax (ms)	1179
TMPF (N/ms)	14.10

RESULTADOS

Dados Unilateral

Força Máxima (N)	3070.9
TMPF (N/ms)	14.10
TMPF (% FMáx)	23
TPF 50 ms (N/ms)	5.84
% FMáx a 50 ms	17.6
TPF 150 ms (N/ms)	8.17
% FMáx a 150 ms	48.0
TPF 250 ms (N/ms)	6.37
% FMáx a 250 ms	60.0
TPF 350 ms (N/ms)	5.40
% FMáx a 350 ms	69.6

OBSERVAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

Técnico Responsável

*[Handwritten signature]*  
RS

**ATLETA** ██████████



ID: 119  
 Altura (cm): 200  
 Data de nascimento: 04/07/1991  
 Data: 09/12/08 15h  
 Peso (kg): 109  
 Modalidade: ██████████

**PROTOCOLO** Basquetebol1

Parâmetros  
 Velocidade-Força-Potência Muscular  
 Supino  
 Concêntrico  
 Determinação directa de 1 RM

**RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES**

**Equação Força vs Velocidade**  
 Força = 1355.35 V<sup>2</sup> + 858.38 V + 602.04

Coefficiente de Correlação  
 0.9881

**Equação Carga vs Velocidade**  
 Carga = 143.48 V<sup>2</sup> + 96.29 V + 58.32

Coefficiente de Correlação  
 0.9865

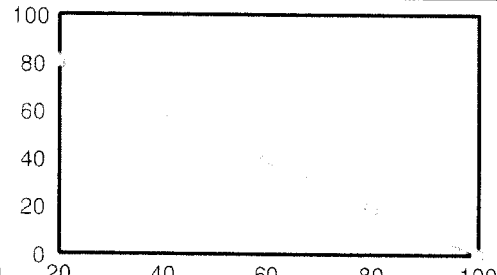
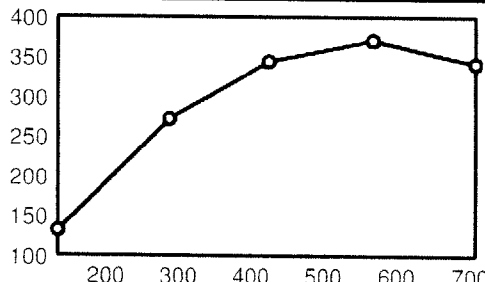
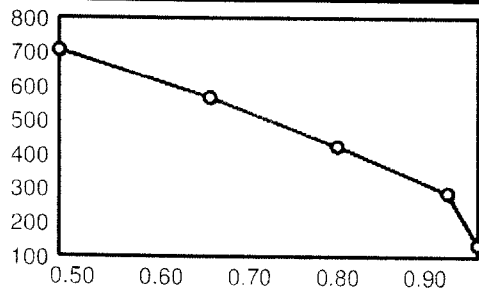
**DESCRIÇÃO**

<b>1 RM (kg)</b>	72
<b>Rácio 1 RM/Peso</b>	0.66
<b>Potência Máxima (W)</b>	548
<b>Rácio W/Peso</b>	5.0

**DADOS**

Carga Tot(kg)	Carga Ext(kg)	P.Méd. (W)	F.Méd. (N)	V.Méd. (m/s)	Desl. (cm)	V.Máx (m/s)	T-V.Máx. (s)	Déf. F. (%)
14.0	14.0	131.6	135.1	0.96	50.3	1.60	0.32	80.9
30.0	30.0	272.0	286.9	0.93	45.0	1.55	0.30	59.4
44.0	44.0	344.5	424.3	0.80	42.6	1.31	0.34	39.9
58.0	58.0	371.0	567.3	0.65	39.8	1.02	0.41	19.6
72.0	72.0	341.6	706.0	0.48	42.7	0.74	0.69	0.0

