

1. – CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Participaram voluntariamente neste estudo cinco remadores seniores do sexo masculino, atletas do Clube dos Galitos de Aveiro, com idades compreendidas entre 18 e 28 anos. Todos os atletas da amostra possuíam, no mínimo, cinco anos de prática competitiva da modalidade e participação em, no mínimo, duas competições internacionais por época desportiva, tendo dois deles uma participação nos Campeonatos do Mundo. Realizam entre sete a onze treinos por semana, com a duração total de duas horas cada um, divididos entre treino físico (remo-ergómetro e musculação) e treino na água. Todos os sujeitos da amostra já tinham utilizado o remo ergómetro em treino ou em situação de avaliação e controlo do treino no Clube. Assim, os atletas estavam familiarizados com os equipamentos e procedimentos aplicados (remo-ergómetro e protocolo do teste e recolha sanguínea de lactato).

Tempo realizado pelos sujeitos da amostra, na distância de 2000 metros num teste de remo-ergómetro

Tabela nº 10 a - Quadro de variáveis dos atletas da amostra

	Estatura (cm)	Massa (kg)	idade (anos)	Tricipital (mm)	Bicipital (mm)	Subescapular (mm)	Suprailiaco (mm)	Abdominal (mm)	Coxofemural (mm)	Pregas (mm)	IMC	% MG
1	191	84,6	19,7	7,1	3,6	7,7	10,8	13	12	9,03	23,6	8,3
2	182	72,9	29,6	6,9	2,9	6,3	6,1	8,5	7,6	6,38	22,1	6,6
3	180	74,2	26,1	6,7	3,7	6,9	5,5	6,6	8,7	6,35	22,9	6,6
4	167	67,8	26,6	6,2	3,5	6,8	5,8	8,1	8,7	6,5	22,8	6,8
5	171	68,1	21,3	6,8	3,8	7,1	6,9	8,4	8,2	6,86	23,1	7,1
Media	178,20	73,52	24,66	6,74	3,50	6,96	7,02	8,92	9,04	7,02	22,90	7,15
Desvio Padrão	9,47	6,81	4,07	0,34	0,35	0,51	2,18	2,41	1,72	1,14	0,54	0,80

Tabela nº 10 b - Quadro de variáveis dos atletas da amostra

	L.An		FC 4 mmol/l (W)	FC		AVG 500m	AVG 500m
	4 mmol/l	Individual		Limiar	Velocidade		
			Individual	(m/s)	(s)		
1	256,5	264	171,5	173,7	5,22	1:35.8	95,8
2	274	266	177,6	176,5	5,08	1:38.3	98,3
3	246,1	266	162,3	169,2	5,05	1:39.1	99,1
4	262,48	248,1	183,75	175,2	5,025	1:39.6	99,6
5	198,2	204,6	173,4	176	4,76	1:45.0	105
Media	247,46	249,74	173,71	174,12	5,01	#DIV/0!	99,56
Desvio Padrão	29,33	26,33	7,92	2,95	0,19	#DIV/0!	3,37

1.1. - RECRUTAMENTO DA AMOSTRA

Os atletas foram informados acerca do estudo no início da época (Setembro). Os atletas seleccionados foram informados da realização do estudo, da natureza da investigação e, para além disso, foi-lhes entregue um documento com os objectivos, o número de visitas que teriam que realizar ao laboratório e um termo de consentimento para assinarem (anexo I). Todos os atletas demonstraram interesse e disponibilidade para participar no estudo.

1.2. - PROCESSO DE MEDIDA

1.2.1 Exame antropométrico sumário

Para todas as medições efectuadas, os indivíduos foram informados da necessidade de adoptarem uma posição antropométrica de referência (de pé, com olhar dirigido para a frente e braços no prolongamento do corpo com as palmas das mãos viradas para fora) indispensável para a uniformização dos procedimentos técnicos da medição

1.2.1.1 - Massa

Os atletas foram pesados descalços, com as menores roupas possíveis e totalmente imóveis. Os valores registados foram aproximados às cem gramas.

