CAPÍTULO IV
APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

As características antropométricas dos atletas participantes no estudo estão representadas na tabela 18.

Tabela 18: Valores das variáveis antropométricas dos atletas participantes no estudo. Média ± Desvio padrão.

Característica		Média ± Desvio padrão
Idade (anos)		17,4 ± 0,9
Massa Corporal (Kg)		66,11 ± 5,82
Estatura (cm)		171,82 ± 5,61
IMC		22,38 ± 2,18
Skinfolds	Tricipital (mm)	8,56 ± 3,73
	Sub-escapular (mm)	7,88 ± 2,56
	Suprailíaca (mm)	6,76 ± 3,62
	Abdominal (mm)	11,60 ± 5,78
	Crural (mm)	14,10 ± 7,45
	Geminal (mm)	10,20 ± 6,44
Circunferências	Geminal (cm)	37, 07 ± 2,73
	Braquial (cm)	26, 44 ± 1,92
Diâmetros	Bicôndilo-umeral (cm)	6,65 ± 0,31
	Bicôndilo-femural (cm)	9,49 ± 0,60
% Massa gorda		15,51 ± 2,60
Endomorfismo		2,26 ± 1,02
Mesomorfismo		4,20 ± 1,36
Ectomorfismo		3,01 ± 1,19

Após a apresentação destes resultados, vamos tentar estabelecer uma analogia entre os dados obtidos e outros estudos realizados por diferentes autores. Como termos de comparação, utilizamos os estudos efectuados em equipas juniores (Tabela 19) e equipas seniores (Tabela 20).

Tabela 19: Comparação dos dados obtidos no nosso estudo com outros trabalhos com atletas juniores. (Média ± desvio padrão).

Fonte	Nacionalidade	Nível	N	Idade	Estatura (cm)	Massa (Kg)	Massa gorda (%)	Somatótipo
Rico-Sanz et al. (1999)	Suiça	Profissional	17	17,5±1,0	177,7±5,3	69,4±6,4		
Helgerud et al. (2001)	Noruega	Profissional D1	19	18,1±0,8	181,3±5,6	72,2±11,1		
Equipa Estudada	**Portugal**	**Distrital**	**16**	**17,05 ± 0,94**	**171,82 ± 5,61**	**66,11 ± 5,82**	**15,51 ± 2,60**	**2.26-4.20-3.01**

Tabela 20: Comparação dos dados obtidos no nosso estudo com outros trabalhos realizados com atletas seniores. (Média ± desvio padrão).

Fonte	Nacionalidade	Nível	N	Idade	Estatura (cm)	Massa (Kg)	Massa gorda (%)	Somatótipo
White e tal. (1988)	Inglaterra	Profissional D1	17	23,3±0,9	180,4±1,7	76,7±1,5	19,3±0,6	2,6-4,2-2,7
Chin et al. (1992)	Hong Kong	Profissional	24	26,3±4,2	173,4±4,6	67,7±5,0	7,3±?	
Puga et al. (1993)	Portugal	Nacional	21	27,6±?	178,1±?	73,8±?	11±?	
Tiryakí et al. (1995)	Turquia	Profissional D1	16	18-30	178,8±3,8	74,8±6,6	7,6±0,7	
Mercer et al. (1995)	Inglaterra	Profissional D1	15	24,7±3,8	179,0±8,0	77,6±9,2	16,2±3,4	
Raastad et al. (1997)	Noruega	Profissional	28	23,5±3,0		78,9±7,8		
Bury et al. (1998)	Bélgica	Profissional D1	15	24,2±2,6	180,7±5,2	76,8±5,2	14,1±1,1	
Wisloff et al. (1998)	Noruega	Profissional D1	14	23,8±3,8	181,1±4,8	76,9±6,3		
Mujika et al. (2000)	Espanha	Profissional	17	20,3±1,4	179,9±5,5	74,8±5,5	7,9±1,6	
Aziz et al. (2000)	Singapura	Nacional Elite	23	21,9±3,6	175,0±6,0	65,6±6,1		
Rienzi e tal. (2000)	América Sul	Profissional	11	26,1±4,0	177,0±6,0	76,4±7,0	10,6±2,6	2,2-5,4-2,2
Sözen et al. (2000)	Turquia	Profissional	83	25,5±4,0	177,8±5,5	73,6±8,5		
Al-Hazzaa et al. (2001)	Arábia Saudita	Profissional	154	25,2±3,3	177,2±5.9	73,1±6,8	12,3±2,7	
Casajús (2001)	Espanha	Profissional	15	26,3±3,1	180,0±7,0	78,5±6,4	8,20±0,91	2,6-4,9-2,3
Cometti et al. (2001)	França	Profissional D1	29	26,1±4,3	179,8±4,4	74,5±6,2		
Craven e tal. (2002)	Inglaterra	Profissional D1	14	23	181,0±6,0	80,1±9,2		
Dowson et al. (2002)	Nova Zelândia	Nacional	21	Sénior	178,0±6,8	78,4±6,0	17,4mm	
Strudwick et al. (2002)	Inglaterra	Profissional PL	19	22,0±2,0	177,0±5,9	77,9±8,9	12,3±2,9	
Equipa Estudada	**Portugal**	**Distrital**	**16**	**17,05 ± 0,94**	**171,82 ± 5,61**	**66,11 ± 5,82**	**15,51 ± 2,60**	**2,26-4,20-3,01**

Mazza e Zubeldia (2003) realizaram um estudo no Clube Atlético de River Plate, em equipas juniores, tendo por base a medição das variáveis massa corporal e estatura e constataram os seguintes resultados (Tabela 21):

Tabela 21: Estatura e massa corporal de jogadores juniores do Clube Atlético River Plate

Divisão	Estatura (cm)	Massa corporal (Kg)
4.ª Divisão (n=16) Idade média = 19,73	176,28±6,50	71,28±5,89
5.ª Divisão (n=16) Idade média = 18,46	174,56±6,39	68,63±6,43
6.ª Divisão (n=18) Idade média = 17,43	175,36±5,70	70,86±5,77
7.ª Divisão (n=16) Idade média = 16,48	173,08±7,56	69,37±7,11
Equipa Estudada (n=16) Idade média = 17,05	**171,82 ± 5,61**	**66,11 ± 5,82**

Estabelecendo uma analogia entre os resultados obtidos pela nossa amostra e os outros estudos realizados, é possível constatar que a nossa amostra apresenta os valores mais baixos em relação à estatura e à massa corporal, quer ao nível do escalão de juniores, quer ao nível do escalão de seniores.

Por outro lado, no que diz respeito aos valores de massa gorda, a nossa amostra encontra-se na média dos outros estudos levados a cabo pelos diversos autores. De facto, Mercer e colaboradores (1995) efectuaram um estudo em jogadores pertencentes à *Division One* da Liga Inglesa de Futebol e encontraram percentagens de massa gorda similares (16,2±3,4). De referir que estes estudos foram realizados em jogadores seniores.

Se analisarmos outro conceito de classificação morfológica, o somatótipo, constatamos que a nossa amostra apresenta os seguintes valores: 2,26-4,20-3,01(±1,02; ±1,36; ±1,19), observando-se uma natural tendência para o mesomorfismo. De facto, estes resultados convergem com estudos efectuados por diversos autores. Reilly (1990), concluiu que os valores típicos do somatótipo para os futebolistas eram 3-5-3, reflectindo uma inclinação para o mesomorfismo. Noutro estudo, levado a cabo por Rienzi et al. (2000) foram registados os somatótipos dos jogadores de elite participantes

na Copa América: 2,20-5,40-2,20 (±0,70; ±1,00; ±0,73). Casajús (2001), também encontrou atletas de elite da Primeira Liga Espanhola que reflectiam esta tendência para o mesomorfismo, 2,40-4,80-2,30 (±0,52; ±0,88; ±0,73).

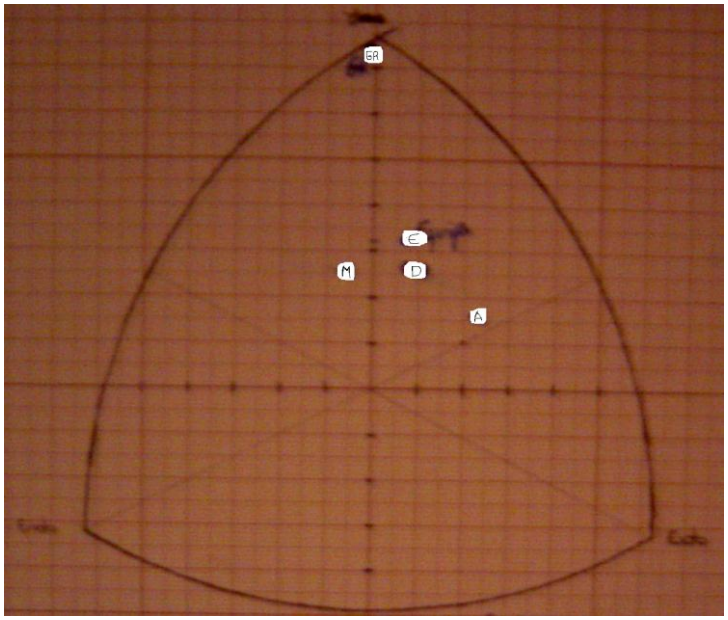

Gráfico 7: Somatocarta dos atletas que integram a amostra. Média da equipa e por estatuto posicional. GR (Guarda-redes), D (Defesas), M (Médios) e A (Avançados).

Como é possível observar pela figura 4, a segunda componente é dominante e a terceira componente é maior do que a primeira. Como tal, podemos afirmar que a média dos atletas avaliados pertence à categoria de ecto-mesomorfo.

Tabela 22: Valores das variáveis antropométricas de acordo com o estatuto posicional.

Característica	Guarda-redes (n=1)	Defesas (n=6)	Médios (n=5)	Avançados (n=4)
	Média ± Dp	Média ± Dp	Média ± Dp	Média ± Dp
Massa (Kg)	72,00	63,31 ± 5,95	71,00 ± 2,57	63,76 ± 5,55
Estatura (cm)	167,00	170,29 ± 7,18	173,67 ± 3,31	174,46 ± 3,98
% Massa gorda	14,28	16,03 ± 3,54	16,71 ± 2,28	13,78 ± 1,20
Endomorfismo	1,67	2,44 ± 1,27	2,80 ± 0,93	1,55 ± 0,56
Mesomorfismo	6,41	4,16 ± 1,84	4,37 ± 0,96	3,58 ± 1,05
Ectomorfismo	1,60	3,17 ± 1,26	2,57 ± 0,82	3,87 ± 1,07

Se analisarmos os nossos atletas de acordo com o posicionamento no terreno de jogo, podemos constatar que os médios são os jogadores que apresentam mais massa corporal

e os avançados são os que apresentam maior estatura. Porém, se observarmos estas variáveis ao nível dos defesas verificamos que existem diferenças significativas entre os defesas laterais e centrais. Os defesas centrais apresentam uma massa média de 65,60±1,27 Kg e uma estatura de 175,05±6,43 cm. Por outro lado, os defesas laterais apresentam 62,36±6,98 Kg de massa corporal e 168,38±7,15 cm de estatura. Desta forma, estes estudos vão ao encontro dos estudos elaborados por Bangsbo (1994), Wisloff et al. (1998), Sözen et al. (2000) e Al-Hazzaa et al. (2001). Estes autores defendem que os defesas centrais e os avançados são normalmente usados como "alvos" para a conquista da posse da bola (principalmente em lances aéreos), tendo uma tendência para serem mais altos em relação a jogadores que actuam em outras posições no terreno de jogo.

Tabela 23: Correlação entre o $VO_{2máx}$ absoluto obtido no teste de laboratório e a massa corporal.