**RESULTADOS**



**OBSERVAÇÕES E RECOMENDAÇÕES**

Técnico Responsável

*[Handwritten Signature]*  
 RS

ATLETA



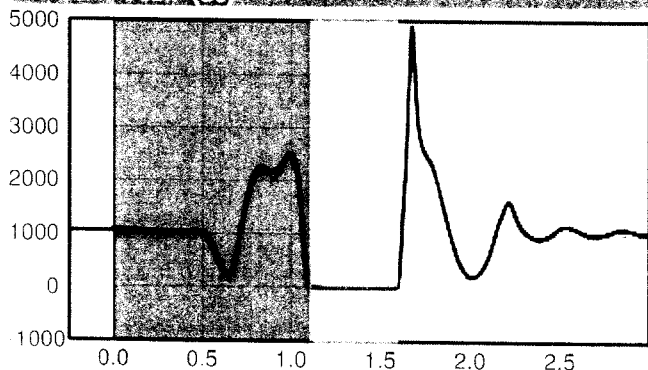
ID 119      Altura (cm) 200  
Data de nascimento 04/07/1991      Data 09/12/08 15h  
Peso (kg) 109  
Modalidade

PROTOCOLO Basquetebol1

Parâmetros  
Squat Jump (SJ)  
Counter Movement Jump (CMJ)

RESULTADOS DAS AVALIAÇÕES - VÁRIOS TIPOS DE SALTO

SQUAT JUMP (SJ)

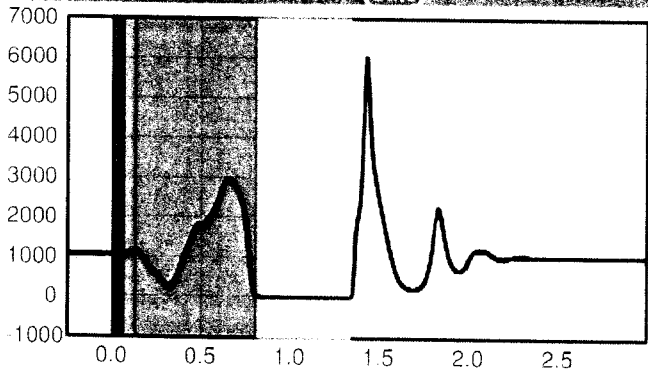


Força (N) vs Tempo (s)

DESCRIÇÃO

T. Contacto (ms)	1105
Elevação CG (cm)	29.4
Impulso (N/s)	1422.7
Veloc. vert. (m/s)	2.40

COUNTER MOVEMENT JUMP (CMJ)

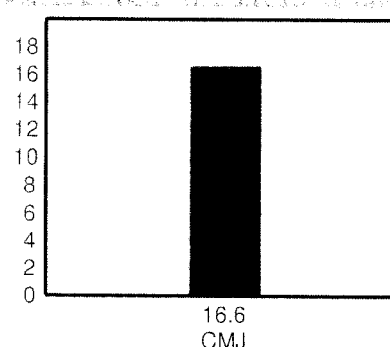
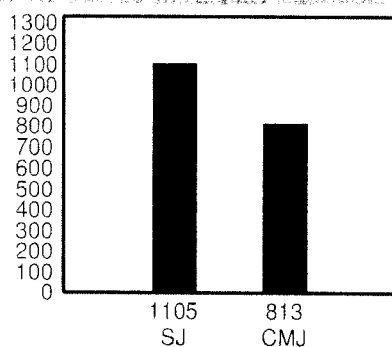
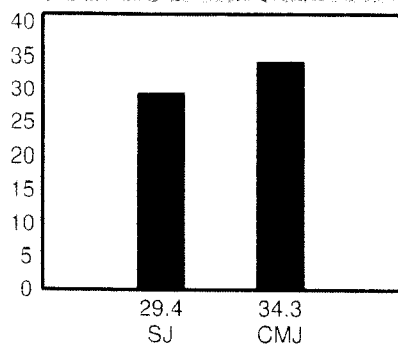


Força (N) vs Tempo (s)