1.2.1.2-Estatura

A estatura foi medida estando os atletas de pé, descalços, virados de costas para a balança e assumindo a posição antropométrica de referência e tomada entre o vertex e o plano de referência superior do tabuleiro da balança, conforme a técnica descrita por Ross e Marfell-Jones (1991). Como já referido, as medidas foram registadas em centímetros com aproximação à primeira casa decimal.

1.3. VARIÁVEIS MEDIDAS

Os valores da frequência cardíaca (Fc) foram obtidos no teste do remo-ergómetro por intermédio de um medidor da Fc

1.4- TESTE MÁXIMO, DESCONTÍNUO DE CARGA PROGRESSIVA

Para alcançarmos os objectivos do estudo, desenhou-se um protocolo máximo, descontínuo, por patamares de carga progressiva que já tinha sido realizado pelos atletas em momentos anteriores de avaliação e controlo do treino no Clube. A aplicação deste protocolo exigia a realização de um teste máximo de dois mil metros em que se determinava a potência mecânica média, o que permitia determinar a carga para os cinco patamares do teste progressivo.

A escolha de um teste máximo descontínuo tem como vantagens permitir, tal como num teste máximo, determinar os valores fisiológicos máximos, mas também analisar as potências e frequências de remada inferiores à máxima e os indicadores fisiológicos. Assim, a análise tornou-se mais detalhada por permitir determinar o LA.

Desta forma, o protocolo progressivo realizado apresentava patamares de quatro minutos de trabalho, seguidos de um minuto de intervalo passivo, em que se procedia à recolha sanguínea para análise de lactato. Segundo Mc Ardle, Katch e Katch (1992), o teste é realizado até à exaustão, sendo interrompido quando o atleta, por meio de sinais previamente combinados, atinge o seu estado de exaustão máxima e quando se verifica uma das situações seguintes:

- Quociente respiratório (Qr) > 1,0
- Lactato > 8,0 mmol / L
- O indivíduo atingiu a sua frequência cardíaca máxima ($Fc_{\text{máx}} = 220 - \text{idade}$).

Desta forma, e de acordo com o estudo de Andreacci e colaboradores (2002), os atletas foram encorajados nos dois últimos patamares e sempre pelo mesmo investigador. Os testes de intensidade progressiva com análise de lactato têm sido aceites pela sua reprodutibilidade para calcular a capacidade do sistema aeróbio dos remadores. Após o final de cada teste, era solicitado ao atleta que realizasse a recuperação num cicloergómetro de pernas.

Tabela nº11 - Protocolo do teste, descontinuo, por patamares de carga progressiva

Aquecimento	No remo-ergómetro 4 minutos a 2:05 + 1 minuto de recuperação passiva para análise sanguínea de lactato
Teste	4 Minutos com Avg aos 500mt 2:00 – 1 minuto recuperação passiva 4 Minutos com Avg aos 500mt 1:55 – 1 minuto recuperação passiva 4 Minutos com Avg aos 500mt 1:50 – 1 minuto recuperação passiva 4 Minutos com Avg aos 500mt 1:45 – 1 minuto recuperação passiva 4 Minutos com Avg aos 500mt 1:40 – 1 minuto recuperação passiva
Recolha sanguínea	Durante o minuto de descanso passivo realiza-se a recolha sanguínea da concentração de lactato
Repouso (após teste)	O atleta efectua durante 4 minutos uma recuperação activa num cicloergómetro Monarc 824E sem carga a uma velocidade 60 rpm.

Foi utilizado o mesmo remo-ergómetro em todos os testes e, antes de cada sessão, realizaram-se testes *Drag Resistant Test* (116) conforme indicado pelo fabricante. O nível de resistência do remo-ergómetro manteve-se constante para cada atleta, conforme tabela de correspondência entre a massa corporal e o nível de resistência do remo-ergómetro.