Coeficiente de Pearson	Massa corporal (Kg)	$VO_{2máx}$ ($L.min^{-1}$)
Massa corporal (Kg)	-	*
$VO_{2máx}$ ($L.min^{-1}$)	*	-

* $p<0,05$

Estabelecendo uma correlação entre o $VO_{2máx}$ absoluto obtido no teste de laboratório e as variáveis antropométricas estudadas, verificamos que apenas existe uma correlação significativa e positiva entre o $VO_{2máx}$ absoluto e a massa corporal. Esta correlação já seria de esperar. Assim, quanto maior for a massa corporal de um atleta, maior será a sua necessidade de consumir O_2, o que implicará maiores valores ao nível do $VO_{2máx}$ absoluto.

Relativamente aos valores de estatura, circunferências (geminal e braquial), diâmetros (bicôndilo-femural e bicôndilo-umeral) e idade, não há correlações estatisticamente significativas, pelo que consideramos estas variáveis não se relacionam com os valores de $VO_{2máx}$.

Contudo, se correlacionarmos o somatório das pregas cutâneas com a distância percorrida no teste de Luc-Léger e com os $VO_{2máx}$ obtidos no mesmo teste, verificamos que existe uma correlação significativa e negativa entre a distância percorrida e as

pregas de gordura cutânea e uma correlação significativa e positiva entre a distância percorrida e o $VO_{2máx}$ (Tabela ..).

Tabela 24: Correlação entre a distância percorrida no Luc-Léger (m), o somatório de pregas cutâneas (mm), o $VO_{2máx}$ absoluto ($L.min^{-1}$) e $VO_{2máx}$ relativo ($ml.Kg.min^{-1}$) obtidos no teste de Luc-Léger.

Coef. de Pearson	Distância (m)	Pregas cutâneas	VO2máxAB	VO2máxRE
Distância (m)	1	*(-)		*
Pregas cutâneas (mm)	*(-)	1		
VO2máxAB			1	*
VO2máxRE	*		*	1

* Correlação significativa e positiva a 0,05

*(-) Correlação significativa e negativa a 0,05

Assim, a distância percorrida correlaciona-se significativamente e de forma negativa com o somatório das pregas cutâneas, o que indica uma relação de proporcionalidade inversa entre o aumento da distância percorrida com a diminuição dos valores das pregas cutâneas. Por outro lado, o $VO_{2máx}$ relativo estabelece uma correlação significativa e positiva com a distância percorrida, o que sugere uma relação de reciprocidade e de proporcionalidade entre estas duas variáveis, ou seja, quanto maior for o $VO_{2máx}$ relativo de um atleta, maior será a sua disponibilidade para percorrer maiores distâncias no terreno de jogo.

Tabela 25: Correlação entre o número de anos de prática da modalidade desportiva e a distância percorrida no teste de Luc-Léger (m).

Coeficiente de Pearson	N.º anos de prática	Distância (m)
N.º anos de prática	-	*
Distância (m)	*	-

* $p<0,05$

Por outro lado, correlacionando o número de anos que os atletas praticam esta modalidade desportiva com a distância obtida no teste de Luc-Léger, verificamos que existe uma correlação significativa e positiva entre as duas variáveis, o que implica um grande grau de associação entre elas. Em relação ao números de jogos realizados pelos atletas durante o campeonato e a distância percorrida no teste de terreno, verificamos

que não se estabelecem correlações significativas entre as variáveis, embora os atletas que obtiveram melhores resultados ao nível da distância sejam aqueles que, habitualmente jogam os 90 minutos regulamentares no jogo e têm maior número de jogos realizados.

2. $VO_{2máx}$ - PROTOCOLO DE DETERMINAÇÃO DIRECTO

Tabela 26: Parâmetros máximos no teste de determinação directa do $VO_{2máx}$. Consumo máximo de oxigénio absoluto ($l.min^{-1}$), consumo máximo de oxigénio relativo ($ml.Kg.min^{-1}$), ventilação máxima absoluta ($l.min^{-1}$), frequência cardíaca máxima (bpm) e concentração máxima de lactato ($mmol.L^{-1}$).

Posição	VO2máx (L/min)	VO2máx (ml/Kg/min)	VEmáx(L/min)	FCmáx (bpm)	Lactatomáx (mmol/L)
GR 1	4,00	55,71	125,75	191	12,10
GR 2	3,57	57,36	105,80	190	6,44
DC 1	3,54	54,68	97,08	186	5,47
DC 2	4,00	60,01	124,62	198	9,54
DL 1	3,78	65,22	127,75	206	11,50
DL 2	3,24	45,57	113,35	192	9,17
DL 3	3,82	56,27	116,10	199	10,50
DL 4	3,12	50,86	97,29	198	9,74
M 1	4,49	60,06	151,14	191	13,80
M 2	3,88	55,66	134,53	204	13,60
M 3	4,45	60,92	138,11	207	11,60
M 4	4,44	63,36	152,64	200	10,80
A 1	4,19	58,04	120,20	194	9,17
A 2	3,61	56,64	113,40	201	7,37
A 3	3,26	54,62	99,26	193	10,74
A 4	4,14	63,35	129,37	199	12,00

Fazendo uma análise da tabela 26, constatamos que os valores de $VO_{2máx}$ absolutos estão compreendidos entre 3,12 $L.min^{-1}$ e 4,49 $L.min^{-1}$ e os relativos entre 45,67 $ml.Kg.min^{-1}$ e 65,22 $ml.Kg.min^{-1}$. De facto, há uma amplitude de variação considerável no seio da equipa, o que revela a existência de diferenças inter-individuais e pouca homogeneidade em relação a este parâmetro fisiológico. Se a nossa análise se centrar nos valores de lactato, verificamos que a amplitude de variação vai de 5,47 $mmol.L^{-1}$ até 13,80 $mmol.L^{-1}$,o que revela também variações consideráveis entre os atletas.

Tabela 27: Parâmetros máximos no teste de determinação directa do $VO_{2máx}$ de acordo com o estatuto posicional. Consumo máximo de oxigénio absoluto ($l.min^{-1}$), consumo máximo de oxigénio relativo ($ml.Kg.min^{-1}$), ventilação máxima absoluta ($l.min^{-1}$), frequência cardíaca máxima (bpm) e concentração máxima de lactato ($mmol.l^{-1}$). (Média ± desvio padrão).

Parâmetros	Equipa (n=16)	GR (n=2)	DC (n=2)	DL (n=4)	M (n=4)	A (n=4)
VO2máx (l/min)	3,86±0,43	3,79±0,30	3,77±0,33	3,61±0,42	4,32±0,29	3,80±0,45
VO2máx (ml/Kg/min)	58,51±6,62	56,54±1,17	57,35±3,77	58,84±12,16	60,00±3,21	58,16±3,73
VEmáx (l/min)	120,29±17,69	115,78±14,11	110,85±19,47	110,62±12,78	144,11±9,13	115,56±12,68
FCmáx (bpm)	197,65±6,83	190,50±0,71	192±8,49	198,75±5,74	200,50±6,95	196,75±3,86
Lactatomáx (mmol/L)	10,18±2,28	9,27±4,00	7,51±2,88	10,10±0,92	12,45±1,48	9,82±2,00

Podemos constatar que os médios apresentam valores mais elevados em todos os parâmetros estudados. Este facto pode estar relacionado com a especificidade do posicionamento no terreno de jogo, na medida em que os médios estão sujeitos a um maior volume de corrida de baixa velocidade, sendo que o autor define a corrida de baixa velocidade como sendo aquela abaixo de 12 $Km.h^{-1}$ (Bangsbo, 2002). Este parâmetro está de acordo com um estudo realizado por Bangsbo (2002) a jogadores de elite Dinamarqueses. Por outro lado, o autor defendeu que os valores relacionados com a corrida de alta velocidade eram similares para todos os atletas.

Tabela 28: Comparação entre os valores de $VO_{2máx}$ obtidos pela nossa amostra e outros estudos. Consumo máximo de oxigénio relativo (ml.Kg.min^{-1}). (Média ± desvio padrão).

Fonte	Nacionalidade	Nível	N	Idade	VO2máx (mlKgmin^{-1})
Faina et al. (1988)	Itália	Profissional	27	26,0±4,8	58,9+6,1
White e tal. (1988)	Inglaterra	Profissional D1	17	23,3±0,9	49,6+1,2
Dunbar e Power (1995)	Inglaterra	Profissional PL	18	22,5±3,6	60,7+2,9
Tiryakí et al. (1995)	Turquia	Profissional D1	16	18-30	51,6+3,1
Tiryakí et al. (1995)	Turquia	Profissional D2	16	18-30	51,1+2,0
Tiryakí et al. (1995)	Turquia	Profissional D3	16	18-30	51,3+2,1
Mercer et al. (1995)	Inglaterra	Profissional D1	15	24,7±3,8	62,6+3,8
Raastad et al. (1997)	Noruega	Profissional	28	23,5±3,0	62,8+4,1
Bury et al. (1998)	Bélgica	Profissional D1	15	24,2±2,6	62,8+4,0
Rico Sanz et al. (1998)	Puerto Rico	Olímpico	8	17,0±2,0	69,2±?
Wisloff et al. (1998)	Noruega	Profissional D1	14	23,8±3,8	67,6+4,0
Wisloff et al. (1998)	Noruega	Profissional D1	15	23,8±3,9	59,9+4,1
Aziz et al. (2000)	Singapura	Nacional Elite	23	21,9±3,6	58,2+3,7
Al-Hazzaa et al. (2001)	Arábia Saudita	Profissional	154	25,2±3,3	56,8+4,8
Casajús (2001)	Espanha	Profissional	15	26,3±3,1	66,4+7,6
Helgerud et al. (2001)	Noruega	Profissional D1	19	18,1±0,8	64,3+3,9
Dowson et al. (2002)	Nova Zelândia	Nacional	21	Sénior	60,5+2,6
Strudwick et al. (2002)	Inglaterra	Profissional PL	19	22,0±2,0	59,4+6,2
Amostra	**Portugal**	**Amador**	**16**		**58,51±6,62**

Estabelecendo uma analogia entre os dados da nossa amostra com os resultados obtidos por outros autores, verificamos que a nossa amostra se encontra num patamar médio. De facto, tendo em conta que estamos a comparar com estudos de atletas profissionais, podemos constatar que não há uma grande diferença de valores. Os valores dos jogadores de elite referenciados na tabela 28 apresentam uma amplitude de 49,6+1,2 e 69,2±? e a nossa amostra encontra-se na média destes valores com 58,51±6,62 ml.Kg.min^{-1}.

Tabela 29: Comparação através do teste *t* para amostras relacionadas do $VO_{2máx}$ (ml/Kg/min) e $VO_{2máx}$ (l/min) obtidos no protocolo de determinação directa do $VO_{2máx.}$ e distância percorrida no teste de Luc-Léger.

	Atletas que praticam outras modalidades	Atletas que não praticam outras modalidades	Significância
$VO_{2máx}$ (ml/Kg/min)	56,67±2,32	50,56±6,73	-
$VO_{2máx}$ (l/min)	3,84±0,22	3,69±0,59	-
Distância (m)	1695,00±307,84	1510,00±232,38	-

- Não existem diferenças estatisticamente significativas

Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os atletas que praticam outras modalidades desportivas em relação aos atletas que só praticam Futebol. Como tal, podemos afirmar que não há um benefício estatisticamente significativo quer em relação ao $VO_{2máx}$, que em relação à distância por parte dos atletas que praticam outras modalidades desportivas relativamente aos que não praticam.

Por outro lado, podemos estabelecer uma analogia entre a $FC_{máx}$ e o $VO_{2máx}$ obtido em cada patamar do teste e a sua relação em percentagem com os valores máximos. Estes resultados são apresentados na tabela 30.