DESCRIÇÃO

T. Contacto (ms)	813
Elevação CG (cm)	34.3
CMJ - SJ (cm)	4.9
CMJ - SJ (%)	16.6
Imp. Travagem (N/s)	74.7
Imp. Propulsivo (N/s)	1016.4
Veloc. vert. (m/s)	2.59

**GRÁFICOS COMPARATIVOS**



**OBSERVAÇÕES E RECOMENDAÇÕES**

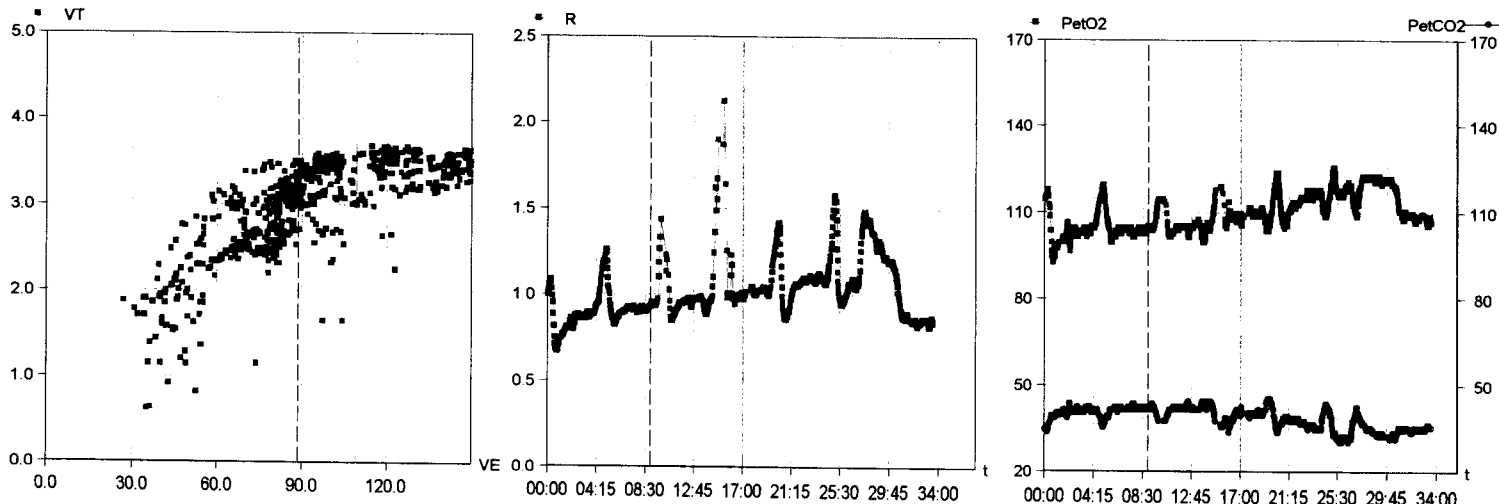