1.5.1 - Preparação do equipamento

- Transmissor de FC - foi utilizado um monitor Polar modelo S-810 a uma frequência de recolha de dados de batimento a batimento. Todos os atletas utilizaram uma fita Polar codificada colocada no peito que permitia a captação do sinal de FC.

1.6 - Análise da concentração de lactato sanguíneo

1.6.1 - Equipamento

- Mini espectrofotómetro DR LANGE/Lp 20;
- Solução tampão - Lactai Enzymatic. Farbtest P AP DR. LANGE LKM140;
- Reagente inicial - Starter reagent LKM 140;
- Unistik 2 Extra — Owen Mumford;
- Micropipeta - Micropipetter DR Lange;
- Tubo capilar para 10 microlitos;
- Toalhetes LIFRESCA - 70% Álcool.

1.6.2 – Preparação do equipamento

- Calibração do mini-espectrofotómetro – a calibração é feita regularmente pelo responsável do Laboratório de forma a validar os estudos realizados com este equipamento. Nesta calibração é feita uma curva de calibração com concentrações de lactato conhecidas de 2,4,10 e 15 mmol/l, que são indicadas pelo fabricante.

1.6.3. Procedimentos para a recolha das amostras de sangue

Segura-se na mão esquerda do atleta, desinfecta-se com álcool a extremidade do dedo polegar, secando-se de seguida com um papel absorvente para que não haja suor quando se realiza a picada com o *Unistik*. Após a picada, pressiona-se o dedo até formar uma gota de sangue suficiente para perfazer os 10 u.l necessários para encher o tubo capilar.



Figura nº 11 - Recolha de sangue no laboratório durante o teste

Com a ajuda da micropipeta, injecta-se o sangue no tubo de *Lactai Enzymat* agitando-se de forma a homogeneizar o conteúdo.



Figura nº 12 - Mini espectrofotómetro DR LANGE/Lp 20

O LA é influenciado por uma grande variedade de factores, como a idade do indivíduo, a especificidade da modalidade desportiva, a intensidade do exercício, o protocolo utilizado na sua determinação, a condição aeróbia dos sujeitos, as adaptações provocadas pelo

treino, a quantidade de musculatura dominante, os níveis de força, a duração da carga e o tempo de recolha sanguínea (Borch et al 1993)

2. Medição das pregas adiposas (% de gordura)

Para esta medição, são seis as pregas que temos que tomar como referência (Tricipital, bicipital, sub-escapular, Suprailíaco, Abdominal, Coxofemural). São feitas três medições segundo os padrões de medição de Cárter (1982) e Ross (1983). Utilizando um medidor de bioimpedância TANITA, um lipocalibrador e uma fita métrica calibrada, com um erro inferior a 0,02 mm.

Para tal, pega-se firmemente numa prega cutânea entre o polegar e o dedo indicador, afastando-o do músculo.

Quanto ao cálculo da percentagem estimada de gordura (% Gordura), foram usadas as equações de Yuhasz (1977) e Cárter (1982), em que SUM6 é o somatório das seis pregas adiposas:

$$\text{Homens \% Gordura} = (\text{SUM6} \times 0.1051) + 2.585$$

$$\text{Mulheres \% Gordura} = (\text{SUM6} \times 0.1548) + 3.580$$

2.1 - Cálculo do peso da massa gorda (FW) e da massa magra (LBW).