Tabela 30: Comparação entre a $FC_{máx}$ e o $VO_{2máx}$ obtido em cada patamar do teste e a sua relação em percentagem com os valores máximos.

Patamares		GR (n=2)	DC (n=2)	DL (n=4)	M (n=4)	A (n=4)
3 min	FC	159,50	154,00	161,00	158,00	158,00
	% FCmáx	84,60	77,80	79,30	79,30	80,40
	VO2	2,78	2,48	2,34	2,74	2,53
	% VO2máx	73,45	65,65	64,57	63,38	66,45
6 min	FC	176	175	183	169	175
	% FCmáx	93,40	88,40	90,40	85,20	89,00
	VO2	3,22	3,01	2,87	3,24	3,02
	% VO2máx	84,94	79,84	79,44	74,97	79,41
9 min	FC	187,50	186,00	196,00	185,00	188,00
	% FCmáx	99,50	93,90	96,60	92,90	95,90
	VO2	3,69	3,53	3,30	3,66	3,40
	% VO2máx	97,36	93,63	91,07	84,88	89,41
12 min	FC				195	196
	% FCmáx				98,30	99,70
	VO2				4,09	3,62
	% VO2máx				94,73	95,13
Pico VO_2	FC	189	198	203	191	196
	% FCmáx	100	100	100	100	100
	VO2	3,79	3,77	3,62	4,32	3,80
	% VO2máx	100	100	100	100	100

FC, $FC_{máx}$ (bpm). VO_2, $\%VO_{2máx}$. ($L.min^{-1}$).

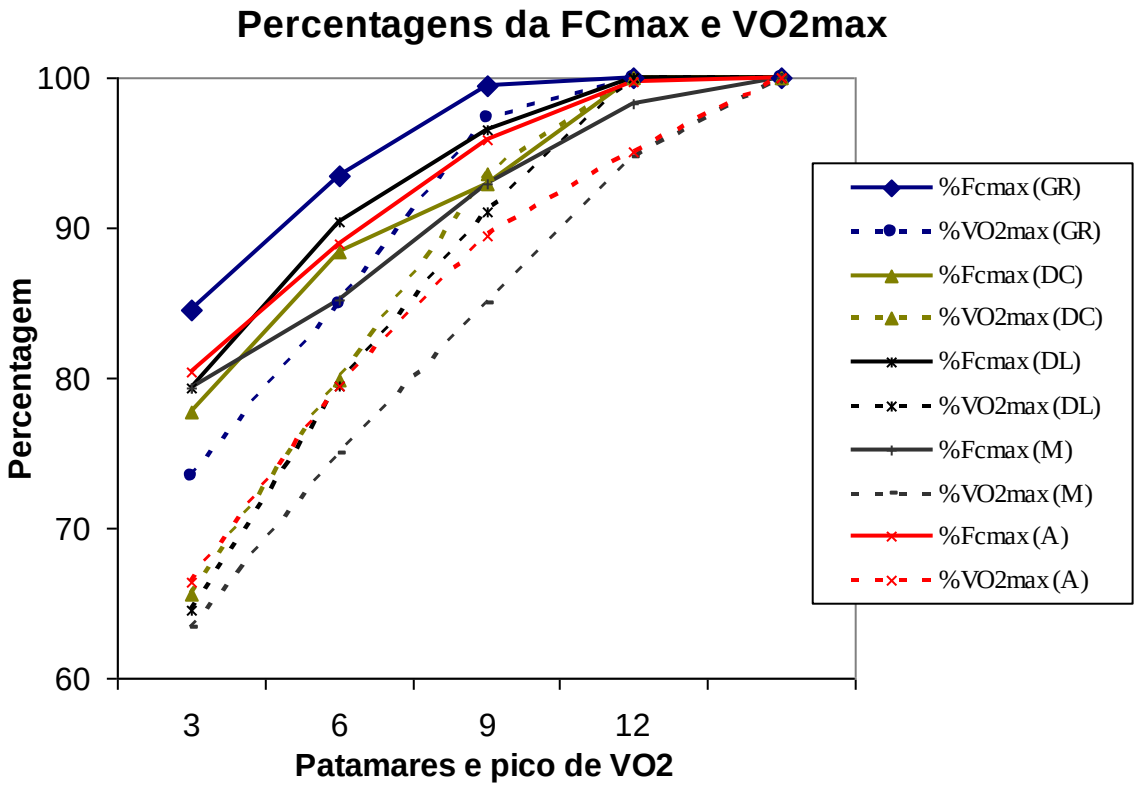

Gráfico 8: Percentagens da $FC_{máx}$ e $VO_{2máx}$ de acordo com o estatuto posicional.

Tabela 31: Correlação entre o $VO_{2máx}$ absoluto ($l.min^{-1}$), a ventilação máxima absoluta ($l.min^{-1}$) e lactato sanguíneo ($mmol.L^{-1}$) obtidos no protocolo de determinação directa do $VO_{2máx}$.

Coeficiente de Pearson	$VO_{2máx}$ ($l.min^{-1}$)	$VE_{máx}$ ($l.min^{-1}$)	Lactato ($mmol.L^{-1}$)
$VO_{2máx}$ ($l.min^{-1}$)	1	**	
$VE_{máx}$ ($l.min^{-1}$)	**	1	**
Lactato ($mmol.L^{-1}$)		**	1

** $p<0,01$

Verificou-se uma correlação significativa e positiva ($p<0,01$) entre o $VO_{2máx}$ absoluto e a $VE_{máx}$ absoluta que, por sua vez estabelece uma correlação significativa e positiva ($p<0,01$) com o lactato sanguíneo determinado após o esforço. Isto demonstra que o lactato sanguíneo acumulado está relacionado com a capacidade ventilatória do atleta.

2.1. Caracterização do esforço no teste de $VO_{2máx}$ directo

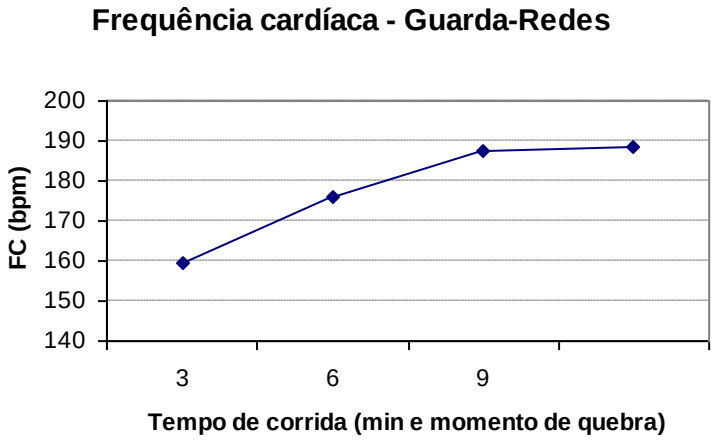

Gráfico 9: Média da frequência cardíaca dos guarda-redes obtida em cada patamar e no momento de quebra no teste de determinação directa do $VO_{2máx}$.

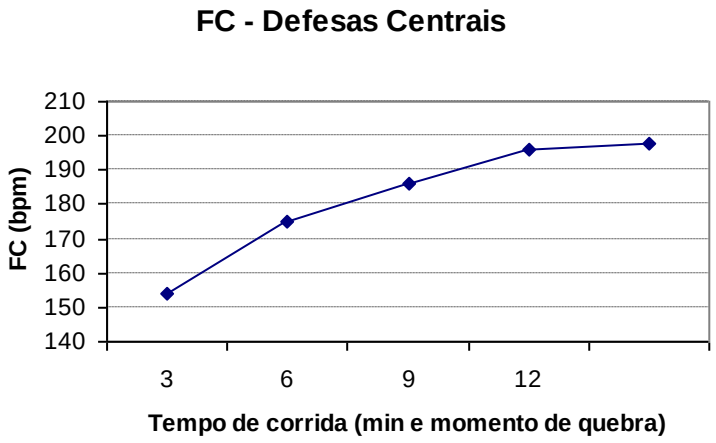

Gráfico 10: Média da frequência cardíaca dos defesas centrais obtida em cada patamar e no momento de quebra no teste de determinação directa do $VO_{2máx}$.

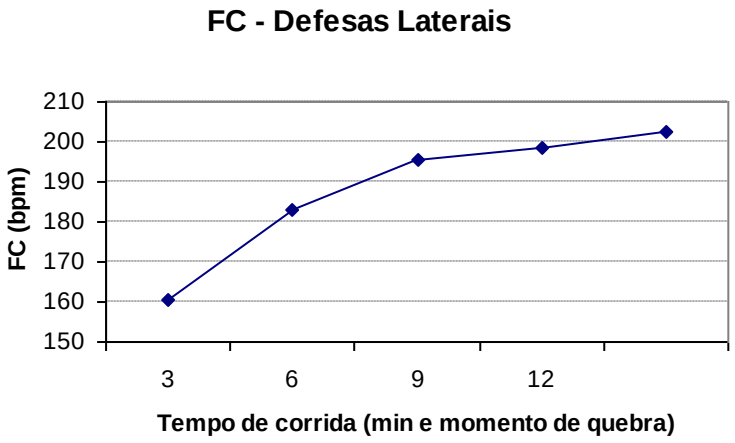

Gráfico 11: Média da frequência cardíaca dos defesas laterais obtida em cada patamar e no momento de quebra no teste de determinação directa do $VO_{2máx}$.

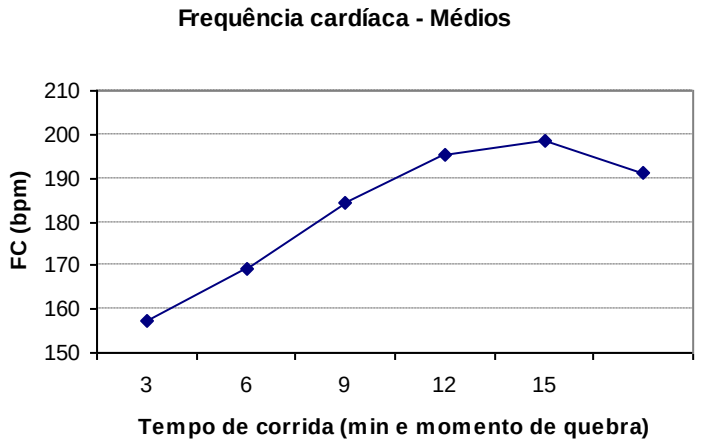

Gráfico 12: Média da frequência cardíaca dos médios obtida em cada patamar e no momento de quebra no teste de determinação directa do $VO_{2máx}$.

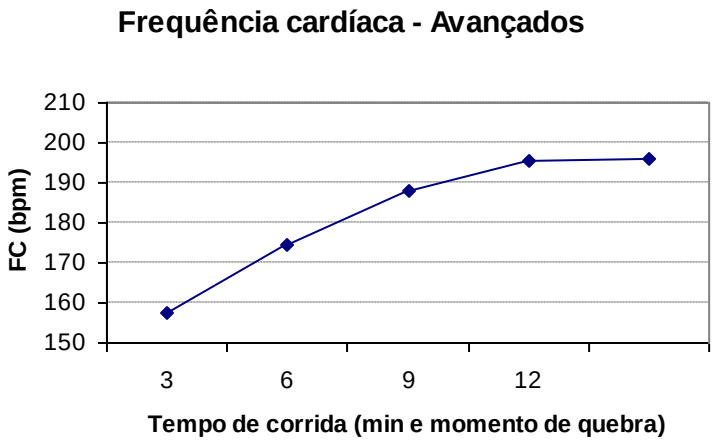

Gráfico 13: Média da frequência cardíaca dos avançados obtida em cada patamar e no momento de quebra no teste de determinação directa do $VO_{2máx}$.