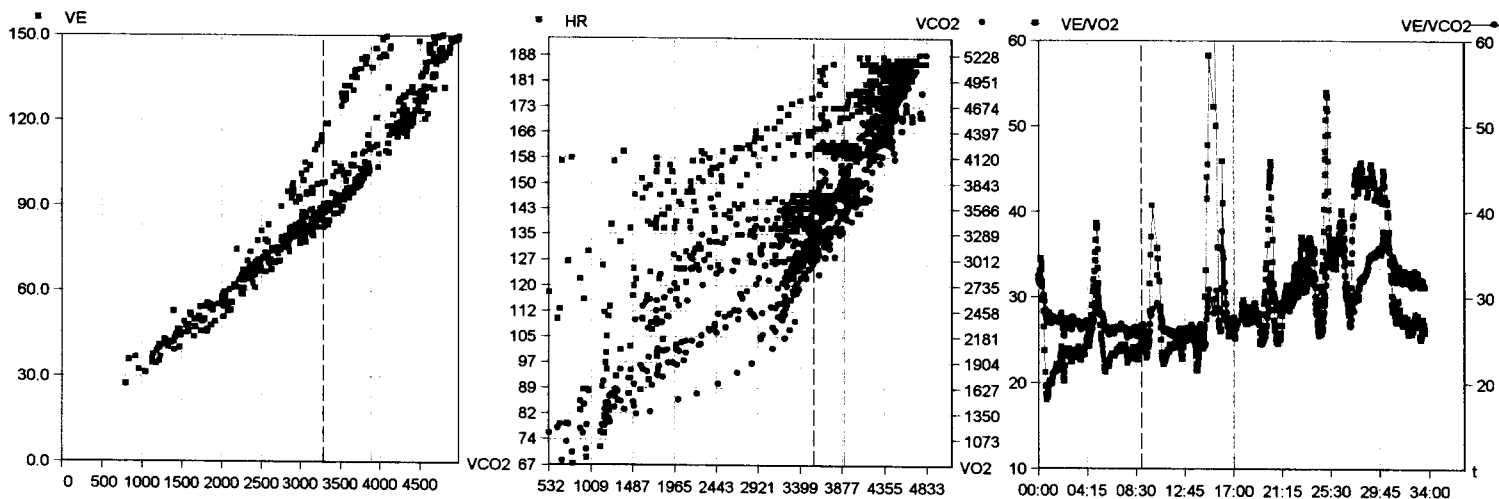
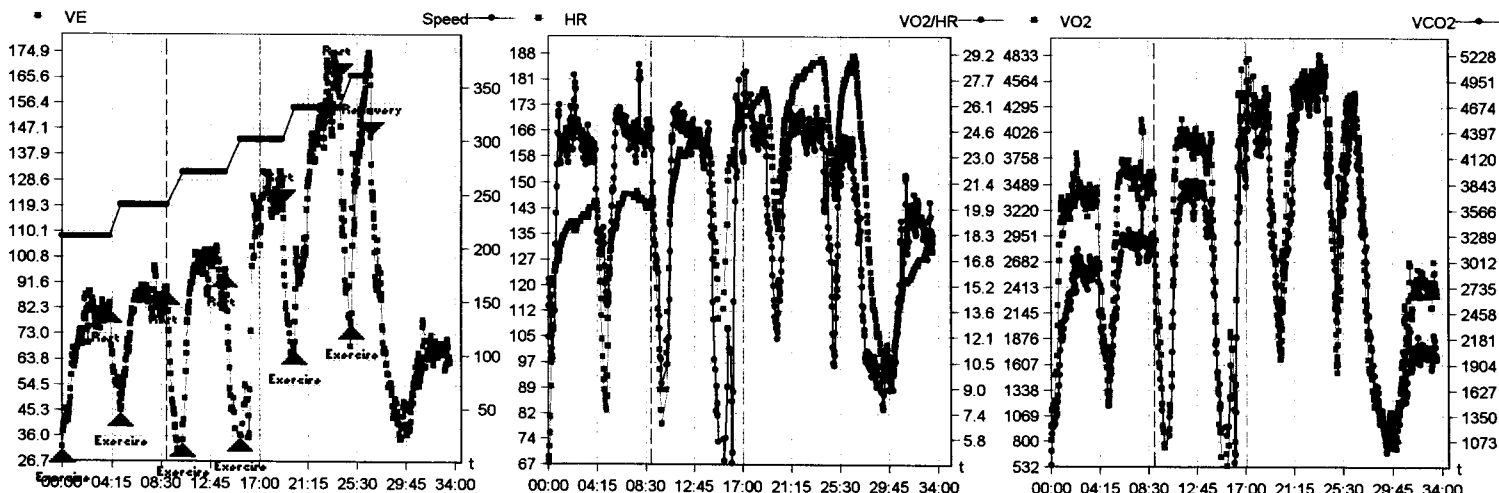
Técnico Responsável

RS

ID code: **Triatlo**  
 Sex: **M**  
 Age:  
 Height (cm): **175.0**  
 Weight (Kg): **70.0**  
 HR max (bpm): **192**