Sendo BW = massa corporal

$$\text{Massa Gorda (FW)} = (\text{BW} \times \% \text{FAT}) \times 0.01$$

$$\text{Massa Magra (LBW)} = \text{BW} - \text{FW}$$

2.2 - Cálculo do peso mínimo para remadores ligeiros (MW)

$$\text{Homens MW} = \text{LBW} + (0.06 \times \text{LBW})$$

$$\text{Mulheres MW} = \text{LBW} + (0.1 \times \text{LBW})$$

Se o peso mínimo (MW) for superior a 72.5 kg (homens) ou 59 kg (mulheres), então a participação na categoria de pesos ligeiros não é recomendada

3- O REMO ERGÓMETRO (RE)

O objectivo deste ponto é justificar a utilização do RE neste estudo, realçando as vantagens da sua utilização e a grande similitude, ao nível das reacções fisiológicas, relativamente ao esforço desenvolvido numa embarcação de competição.

Segundo a literatura (Mahler et al., 1984; Kraemer et al., 1994; Cosgrove, 1999; Kennedy e Bell 2000) os testes a remadores são realizados, preferencialmente, em RE, devido às limitações técnicas envolvidas na mensuração da performance dos remadores em embarcações. E ainda, porque o desempenho dos remadores numa embarcação, está sujeito a vários factores externos tais como as condições climatéricas ou as próprias afinações das embarcações o que dificulta a obtenção precisa da intensidade do esforço (Kraemer et al., 1994).

Assim, na opinião de Schabert et al. (1999) parece ser evidente que o RE *Concept II* é apropriado para monitorizar a performance dos remadores.

O RE mais utilizado em treino é o *Concept II wind braked rowing ergometer* da Concept II, Nottingham, UK. Remo *Indoor Concept 2*, por possibilitar a obtenção do ritmo e a sensação de remar num barco, devido ao sistema de roda de inércia com resistência ao ar. A resistência está directamente relacionada com a força aplicada - quanto mais força se faz, mais duro será o treino - assim se controlando a intensidade e os resultados. Sem mecanismo de fricção que gere calor, o ergómetro *Concept II* apresenta 10 níveis de resistência e possibilita ter em conta a massa corporal do atleta. Permite ainda estabelecer a ligação com um PC e registar em Excel as seguintes informações de cada remada: tempo (s), distância percorrida (m), velocidade (m.s⁻¹), potência (watts), frequência de remada e FC (bpm). No mostrador é possível observar todas estas informações.

Utilização do Ergómetro e a determinação da performance máxima O teste de performance máxima é utilizado como teste standard para a avaliação da capacidade de exercício (Steinacker, 1994 e 1998). Para melhor responder à necessidade de garantir as mesmas condições na realização deste teste ao longo da época, ele deverá ser realizado em RE (Kraemer et al. 1994).

Para simular o esforço competitivo, várias têm sido as propostas apresentadas pelos especialistas mais citados nas bibliografias.

Segundo Bricki et al. (1982) e Mahler et al. (1984), o teste máximo de 6 minutos em RE é utilizado devido à similaridade com a intensidade, duração e estratégia presentes nas regatas de Remo. Segundo Hagermann et al. (1979), citados por (Ribeiro, 2002), aquela duração está associada a uma regata de *shell* de oito, a embarcação de remo mais rápida. No entanto, a maioria das regatas tem uma duração maior (Jensen, 1994). Os resultados

sugerem que o desempenho máximo em 6 minutos só é ajustado a remadores com níveis de performance muito elevados (Jensen, 1994). Estes testes também podem ser realizados em distâncias de 2500m (Jensen, 1994, cit. in Kramer et al., 1994) ou de 2000m.

Este último, foi concebido para simular a duração, intensidade e frequência de remada de uma regata de 2000m numa embarcação de competição (Pripstein et al., 1999) e tem sido utilizado para diferentes tipos de treino, para avaliar os efeitos do treino na performance dos remadores (Vermulst, 1991, Steinacker et al. 1994 e 1998) e para estudar a importância que determinadas características dos remadores, fisiológicas ou não, têm na performance (Russel et al., 1998, Cosgrove et al., 1999).



Figura nº 13 - Remo ergómetro *CONCEPT2*



Figura nº 14 - Monitores do remo ergómetro