Ao nível da FC, podemos observar que os Guarda-Redes atingiram apenas 4 patamares do protocolo, os Defesas Centrais, Defesas Laterais e Avançados atingiram 5 patamares do protocolo e os médios conseguiram atingir 6 patamares. Como tal, podemos afirmar que os médios conseguiram obter maiores valores de distância percorrida neste teste.

Por outro lado, em todos os atletas houve um aumento progressivo da FC no decorrer do teste, embora os médios apresentem um decréscimo da mesma no pico de VO_2. Contudo, este valor deve-se ao facto de apenas um dos médios ter conseguido atingir 6

patamares. Assim, se analisarmos apenas o valor médio desse atleta ao longo do teste, verificamos que não houve nenhum decréscimo da FC.

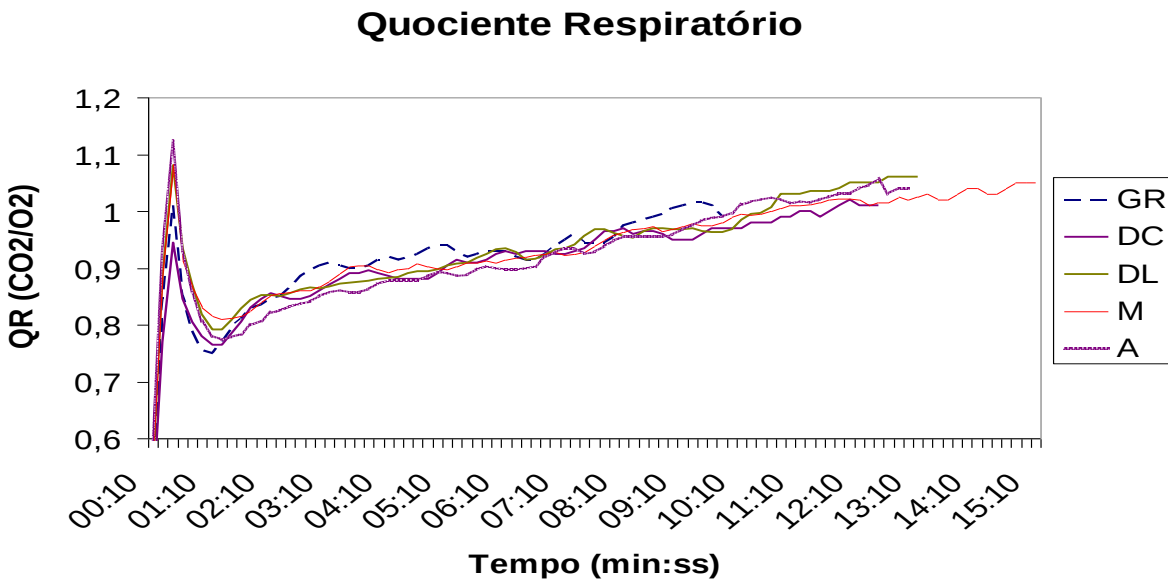

Gráfico 14: Média do quociente respiratório por estatuto posicional obtido durante o teste de determinação directa do $VO_{2máx}$. Racio (CO_2/O_2).

Através da avaliação deste parâmetro, podemos determinar os substratos energéticos que estão a ser requeridos e, consequentemente, a via energética que predomina em determinado momento. Assim, pela observação do gráfico 14, podemos verificar que após esta fase de estabilização, o QR desceu até aos 0,7 valores, aproximadamente. Seguidamente, aumentou progressivamente ao longo do teste, tendo os atletas realizado a fase final do teste com valores de QR acima de 1. Neste âmbito, devemos referir que os Guarda-redes conseguiram aguentar 50 segundos nestas condições antes do pico de VO_2, os Defesas Centrais cerca de 40 segundos, os Defesas Laterais 2 minutos e 30 segundos, os Médios 4 minutos e 20 segundos e os Avançados 1 minuto e 50 segundos.

Como tal, podemos concluir que os médios conseguem resistir durante um maior período de tempo ao facto de trabalharem em regime anaeróbio e, consequentemente, têm maior capacidade para resistir à fadiga. Se analisarmos os valores de lactato sanguíneo obtidos no final do teste, também podemos verificar que os médios apresentam os valores mais elevados (gráfico 17).

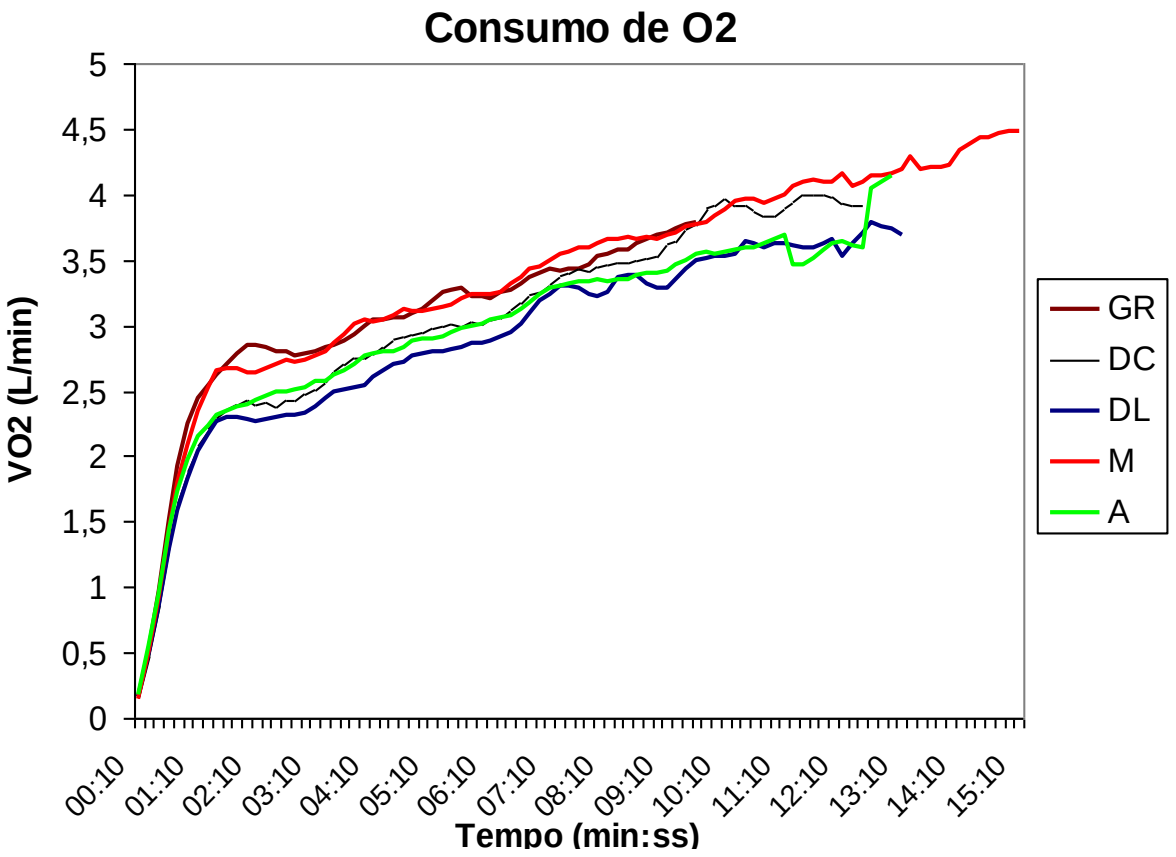

Gráfico 15: Média do consumo de oxigénio por estatuto posicional obtido durante o teste de determinação directa do $VO_{2máx}$. Consumo de O_2 ($L.min^{-1}$).

Analisando os gráficos relativos ao consumo de O_2, podemos verificar que há um aumento muito brusco na fase inicial do teste. Depois, a curva continua a crescer, mas de uma forma menos célere.

Segundo Van Gool et al. (1988), durante as fases menos intensas do jogo, o lactato é constantemente removido e metabolizado, o que traduz a importância que a via aeróbia manifesta para manter o equilíbrio entre a produção, libertação e remoção do lactato.

Como tal, é importante que os atletas consigam manter altos valores de consumo de O_2 durante o jogo, de forma a activarem a via aeróbia e removerem o lactato sanguíneo que se vai acumulando no tecido muscular e retardarem o aparecimento de fadiga.

Tabela 32: Parâmetros fisiológicos de controlo de treino: FC basal (bpm), FCR (bpm), FCT (70-95%), VO_2 basal e VO_2R (l/min).

Posição	FC basal	FCR (bpm)	FCT (70-95%)	VO_2 basal	VO_2R (l/min)
GR 1	68	123	154-185	0,252	3,75
GR 2	64	126	152-184	0,218	3,35
DC 1	60	126	148-180	0,227	3,31
DC 2	64	134	158-191	0,233	3,77
DL 1	66	140	164-199	0,203	3,58
DL 2	68	124	155-186	0,248	2,99
DL 3	64	135	159-192	0,237	3,58
DL 4	68	130	159-192	0,215	2,91
M 1	58	133	151-184	0,261	4,23
M 2	64	140	162-197	0,244	3,64
M 3	66	141	165-200	0,258	4,19
M 4	60	140	158-193	0,245	4,20
A 1	66	128	156-188	0,252	3,94
A 2	68	133	161-194	0,223	3,39
A 3	62	131	154-186	0,209	3,05
A 4	62	137	158-192	0,229	3,91

FCR – Frequência cardíaca de reserva
FCT – Frequência cardíaca de treino
VO_2R – Consumo de oxigénio de reserva

A partir da FC_{rep} dos atletas da amostra, calculamos a FC_{res} e a FCT para valores situados entre os 70% e 95% do VO_2R. Pensamos que este parâmetro é importante no que se refere ao controlo do treino e, como tal, definimos um intervalo de FC de treino.

Neste âmbito, o controlo do treino deve então ter como base a formação de grupos de trabalho, na medida em que existem diferenças inter-individuais.

Segundo as directrizes do ACSM (Colégio Americano de Medicina Desportiva) (2000), a prescrição do exercício deve apontar para uma intensidade de 40/50% a 85% do VO_{2res}. Este tipo de prescrição é incrementado para 70% a 80% em populações mais activas. Ainda assim, quando nos referimos a um tipo de população bastante activa (atletas), o ACSM (2000) refere que intensidades de 85% a 100% do VO_{2res} certamente terão efeitos positivos no $VO_{2máx,}$ especialmente quando usadas em intervalos de repetições de três a cinco minutos de a 95% a 100%, alternado com três a cinco minutos de recuperação activa. Porém, o ACSM (2000) também refere que as suas recomendações não estão direccionadas para os atletas, mas sim para a população em geral.

3. TESTE DE LUC-LÉGER

Para aferir a potência aeróbia dos atletas no terreno, aplicamos o Teste de Luc-Léger. Este teste realizou-se no terreno de jogo. Os resultados do teste estão apresentados na Tabela 33.

Nesta amostra participaram apenas quinze atletas, em virtude dos restantes se encontrarem lesionados e, como tal, indisponíveis para a realização do teste.

Tabela 33: Parâmetros máximos no teste de Luc-Léger. Consumo máximo de oxigénio absoluto ($l.min^{-1}$), consumo máximo de oxigénio relativo ($ml.Kg.min^{-1}$) e distância percorrida (m). (Média).