Last name:  
 First name:  
 Test number: **245**  
 Test date: **26-06-2009**  
 Test time: **16:41**  
 N. of steps: **934**  
 Duration (hh:mm:ss): **00:33:36**  
 BSA (m<sup>2</sup>): **1.8**

Barometric press. (mmHg): **764**  
 Temperature (degrees C): **24**  
 STPD: **0.830**  
 BTPS insp: **1.094**  
 BTPS exp: **1.019**  
 BMI (Kg/m<sup>2</sup>): **22.8**



ID code: Triatlo	Last name:	First name:	Test number: 245	Barometric press. (mmHg): 764
Sex: M			Test date: 26-06-2009	Temperature (degrees C): 24
Age:			Test time: 16:41	STPD: 0.830
Height (cm): 175.0			N. of steps: 934	BTPS insp: 1.094
Weight (Kg): 70.0	Duration (hh:mm:ss): 00:33:36		BSA (m <sup>2</sup> ): 1.8	BTPS exp: 1.019
HR max (bpm): 192				BMI (Kg/m <sup>2</sup> ): 22.8

**Test Information**

**Test Duration:** 00:33:36  
**Ergometer:** HP Cosmos CosCom 1.3  
**Test type:** Incremental  
**Physician:**  
**Reasons for Stopping Test:**  
**Subject's Response:**

**Exercise duration:**  
**Protocol:** Triatlo  
**Reason for Test:** Exercise capacity  
**Technician:** Fatigue

**Pre-exercise Spirometry**

	Meas.	Pred	%Pred
FVC (l)	---	5.01	---
FEV1 (l)	---	4.22	---
MVV (l/min)	---	147	---
IC (l)	---	---	---

**Exercise Testing**

	Rest	LT	RC	@VO2max	Pred	%Pred
t (hh:mm:ss)	00:20:59	00:08:58	00:17:04	00:26:43	---	---
Speed (Kmh*10)	---	240	300	330	230	143
Grade (%)	---	---	---	---	---	---
N/A (---)	---	---	---	---	---	---

**Metabolic Response**

	Rest	LT	RC	@VO2max	Pred	%Pred
VO2 (ml/min)	3958	3556	3900	4832	3122	154
VO2/Kg (ml/min/Kg)	56.54	50.80	55.71	69.03	44.60	154
METS (---)	16.1	14.5	15.9	19.7	12.7	154
R (---)	0.90	0.92	0.99	2.11	---	---
REE (kcal/day)	28044.7	---	---	---	1715.4	1634

**Ventilatory Response**

	Rest	LT	RC	@VO2max	Pred	%Pred
VE (l/min)	100.9	88.6	109.4	173.2	168.9	102
BR (%)	40	47	35	---	30.00	---
VT (l)	3.516	3.001	3.001	3.650	2.88	126
Rf (b/min)	28.6	29.5	36.4	47.4	50.0	95
Vt/FVC (---)	---	---	---	---	0.55	---
VD/VT (---)	0.22	0.17	0.16	0.21	---	---

**Cardiovascular Response**

	Rest	LT	RC	@VO2max	Pred	%Pred
HR (bpm)	177	144	170	186	192	96
HRR (%)	---	25	11	3	15	20
VO2/HR (ml/bpm)	22.3	24.6	22.9	25.9	16.2	159
Qt (l/min)	---	---	---	---	---	---
SV (ml/beat)	---	---	---	---	---	---
VO2@LT (ml/min)	3958	3556	3900	4832	---	114
HR Recov (bpm)	---	---	---	37	12	308
P Syst (mmHg)	---	---	---	---	---	---
P Diast (mmHg)	---	---	---	---	---	---

**Gas Exchange**

	Rest	LT	RC	@VO2max	Pred	%Pred
PetCO2 (mmHg)	41	41	39	35	---	---
PetO2 (mmHg)	117	104	109	116	---	---
VE/VO2 (---)	25	24	27	35	---	---
VE/VCO2 (---)	27	26	27	32	---	---
SpO2 (%)	---	---	---	---	---	---