Posição	VO2máx (l/min)	VO2máx (ml/Kg/min)	Distância percorrida (m)
GR 1	3,30	45,99	1400
DC 1	3,17	48,92	1500
DC 2	3,73	55,95	2080
DL 1	2,73	50,60	1700
DL 2	3,26	45,99	1340
DL 3	3,52	51,85	1800
M 1	3,78	50,60	1720
M 2	3,40	48,81	1280
M 3	3,53	50,60	1740
M 4	3,54	51,85	1700
M 5	4,04	54,77	2040
M 6	3,63	51,85	1820
A 1	3,95	54,77	2000
A 2	3,02	50,60	1720
A 3	3,02	52,22	1900

Fazendo uma análise da tabela 33, constatamos que os valores de $VO_{2máx}$ absolutos estão compreendidos entre 2,73 $L.min^{-1}$ e 4,04 $L.min^{-1}$ e os relativos entre 45,99 $ml.Kg.min^{-1}$ e 55,95 $ml.Kg.min^{-1}$. Estes valores, na generalidade, estão abaixo dos valores obtidos no teste do protocolo de determinação directa do $VO_{2máx}$. Por outro lado, continua a existir uma amplitude de variação considerável no seio da equipa, o que reforça a existência de diferenças inter-individuais e pouca homogeneidade em relação a este parâmetro fisiológico. Em relação à distância percorrida no teste, também existem variações importantes, registando-se valores de 1340m e 2080m. Curiosamente, estes valores correspondem a um DL e um DC, respectivamente.

Tabela 34: Parâmetros máximos no teste de Luc-Léger de acordo com o estatuto posicional. Consumo máximo de oxigénio absoluto ($l.min^{-1}$), consumo máximo de oxigénio relativo ($ml.Kg.min^{-1}$) e distância percorrida (m). (Média ± desvio padrão).

Posição	VO2máx (l/min)	VO2máx (ml/Kg/min)	Distância (m)
GR (n=1)	3,30	45,99	1400
DC (n=2)	3,45±0,40	52,44±4,97	1790±410
DL (n=3)	3,17±0,40	49,48±3,09	1613±242
M (n=6)	3,65±0,23	51,41±1,99	1717±248
A (n=3)	3,33±0,54	52,53±2,10	1873±142

Analisando a Tabela 34, podemos verificar que os avançados apresentam o maior valor ao nível do $VO_{2máx}$ em termos relativos e conseguiram uma performance mais positiva no teste, na medida em que alcançaram maiores distâncias. Porém, ao nível do $VO_{2máx}$ em termos absolutos, os médios apresentaram os valores mais elevados. Estes resultados não estão de acordo com os dados obtidos no laboratório, o que pressupõe alguma dificuldade por parte dos médios utilizarem o $VO_{2máx}$ que possuem. Além disso, estes resultados não estão de acordo com os estudos realizados por Reilly & Thomas (1976), Ekblom (1986) e Bangsbo et al. (1991), que concluíram que os médios apresentam maiores valores de distância percorrida no jogo, seguido dos avançados e, posteriormente, dos defesas.

Tabela 35: Distância percorrida no jogo por estatuto posicional (m). (Média).

Autor	Defesas	Médios	Avançados
Reilly e Thomas (1976)	8,2	9,8	8,4
Ekblom (1986)	9,6	10,6	10,1
Bangsbo et al. (1991)	10,1	11,4	10,5

Tabela 36: Correlação entre o VO_2máx relativo determinado no teste de Luc-Léger (VO_2LLRe) e no teste laboratorial (VO_2DirRE) (ml.Kg.min^{-1}), o VO_2máx absoluto determinado no teste de Luc-Léger (VO_2LLAB) e no teste laboratorial (VO_2DirAB) (L.min^{-1}) e a distância percorrida no teste de Luc-Léger (m).

Coeficiente de Pearson	VO_2 DirAB (l.min^{-1})	VO_2 DirRE (ml.Kg.min^{-1})	VO_2 LLAB (l.min^{-1})	VO_2 LLRE (ml.Kg.min^{-1})	Distância (m)
VO_2 DirAB (l.min^{-1})	-	**	**		
VO_2 DirRE (ml.Kg.min^{-1})	**	-	*	*	*
VO_2 LLAB (l.min^{-1})	**	*	-	*	*
VO_2 LLRE (ml.Kg.min^{-1})		*	*	-	**
Distância (m)		*	*	**	-

** p<0,01
* p<0,05

Podemos verificar na tabela 36 que a distância percorrida pelos atletas no teste de Luc-Léger estabelece correlações positivas e significativas com os valores de $VO_{2máx}$ obtidos no mesmo teste e com o $VO_{2máx}$ relativo obtido no protocolo de determinação directa do $VO_{2máx}$. Por outro lado, este parâmetro não estabelece uma relação significativa com o $VO_{2máx}$ absoluto. Esta correlação é importante se considerarmos que dois atletas distintos podem ter o mesmo valor de $VO_{2máx}$ absoluto e percorrerem distâncias completamente diferentes, em virtude deste valor estar camuflado pelo valor de massa corporal dos atletas. Penso que é muito importante tomarmos em consideração o parâmetro relativo do $VO_{2máx}$, na medida em que apresenta maior rigor para o processo de treino.

Tabela 37: Comparação entre os resultados obtidos no teste Luc-Léger com os resultados obtidos no protocolo de determinação directa do $VO_{2máx.}$

Posição	Teste de Luc-Léger		Protocolo de determinação directa do $VO_{2máx}$	
	$VO_{2máx}$ (ml/Kg/min)	$VO_{2máx}$ (l/min)	$VO_{2máx}$ directo (ml/Kg/min)	$VO_{2máx}$ directo (l/min)
GR 1	45,99	3,30	55,71	4,00
DL 1	45,99	3,26	45,65	3,24
DL 2	51,85	3,52	56,27	3,82
DC 1	48,92	3,17	54,68	3,54
DC 1	55,95	3,73	60,01	4,00
M 1	50,60	3,78	60,06	4,49
M 2	50,60	3,53	55,66	3,88
M 3	54,77	4,00	60,92	4,45
M 4	51,85	3,63	63,36	4,44
A 1	50,60	3,02	54,62	3,26
A 2	54,77	3,95	58,04	4,19

Tabela 38: Comparação através do teste *t* para amostras relacionadas do $VO_{2máx}$ (ml/Kg/min) e $VO_{2máx}$ (l/min) nos testes de Luc-Léger e determinação directa do $VO_{2máx.}$

	Luc-Léger	Protocolo de determinação directa do VO2máx	Significância
$VO_{2máx}$ (ml/Kg/min)	51,08±3,31	56,82±4,68	**
$VO_{2máx}$ (l/min)	3,54±0,32	3,94±0,45	**

**p<0,01

As diferenças encontradas entre os valores de $VO_{2máx}$, quer absoluto, quer relativo entre os diferentes testes são estatisticamente significativas, o que nos permite dizer que não há uma relação de proporcionalidade entre estes testes. De facto, os resultados apresentam valores muito dissemelhantes. Assim, pensamos que o teste de Luc-Léger deve ser alvo de mais estudos no âmbito do Futebol, na medida em não conseguiu reproduzir de uma forma coerente os valores obtidos no laboratório e sujeitos a maior rigor.

Contudo, também devemos salientar que este teste apresenta aspectos positivos em relação à especificidade da modalidade, na medida em que é um teste de esforço intermitente, que se aproxima mais à realidade do Futebol, é possível realizá-lo no terreno de jogo e fornece-nos informações relativas à distância percorrida dos atletas. Neste âmbito, podemos hierarquizar grupos de trabalho com os jogadores a partir deste parâmetro.

4. DETERMINAÇÃO DA FC E LACTATO SANGUÍNEO EM SITUAÇÃO DE JOGO

Neste teste, apenas participaram 12 atletas, na medida em que se tratava de um jogo de Futebol e, como tal, não era exequível realizar o teste com muitos atletas.

Figura 4: Disposição táctica da equipa no terreno de jogo

Como é possível observar através da figura 4, os atletas constituintes da amostra jogaram num modelo táctico composto por 1 guarda-redes, 4 defesas, 3 médios e 3 avançados (1-4-3-3). O guarda-redes está representado pela cor preta, os defesas pela cor vermelha, os médios pela cor azul e os avançados pela cor amarela. A equipa manteve a sua disposição táctica ao longo dos 90 minutos de jogo e apenas se efectuou uma substituição no intervalo do jogo, ou seja, aos 45 minutos do tempo regulamentar.

De seguida, iremos apresentar os valores de lactato obtido pelos atletas no intervalo do jogo e no final do mesmo (Tabela 39).

Tabela 39: Lactato sanguíneo obtido no intervalo e no final do jogo (mmol/L). (Média ± desvio padrão).

N.º Jogador	Lactato sanguíneo (mmol/L)		
	Intervalo	Final do jogo	Média de jogo
1	1,4	1,1	1,3
2	6,0	7,3	6,7
3	9,2	2,2	5,7
4	3,2	2,8	3,0
5	2,8	2,2	2,5
6*	3,0*	5,4*	4,2
7	6,3	2,6	4,5
8	4,3	4,2	4,3
9	4,1	5,8	5,0
10	4,9	3,3	4,1
11	5,1	9,7	7,4
Equipa	4,6±2,1	4,2±2,6	4,4±1,8

* O valor do jogador 6 representa dois atletas. No final da primeira parte mediu-se o valor de lactato de um atleta e no final de jogo mediu-se o valor de lactato de outro atleta. Ambos os atletas jogaram 45 minutos regulamentares.

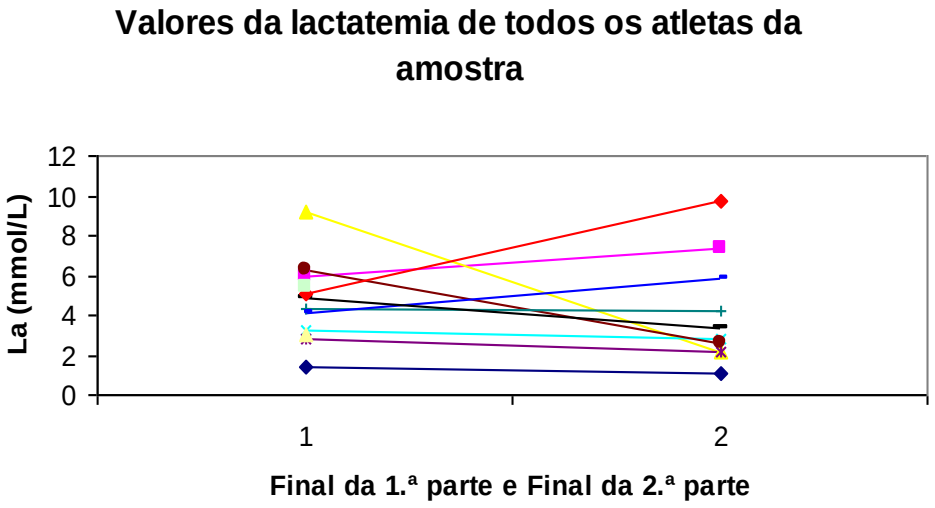

Gráfico 16: Valores de lactato sanguíneo de todos os atletas da amostra do jogo.

Podemos concluir que existe alguma disparidade de resultados no que se refere às variações entre a primeira e a segunda parte do jogo. Existem alguns jogadores que apresentam poucas variações ao nível da concentração de lactato sanguíneo entre as diferentes partes do jogo. Contudo, existem jogadores que apresentam diferenças bastante significativas. Se analisarmos este parâmetro de acordo com a disposição

táctica dos atletas, verificamos que o guarda-redes apresenta um valor baixo de lactato sanguíneo ao intervalo e no final do jogo (1,4 e 1,1 respectivamente). Podemos afirmar que o guarda-redes tem uma participação menos activa durante o jogo de Futebol, o que traduz este resultado. Contudo, se observarmos os resultados obtidos pelos defesas centrais (jogadores 3 e 4) constatamos que num dos atletas o valor obtido ao intervalo foi bastante alto (9,2 $mmolL^{-1}$). Este facto pode estar relacionado com o tipo de marcação efectuada durante o jogo (marcação homem a homem). Contudo, podemos observar que os defesas centrais apresentam valores baixos, o que vem de encontro aos estudos efectuados por Smith et al. (1993). Os médios (atletas 6, 7, 8) apresentaram valores médios muito próximos ao limiar anaeróbio das 4 $mmolL^{-1}$. Este facto pode-nos levar a concluir que a produção de energia ao nível do sistema anaeróbio não foi exaustivamente solicitada durante o tempo de jogo ou então, que o lactato é removido durante o jogo. Por outro lado, os valores de lactato destes atletas baixaram da primeira para a segunda parte, o que está de acordo com o decréscimo da FC e com os estudos efectuados por Bangsbo (1993). Em relação aos avançados, podemos observar que o avançado centro (jogador 10) apresentou um valor mais baixo na segunda parte e os extremos (jogadores 9 e 11) apresentaram valores mais elevados na segunda parte. Este antagonismo pode ser explicado pela maior solicitação de sprints e corrida de alta velocidade aos extremos em detrimento do avançado centro, que joga mais em posição e com outro tipo de características.