<b>ID code:</b> Triatlo	<b>Last name:</b>	<b>First name:</b>	<b>Test number:</b> 245	<b>Barometric press. (mmHg):</b> 764
<b>Sex:</b> M			<b>Test date:</b> 26-06-2009	<b>Temperature (degrees C):</b> 24
<b>Age:</b>			<b>Test time:</b> 16:41	<b>STPD:</b> 0.830
<b>Height (cm):</b> 175.0			<b>N. of steps:</b> 934	<b>BTPS insp:</b> 1.094
<b>Weight (Kg):</b> 70.0			<b>Duration (hh:mm:ss):</b> 00:33:36	<b>BTPS exp:</b> 1.019
<b>HR max (bpm):</b> 192			<b>BSA (m^2):</b> 1.8	<b>BMI (Kg/m^2):</b> 22.8

	Rf b/min	VT l	VE l/min	VO2 ml/min	VCO2 ml/min	VE/VO2 ---	VO2/Kg ml/min/Kg	R ---	HR bpm	VO2/HR ml/bpm
Phase n. 1			Start: 00:00:00	End: 00:00:00	Speed: 0, Grade: 0, N/A: 0					
Min	14.3	1.861	26.7	804	796	32	11.48	0.99	67	12.0
Max	14.3	1.861	26.7	804	796	32	11.48	0.99	67	12.0
Average	14.3	1.861	26.7	804	796	32	11.48	0.99	67	12.0
Trend	14.3	1.240	17.8	536	531	21	7.65	0.66	44	8.0
Phase n. 2 Exercise			Start: 00:00:03	End: 00:04:00	Speed: 210, Grade: 0, N/A: 0					
Min	18.7	1.560	31.7	957	954	17	13.67	0.66	69	10.7
Max	35.7	2.863	87.9	3797	3137	34	54.25	1.08	144	27.9
Average	28.8	2.446	71.0	3060	2543	23	43.71	0.84	133	22.6
Trend	30.2	2.675	80.8	3394	2981	23	48.49	0.87	143	23.5
Phase n. 3 Rest			Start: 00:04:02	End: 00:04:58	Speed: 0, Grade: 0, N/A: 0					
Min	19.3	2.061	47.6	1315	1579	23	18.78	0.87	86	15.2
Max	34.2	3.173	83.7	3443	3036	35	49.19	1.20	145	23.7
Average	23.8	2.607	61.6	2271	2255	27	32.44	1.02	120	18.5
Trend	23.1	2.117	49.0	1376	1646	34	19.66	1.19	86	15.8
Phase n. 4 Exercise			Start: 00:05:01	End: 00:08:58	Speed: 240, Grade: 0, N/A: 0					
Min	21.5	1.607	45.2	1177	1450	21	16.82	0.81	83	13.9
Max	32.1	3.291	97.2	4145	3681	38	59.22	1.25	148	28.5
Average	27.7	2.878	79.8	3280	2959	24	46.86	0.91	139	23.2
Trend	29.3	3.017	88.5	3557	3279	24	50.81	0.92	143	24.7
Phase n. 5 Rest			Start: 00:09:00	End: 00:09:55	Speed: 0, Grade: 0, N/A: 0					
Min	17.3	1.762	30.8	729	1041	22	10.41	0.92	79	9.2
Max	30.5	3.087	89.6	3568	3306	40	50.97	1.42	146	24.7
Average	21.1	2.630	56.9	2179	2126	27	31.13	1.02	121	17.1
Trend	17.6	1.816	32.1	803	1098	39	11.47	1.38	81	9.8
Phase n. 6 Exercise			Start: 00:10:20	End: 00:14:00	Speed: 270, Grade: 0, N/A: 0					
Min	20.1	1.698	34.1	921	1124	21	13.16	0.83	89	10.3
Max	31.0	3.566	104.4	4155	3869	35	59.36	1.22	163	26.1
Average	27.8	3.281	91.8	3713	3476	24	53.04	0.94	156	23.5
Trend	27.5	3.280	90.5	3890	3510	22	55.57	0.90	160	24.3
Phase n. 7 Rest			Start: 00:14:02	End: 00:14:53	Speed: 0, Grade: 0, N/A: 0					
Min	21.0	1.425	38.3	627	1187	23	8.96	0.91	110	5.7
Max	30.2	3.276	96.0	4007	3654	58	57.24	1.89	160	25.0
Average	26.3	2.457	64.7	2303	2412	31	32.90	1.17	143	15.4
Trend	27.6	1.462	40.4	733	1283	53	10.48	1.78	112	6.4
Phase n. 8 Exercise			Start: 00:15:21	End: 00:19:00	Speed: 300, Grade: 0, N/A: 0					
Min	26.5	0.609	35.1	532	830	25	7.60	0.93	113	4.3
Max	65.5	3.649	131.5	4787	4812	62	68.38	2.11	178	28.1
Average	37.7	3.002	108.8	3842	3877	28	54.89	1.03	168	22.4
Trend	36.3	3.486	126.8	4375	4497	28	62.50	1.02	177	24.5
Phase n. 9 Rest			Start: 00:19:02	End: 00:19:57	Speed: 0, Grade: 0, N/A: 0					
Min	20.8	2.926	63.4	1764	2308	24	25.20	0.98	140	12.6
Max	34.0	3.529	119.2	4210	4294	36	60.14	1.30	177	23.7
Average	25.0	3.326	83.6	2947	3149	28	42.10	1.09	162	17.8
Trend	21.9	2.954	64.6	1800	2328	35	25.71	1.29	140	12.7