Gomes Pereira (1995) realizou um estudo com jogadores de uma equipa nacional Portuguesa de alto nível e observou os seguintes resultados.

Tabela 40: Comparação entre as concentrações de lactato sanguíneo (mmol.lit-1), atingidas ao fim das 1ª e 2ª partes, em três tipos de jogos, por jogadores de uma equipa nacional de alto nível com as da nossa amostra. Média ± desvios-padrão.

Tipo de jogo:	1ª parte	2ª parte
Jogo amigável (5 jogos) (n=14)	6,15 ± 2,55	5,36 ± 2,47
Jogo treino (8 jogos) (n=26)	5,65 ± 1,30	6,05 ± 2,96
Jogo oficial (3 jogos) (n=6)	7,22 ± 2,69	4,63 ± 1,57
Equipa estudada Jogo treino (n=12)	4,6±2,1	4,2±2,6

Podemos constatar que existem diferenças de valores consideráveis no estudo elaborado por Gomes Pereira (1995). A nossa amostra obteve os valores mais baixos de lactato sanguíneo em cada parte do jogo comparativamente aos resultados obtidos pelo autor o que, na nossa opinião, sugere uma relação de reciprocidade entre o nível de jogo e a concentração de lactato sanguíneo.

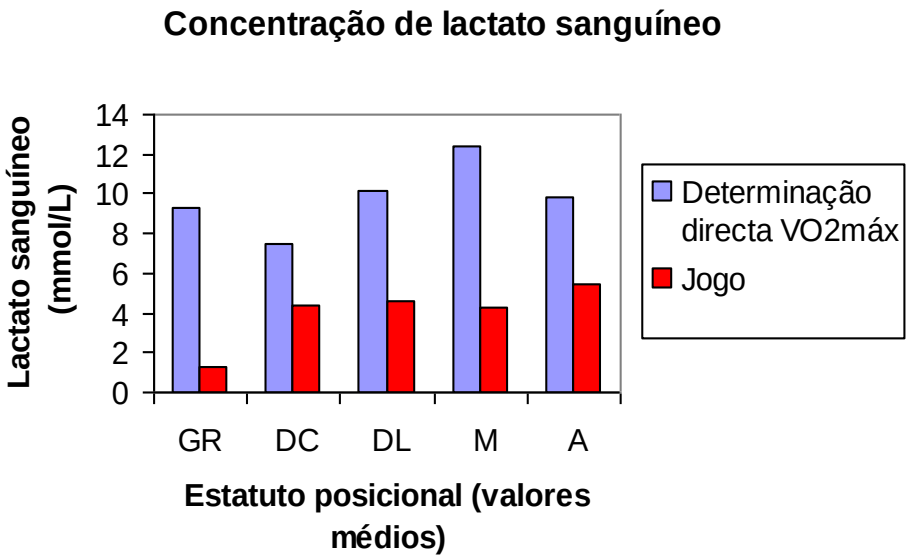

Gráfico 17: Diferença entre a concentração de lactato sanguíneo obtida no teste de determinação directa de $VO_{2máx}$ e na situação de jogo.

De acordo com o gráfico 17, podemos constatar que todos os estatutos posicionais apresentam valores de lactato sanguíneo superiores no protocolo de determinação directa do $VO_{2máx}$ em detrimento do jogo. Pensamos que este facto está relacionado com o facto de, no jogo, os atletas conseguirem obter um equilíbrio maior em relação ao balanço da produção e remoção do lactato, já que se trata de esforço intermitente, com períodos de paragem. Por outro lado, no protocolo de determinação directa do $VO_{2máx}$, não há possibilidade dos atletas removerem o lactato sanguíneo, na medida em que se trata de um teste máximo, contínuo, progressivo e sem intervalos.

Assim, os médios apresentam altos valores de lactato sanguíneo no protocolo de determinação directa do $VO_{2máx}$ e conseguem apresentar valores mais baixos no jogo, o que sugere que conseguem produzir grandes concentrações de lactato, mas têm grande capacidade para o remover, mantendo um equilíbrio entre a produção e a remoção.

Tabela 41: Média e valor máximo da FC (bpm) de cada atleta da amostra obtida em diferentes fases do jogo.

N.º jogador	Jogo	1.ª Parte	Intervalo	2.ª Parte	Valor máximo
1 (GR)	136	136	131	137	182
2 (DL)	158	161	131	159	201
3 (DC)	152	161	131	148	195
4 (DC)	159	165	140	155	192
5 (DL)	159	165	144	159	192
6* (M)	173	174		172	195
7 (M)	175	186	154	170	204
8 (M)	161	172	129	158	198
9 (A)	165	173	134	165	196
10 (A)	159	169	138	150	204
11 (A)	154	158	134	151	185

* O valor do jogador 6 representa a média de dois atletas. Ambos os atletas jogaram 45 minutos regulamentares.

Rebelo (1993) e Garganta (1999), referem que a variação da FC também varia com o estatuto posicional que o jogador desempenha no terreno de jogo. Assim, a tabela 42 apresenta os valores médios da FC média obtida em diferentes fases do jogo por parte dos Guarda-redes, Defesas Centrais, Defesas Laterais, Médios e Avançados.

Tabela 42: Média e valor máximo da FC (bpm) de acordo com o estatuto posicional obtida em diferentes fases do jogo.

Posição	Jogo	1.ª Parte	Intervalo	2.ª Parte	Valor máximo
GR	137	136	131	137	182
DC	157	163	136	152	194
DL	161	163	137	159	197
M	170	176	142	164	198
A	161	166	136	155	195
Amostra	157	161	136	153	193

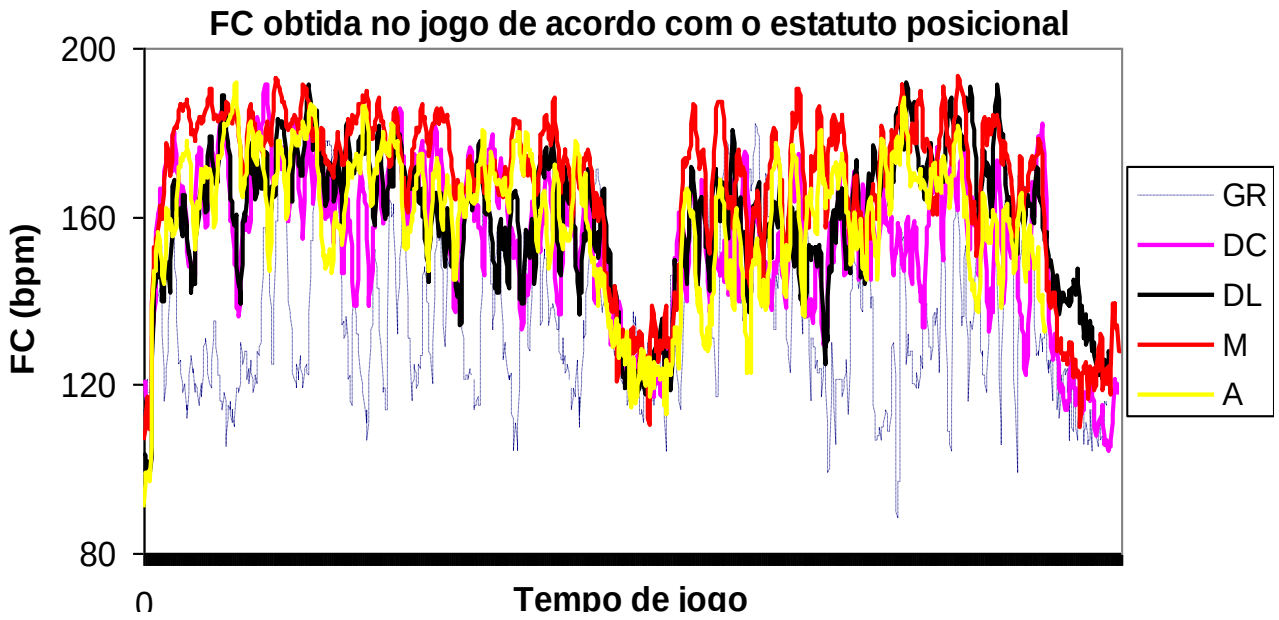

Gráfico 18: FC obtida no jogo de acordo com o estatuto posicional.

De acordo com os dados obtidos, é possível constatar que o Guarda-redes apresenta os valores mais baixos em todas as fases do jogo, o que revela coerência com a especificidade que a posição adquire no seio desta modalidade desportiva. Bangsbo (1994) já alertava para o facto dos GR e DC se constituírem como excepções à normalidade dos valores obtidos, em virtude de desempenharem um papel maioritariamente defensivo. Por outro lado, os médios apresentam os valores mais altos de FC, seguidamente dos avançados. Relativamente aos jogadores de campo, são os defesas que apresentam os valores mais baixos. Estes dados são corroborados por estudos realizados por Van Gool et al. (1988) e Bangsbo (1993) em que os valores da FC monitorizados durante um jogo são mais elevados nos médios centrais e avançados em relação aos defesas.

Ferreira (2003), elaborou um estudo com equipas juniores de diferentes níveis competitivos e chegou à conclusão que ao nível da FC, a equipa de nível superior apresentava valores mais elevados de FC durante o jogo nos avançados (181 bpm), seguidamente dos médios (174 bpm) e defesas (169 bpm). Por outro lado, na equipa de nível competitivo inferior, a FC dos jogadores avançados é mais baixa (151 bpm) em relação à dos médios (167 bpm) e defesas (167 bpm).

Outro parâmetro que merece uma análise ponderada da nossa parte, diz respeito aos valores máximos de FC obtidos no decorrer do jogo. Estes valores estão muito próximos à $FC_{máx}$ determinada em laboratório, o que indica que em determinados períodos do jogo, a intensidade exigida pelas acções do mesmo é muito elevada.

A média da FC durante o jogo obtida pela nossa amostra, encontra-se nos 157 bpm. Estes valores são ligeiramente mais baixos em relação a outros estudos (Tabela 43).

Tabela 43: Comparação entre a média da FC (bpm) obtida durante o jogo da nossa amostra com outros autores.

Autor	FC (bpm)	% FC máxima (bpm)
Seliger (ex-Checoslováquia) (1968)*	165	80
Agnevik (Suécia) (1970)*	175	93
Smodlaka (Rússia) (1978)*	171	
Reilly (Inglaterra) (1986)	157	
Van Gool et al. (Bélgica) (1988)	167	86
Ali e Farraly (Inglaterra) (1991)	169	
Ogushi et al. (Japão) (1993)	161	82
Smith et al. (Inglaterra) (1993)	168	
Bangsbo (Dinamarca) (1994)	171	
Florida-James e Reilly (Gales) (1995)*	161	
Marechal (Bélgica) (1996)	168	
Equipa estudada (Portugal) (2005)	**157**	**80**

* citados por Oliveira (2000)

Porém, devemos considerar os estudos levados a cabo por Leali (1995), citado por Nunes e Gomes Pereira (2001), que avaliou a frequência cardíaca em jovens futebolistas do Campeonato Nacional Italiano, encontrando valores médios de 195 bpm para os jogadores com 16 anos e 191 bpm para os jogadores com 17 e 18 anos. Estes resultados, evidenciam claramente valores superiores aos dos futebolistas seniores (apresentados na Tabela 43), o que vai de encontro com a afirmação de alguns autores, na medida em que a frequência cardíaca, para a mesma intensidade de esforço, diminui com a idade (Astrand e Rodahl, 1986). Assim, os valores médios obtidos na nossa amostra encontram-se mais longe das médias obtidas por estes autores.

A média das FC diminui da primeira para a segunda parte do jogo em todos os atletas (à excepção do GR). Este dado também está de acordo com a literatura, na medida em que

autores como Ali e Farrally (1991) ou Nunes e Gomes Pereira (2001) também encontraram valores similares nos seus estudos. Estes autores defendem que este facto pode ter como base a acumulação de fadiga durante o jogo, o que poderá reduzir a participação dos jogadores no mesmo.

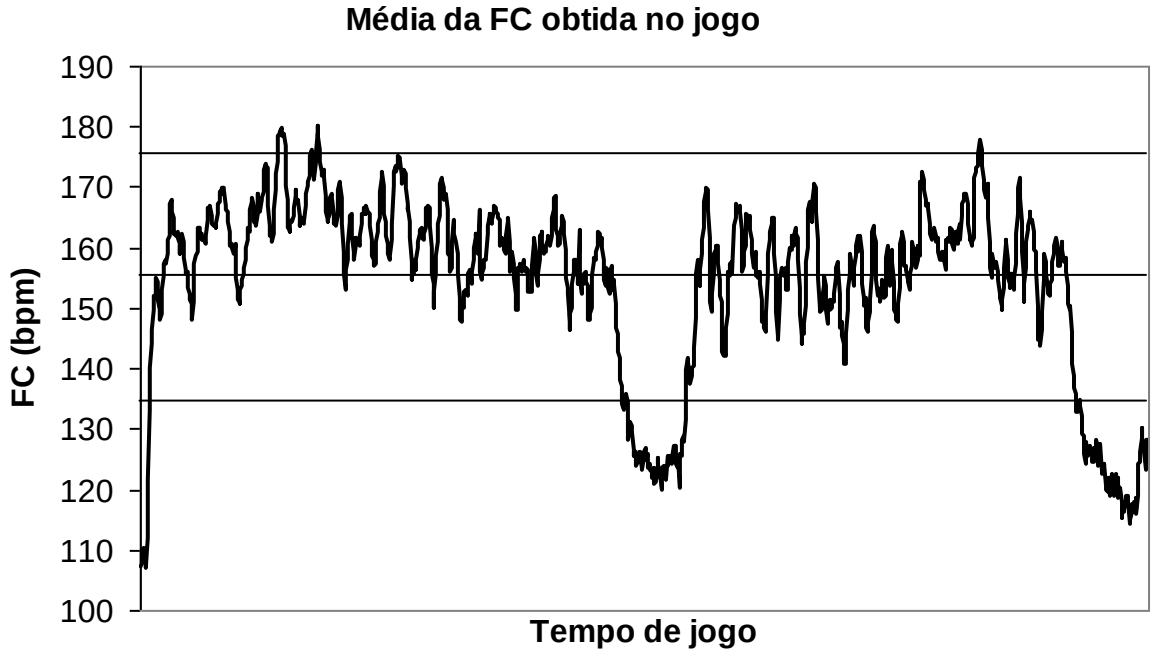

Gráfico 19: Média da FC obtida no jogo por parte da amostra.

Flanagan e Merrick (2002) definiram zonas de treino com base em parâmetros fisiológicos. Relativamente à FC, os autores referiram que existem diferentes zonas de intensidade de acordo com diferentes categorizações da FC. Assim, para valores de FC compreendidos entre 135 e 155 bpm, corresponde a uma zona de intensidade moderada. Para uma intensidade elevada correspondem os valores compreendidos entre 155 e 178 bpm e para uma faixa de intensidade muito elevada correspondem valores acima de 178 bpm.

Como podemos observar no gráfico 19, a zona de intensidade predominante no jogo corresponde à elevada. Por outro lado, na segunda parte do jogo, existem mais períodos em que a intensidade do mesmo foi moderada relativamente à primeira parte. Na primeira parte ainda existiram 2 picos de intensidade muito elevada, enquanto na segunda parte apenas existiu um pico com estas características.

Tabela 44: Resultados obtidos no jogo: Jogador e posição, FC_{res}, VO_{2res}, FC do jogo e percentagem da $FC_{máx}$ obtida no jogo.

Jogador	FCR	VO_2R	FCjogo	%FCMJ
1 (GR)	123	3,7	136	71,20
2 (DL)	140	4,2	158	79,00
3 (DC)	134	3,8	152	76,77
4 (DC)	126	3,3	159	85,48
5 (DL)	135	3,6	159	79,90
6 (M)	140	3,6	174	85,29
7 (M)	141	4,2	175	84,54
8 (M)	142	3,3	161	80,50
9 (A)	128	3,9	165	85,05
10 (A)	128	2,8	159	81,12
11 (A)	132	3,2	154	78,97
12 (M)	124	3,0	172	89,58

McArdle et al. (1994) estabelecem relações percentuais entre a $FC_{máx}$ e o $VO_{2\ máx}$. De acordo com a tabela proposta pelos autores, introduzimos os valores da nossa amostra de acordo com o estatuto posicional. Assim, criamos a tabela 45, de forma a ordenar o estatuto posicional em função da classificação dada pelos autores.

Tabela 45: Relações percentuais entre a $FC_{máx}$ e o $VO_{2máx}$ durante o jogo de Futebol de acordo com o estatuto posicional. (Média $\pm$ desvio padrão). (adaptado de McArdle et al. (1994).

%FCmáx	%VO2máx	GR	DC	DL	M	A	
50	28						%FCMJ*
60	42						
70	56	71,20		79,45±0,64			
80	70		81,13±6,16		84,98±3,72	81,72±3,08	
90	83						
100	100						

.* Percentagem da $FC_{máx}$ obtida no jogo.

Assim, de acordo com a tabela proposta pelos autores, constatamos que, em termos médios, o GR durante o jogo utilizou cerca de 56% do $VO_{2máx,}$ os DC cerca de70%, os DL aproximadamente 70%, os médios um pouco mais de 70% e os avançados também se aproximam deste valor.

Estes valores não diferem muito dos resultados obtidos por Ekblom, 1986; Van Gool et al., 1988; Reilly, 1990; Bangsbo, 1993 e Balsom, 2000 que referem que as medições da

FC durante o jogo de Futebol têm permitido estimar, através da sua relação com o VO_2, valores médios de cerca de 70 a 80% do $VO_{2máx.}$

Na realização deste jogo também estudamos as diferenças ao nível da massa corporal dos atletas antes e após a realização do jogo. Para isso, medimos a massa corporal antes do jogo e após a realização do mesmo, com hidratação apenas no intervalo.

Tabela 46: Valores da massa corporal (Kg) para a nossa amostra, antes e depois de um jogo de Futebol. (Média ± desvio padrão).

N.º jogador e posição	Antes	Depois
1 (GR)	72,00	71,00
2 (DL)	65,30	64,40
3 (DC)	69,40	68,40
4 (DC)	71,90	71,60
5 (DL)	66,50	66,20
6 (M)	70,80	70,50
7 (M)	72,90	72,50
8 (M)	68,10	67,30
9(A)	73,60	72,50
10 (A)	70,80	69,90
11 (A)	72,80	72,00
12 (M)	59,10	57,90
Diferença entre as médias	0,75	
Média ± dp	69,4±4,2	68,7±1,2**

* $p < 0,05$
** $p < 0,01$

Através da análise da tabela 46, podemos constatar que todos os atletas da nossa amostra apresentam valores mais baixos de massa corporal após a realização do jogo. Segundo os valores obtidos, verificamos uma diferença na equipa de 0,75 Kg entre a massa obtida antes do jogo e após a realização do mesmo. Através do teste *t* para amostras relacionadas, concluímos que existem diferenças significativas entre os valores de massa corporal antes e depois do jogo, o que reflecte a importância da diferença das médias entre os diferentes momentos de medição da massa corporal.

Após a discussão dos resultados, pensamos que é importante sugerir exercícios que poderão ser integrados nas unidades de treino pelo treinador da equipa e por todos aqueles que trabalham no Futebol. Em virtude da equipa apresentar resultados com

bastantes diferenças inter-individuais, pensamos que será coerente propor exercícios que tenham em consideração o treino aeróbio e que sejam generalistas, podendo o treinador adaptá-los, de acordo com a sua planificação de treino.

Para sabermos quais os parâmetros que a nossa equipa deve melhorar, é necessário realizar testes de condição física. De acordo com Bangsbo (2002), os testes devem ser feitos com um propósito. Logo, há que definir objectivos claros antes de eleger um determinado teste. Segundo o autor, existem várias razões para realizar os testes aos jogadores:

- Para estudar o efeito de um programa de treino;
- Para motivar os jogadores a treinar com maior empenhamento;
- Para dar aos jogadores resultados objectivos;
- Para que os jogadores sejam mais conscientes dos objectivos do treino;
- Para avaliar se um jogador está preparado para jogar num jogo de competição;
- Para planificar programas de treino a curto e a longo prazo.

Depois, também será importante que os testes tenham uma relação com o Futebol e que sejam o mais possível aproximados à realidade de jogo, para que os resultados se revistam de maior validade e aplicabilidade.

O teste de Luc-Léger é um teste de esforço intermitente, característico das modalidades desportivas colectivas, tal como o Futebol. O teste está descrito na Metodologia e pode ser aplicado no contexto desta modalidade desportiva.

Tomando em consideração o tema deste trabalho, vamos abordar um pouco alguns testes que poderão ser aplicados no treino aeróbio. Segundo Bangsbo (2002), o treino aeróbio pode dividir-se em três áreas: treino de recuperação, treino aeróbio de alta intensidade e treino aeróbio de baixa intensidade. As nossas propostas são baseadas em Bangsbo (2002) e terão em consideração cada área de intervenção do treino aeróbio.

TREINO DE RECUPERAÇÃO

O objectivo deste treino será conseguir uma recuperação mais rápida após a realização de um jogo ou de uma sessão de treino intenso. Segundo Bangsbo (2002), neste tipo de

treino, a intensidade do exercício deve ter um nível que faça com que o ritmo do coração do jogador seja:

Média: aproximadamente 65% da FCmáx

Margem de intervalo: 70-150 bpm

Exercício 1: Futebol Croquete

Área: metade de um campo de Futebol

N.º de jogadores: 14 (de 2 a 24).

Organização: os jogadores dividem-se em equipas de dois. Cada equipa começa em qualquer obstáculo com uma bola. Todas as equipas começam ao mesmo tempo.

Descrição: Os jogadores de cada equipa trabalham juntos e devem alternar-se para tocar a bola. Passa-se um obstáculo quando a bola é jogada de um jogador para outro.

Normas: Há 3 formas distintas para ultrapassar um cone:

1. Dois cones: a bola joga-se entre os cones;
2. Quatro cones em forma de um quadrado: a bola joga-se primeiro numa direcção através do quadrado e logo diagonalmente ou através de outra direcção.
3. Quatro cones e um poste: a bola é jogada entre os cones e para o poste com um contacto.

Anotação de pontos: o treinador estabelece um tempo determinado para a corrida. Então, os jogadores devem tentar completar cada etapa no tempo mais próximo possível ao determinado previamente. Aos jogadores não se deve facilitar nenhuma informação relativa ao tempo da etapa durante a actividade. A equipa ganhadora é a que consegue manter um ritmo mais próximo ao ritmo correcto.