	Rf	VT	VE	VO2	VCO2	VE/VO2	VO2/Kg	R	HR	VO2/HR	
	b/min	l	l/min	ml/min	ml/min	---	ml/min/Kg	---	bpm	ml/bpm	
Phase n. 10	Exercise		Start: 00:20:01	End: 00:23:59			Speed: 330, Grade: 0, N/A: 0				
Min	22.0	2.624	66.7	1660	2265	24	23.72	0.84	137	11.9	
Max	48.7	3.684	174.1	4832	5227	45	69.03	1.41	187	25.9	
Average	40.4	3.371	137.5	4174	4404	32	59.63	1.06	177	23.3	
Trend	44.8	3.630	162.6	4695	5041	34	67.07	1.07	186	25.1	
Phase n. 11	Rest		Start: 00:24:00	End: 00:24:59			Speed: 0, Grade: 0, N/A: 0				
Min	23.1	2.952	68.3	1595	2374	27	22.79	1.04	150	10.4	
Max	47.3	3.657	167.0	4626	5016	44	66.09	1.53	186	24.8	
Average	31.2	3.388	106.9	3275	3720	32	46.79	1.17	171	18.8	
Trend	24.2	3.060	74.3	1684	2539	43	24.06	1.50	150	11.1	
Phase n. 12	Exercise		Start: 00:25:01	End: 00:26:43			Speed: 360, Grade: 0, N/A: 0				
Min	25.5	2.496	73.0	1515	2360	33	21.64	0.92	146	10.3	
Max	56.1	3.346	174.2	4433	4770	53	63.34	1.56	188	24.2	
Average	46.0	3.146	145.1	3810	4003	38	54.42	1.08	175	21.4	
Trend	52.1	3.017	157.2	4128	4402	37	58.97	1.06	187	21.9	
Phase n. 13	Recovery		Start: 00:26:44	End: 00:33:36			Speed: 0, Grade: 0, N/A: 0				
Min	20.3	1.567	34.4	764	938	25	10.91	0.80	94	7.6	
Max	46.5	3.570	143.6	3969	4184	45	56.70	1.47	188	21.8	
Average	26.6	2.426	65.6	1993	2013	34	28.47	1.05	126	15.2	
Trend	24.3	2.579	62.8	2359	1971	26	33.70	0.83	130	18.1	