Variações:

1. A bola deve estar em movimento de forma contínua;
2. É permitido aos jogadores tocar a bola mais de uma vez (contacto livre), mas essa bola deve jogar-se entre os cones com um primeiro contacto para a passar.
3. O número de vezes que se pode tocar a bola está limitado até um máximo de três para cada jogador.
4. Sem tempo estabelecido. A equipa que toca menos vezes a bola em cada etapa é a vencedora.

Orientações para o treinador: o treinador deve demonstrar como se deve superar os diferentes obstáculos. É importante explicar claramente que o sistema de pontuação

exige um ritmo baixo e controlado e que não se deve dar ênfase à velocidade. Aos jogadores, deve-se permitir uma etapa prática, durante a qual se dão tempos regulares. É importante que o tempo estabelecido para a etapa precise um ritmo baixo. Aos jogadores não se deve dizer qual é a duração total do exercício ou o número total de etapas que se deve completar, na medida em que destruiria o objectivo de competição do exercício.

Alternar a intensidade: a intensidade do exercício de treino deve ser muito baixa. Esta vem determinada pelo tempo da etapa e pela dificuldade de superação dos obstáculos. Este último pode variar de diversas formas, por exemplo, alternando a distância desde os cones até ao poste.

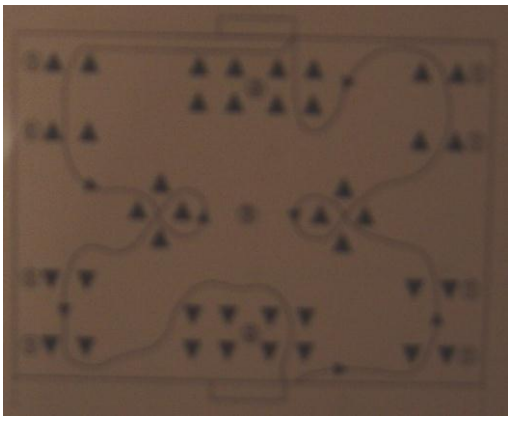

Figura 5: Futebol Croquete

TREINO AERÓBIO DE BAIXA INTENSIDADE

O treino aeróbio de baixa intensidade tem como objectivos incrementar a capacidade para fazer exercício durante períodos de tempo prolongados e desenvolver a capacidade de recuperação com maior rapidez após exercício de alta intensidade (Bangsbo, 1996).

Este tipo de treino é realizado com frequência através de corrida lenta prolongada ou através de períodos longos de exercício com alterações da intensidade, o que pode ser conseguido através de jogos específicos (Gregson e Drust, 2000). Bangsbo (1994, 1999) refere que em esforço intermitente os períodos de trabalho devem superar os 5 minutos. Contudo, Faina et al. (1988), sugerem que a duração dos exercícios de média/baixa intensidade não deve ser muito prolongada, porque desse modo não se estimulariam as qualidades fundamentais requeridas no jogo.

Durante o treino aeróbico$_{bi,}$ a intensidade do exercício deve ser tal que a FC do jogador seja:

Média: aproximadamente 80% da $FC_{máx}$

Margem de intervalo: 65-90 da $FC_{máx}$

Exercício 2

Área: ¾ de um campo de Futebol divididos em 4 zonas com duas balizas de tamanho normal.

N.º de jogadores: 7:7 (3:3 – 11:11) + 2GR.

Descrição: jogo de Futebol normal.

Normas: todos os jogadores de uma equipa, excepto o GR, devem estar em zonas anexas.

Variações:

1. O número de passes efectuado por uma equipa dentro de uma zona está limitado, por exemplo, a um máximo de cinco passes antes que a bola tenha que ser jogada numa nova zona.
2. A cada equipa é permitido estar em três zonas em lugar de duas.
3. Aos jogadores não se exige que estejam em zonas mistas, embora os jogadores atacantes (excepto o GR) devam estar dentro da metade do campo do oponente antes de poder marcar um golo. Os defesas devem estar também nesta zona. Se não estão ali e se é marcado um golo, a pontuação é a dobrar.

Orientações para o treinador: começar explicando as normas das duas zonas anexas. Na transição de uma zona para outra, todos os jogadores de uma equipa devem estar dentro de uma zona. Se isto tiver um grande grau de dificuldade, podem ser usados menos jogadores ou aplicar a variação 2.

Alternar a intensidade: incrementar o número de zonas com frequência, produz uma redução da intensidade do exercício. A variação 1 deve incrementar a intensidade, enquanto que a c pode reduzi-la.

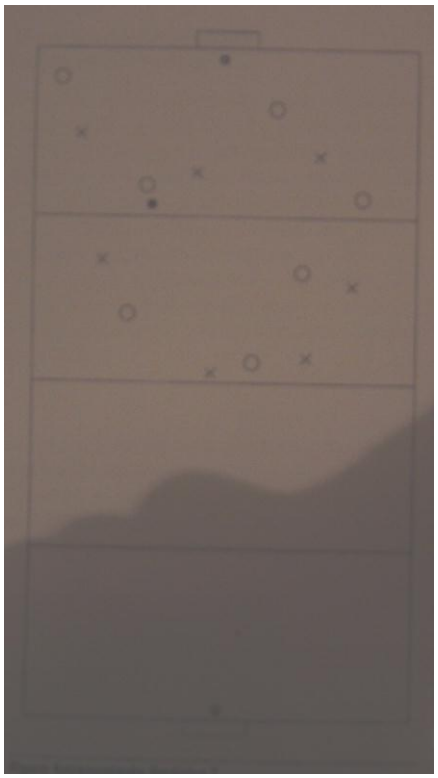

Figura 6: Exercício de treino aeróbio de baixa intensidade.

TREINO AERÓBIO DE ALTA INTENSIDADE

O treino aeróbio de alta intensidade (treino aeróbico$_{ai}$), também designado por treino da potência aeróbia, visa a melhoria dos factores centrais, como a capacidade de bombeamento do coração, estando assim estreitamente relacionado com o $VO_{2máx}$, desenvolvendo a capacidade para fazer exercício com uma intensidade elevada durante períodos mais prolongados (Bangsbo, 1994, 1996) e de recuperar mais rapidamente após o exercício intenso (Bangsbo, 1994), sendo por isso o seu desenvolvimento considerado fundamental (Faina et al., 1988).

Bangsbo (1996) fala em intervalos fixos de tempo, de forma que estes períodos de repouso já estejam definidos e assegurem períodos de alta intensidade de treino. O treinador deve assegurar-se que a intensidade do exercício neste tipo de treino não atinja valores de intensidade tão elevados, de forma que o treino não se converta exclusivamente num treino da capacidade de resistência de velocidade.

Durante o treino aeróbico$_{ai,}$ a intensidade do exercício deve ser tal que a FC do jogador seja:

Média: aproximadamente 90% da $FC_{máx}$

Margem de intervalo: 80-100% da $FC_{máx}$

Exercício 3

Área: aproximadamente 1/3 de um campo de Futebol. A área de jogo divide-se em três zonas: duas zonas exteriores (1 + 3) e uma zona média (2). As duas áreas exteriores têm as mesmas dimensões que a área de grande penalidade.

N.º de jogadores: 5:5 (3:3 – 10:10)

Organização: todos os jogadores começam na mesma zona (uma das zonas exteriores).

Descrição: os jogadores podem passar a bola dentro das zonas exteriores e através da zona média, mas a bola não se deve tocar na zona média.

Normas: só um jogador, da equipa que se encontra com a posse de bola, pode estar dentro da zona exterior contrária aquela que se encontra a bola. Quando se leva a bola desde uma zona exterior até outra, os jogadores têm que trocar de zona antes de poder tocar na bola.

Pontuação: uma equipa marca um ponto sempre que jogue a bola pela segunda vez desde uma zona exterior até a outra, mantendo a posse de bola.

Variações:

1. Uma equipa obtém um ponto se consegue efectuar dez passes consecutivos. A norma de alternância de zonas também se aplica.
2. Deve efectuar-se um certo número de passes, por exemplo cinco, dentro de uma zona exterior antes que a bola se possa jogar desde uma zona exterior a outra.
3. O número de vezes que cada jogador pode tocar a bola é limitado, por exemplo, um máximo de três.

Orientações para o treinador: um componente importante do jogo é a troca de zonas. Logo que a bola seja jogada na zona média, os jogadores devem trocar de zona com rapidez (correndo a grande velocidade). Durante o jogo em zonas exteriores, a intensidade do exercício deve ser também muito alta, especialmente para a equipa defensora.

Se introduzimos a variação *a*, o treinador deve dar ênfase ao uso de ambas as zonas exteriores, já que a intensidade média do exercício pode ser demasiado baixa se os jogadores têm tendência a permanecer dentro de uma zona.

Alternar a intensidade: variando a amplitude da zona média, a duração da corrida de alta velocidade entre as zonas exteriores pode alternar-se. A variação *b* pode reduzir a intensidade média do exercício, enquanto que a *c* incrementa-a.

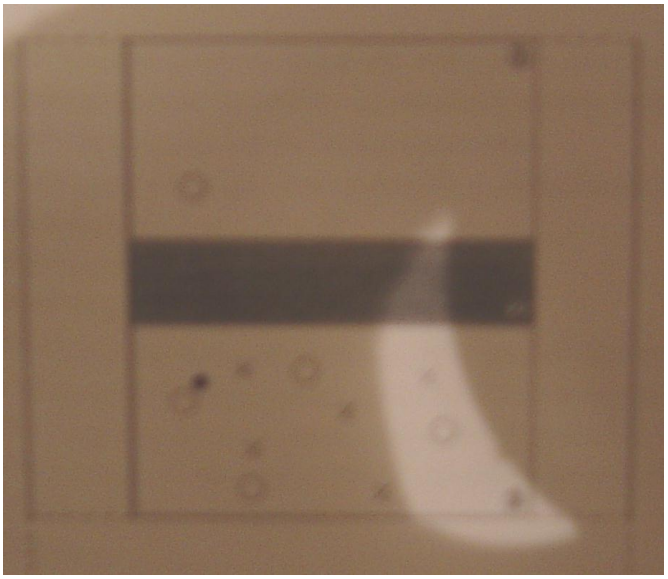

Figura 7: Exercício de treino aeróbio de alta intensidade.

Exercício 4

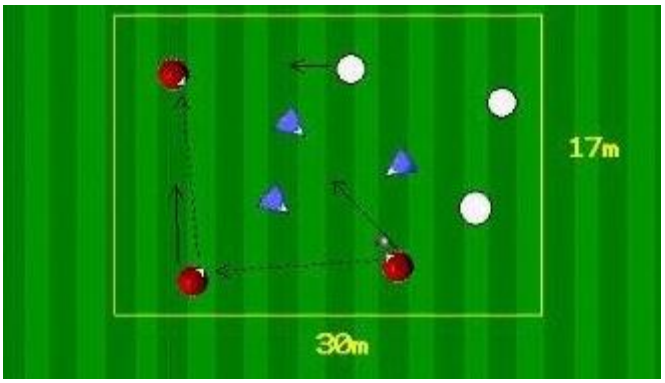

Figura 8: Exercício de treino aeróbio de alta intensidade (exercício 4).

Descrição: Posse de bola 6 contra 3 num espaço reduzido de 30 x 17 metros. Em cada série 3 jogadores jogam contra os outros 6 jogadores. No final de cada série, contabilizam-se o número de recuperações de bola ou outros fundamentos a serem definidos pelo treinador.

Objectivos: Desenvolvimento da resistência específica com bola; Aumentar o $VO_{2,max.}$; Aperfeiçoar as acções técnicas com a máxima velocidade de execução; Desenvolver os fundamentos tácticos de ataque e defesa.

Carga: Séries de 2 minutos com 30 segundos de repouso.