

Capítulo IV

Apresentação e discussão dos resultados

4.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A amostra deste estudo foi constituída por 9 sujeitos do sexo feminino, de nacionalidade portuguesa, praticantes de basquetebol de uma equipa da Liga Feminina de Basquetebol de Portugal e estudantes do ensino superior em Coimbra. No decorrer da época em que foram recolhidos os dados, foram convocadas dois sujeitos para participar na selecção nacional sénior feminina de Portugal. Na amostra existem 5 sujeitos com participações nas selecções nacionais nos escalões de formação.

No quadro IV-1 estão apresentados os valores médios e respectivo desvio padrão das variáveis idade, estatura, massa, somatório das pregas cutâneas (tricipital, subescapular, suprailíaca) (Σ PC).

Quadro IV-1: Estatística descritiva das variáveis idade (anos), massa (kg), somatório das pregas cutâneas (Σ PC) (mm) dos sujeitos que constituem a amostra do estudo. n: representa o número de sujeitos; Md \pm Sd: representa o valor da média e respectivo desvio padrão

Variáveis	n	Md \pm Sd	Valor Mínimo	Valor Máximo
Idade (anos)	9	22,2 \pm 2,2	19,5	24,9
Estatura (cm)	9	171,6 \pm 7,7	161,0	184,0
Massa (kg)	9	64,3 \pm 7,9	50,3	75,0
Σ PC (mm)	9	38,4 \pm 10,5	26,0	54,0

Em relação às variáveis apresentadas no quadro IV-1, os valores totais da estatura e da massa corporal por nós registados são inferiores aos dados obtidos por outros estudos com atletas do campeonato universitário norte-americano e do campeonato universitário de Espanha.

Quadro IV-2: Comparação dos valores médios e respectivo desvio padrão da estatura (cm) e da massa corporal (kg) das atletas do nosso estudo com atletas femininas norte americanas (Lamonte et al., 1999) e espanholas (Martin et al., 2004). n: representa o número de sujeitos

	Lamonte et al. (1999)			Martin et al. (2004)			Atletas do nosso Estudo		
	n	Estatura (cm)	Massa Corporal (kg)	n	Estatura (cm)	Massa Corporal (kg)	n	Estatura (cm)	Massa Corporal (kg)
Total	46	177,45±8,15	70,37±9,28	12	172,9±8,0	68,5±12,0	9	171,6±7,7	64,3±8,0
Base	18	169,55±3,86	62,15±5,03		168,7±8,4	64,6±3,2	2	161,7±1,1	53,3±4,7
Extremo	19	179,56±3,71	73,61±6,55		169,9±7,8	63,6±1,0	6	172,7±4,9	66,1±5,0
Poste	9	188,09±5,46	79,99±7,29		183,4±4,2	84,6±7,6	1	184,0±0,0	75,0±0,0

Como se pode verificar no quadro IV-2, a estatura e massa corporal discriminam as atletas portuguesas estudadas por posição específica à semelhança dos estudos encontrados.

Segundo Janeira (1994) os basquetebolistas portugueses, mesmo possuindo níveis técnicos e táticos elevados, são sempre mais leves e mais baixos quando comparados com os dados fornecidos pela bibliografia. Os resultados obtidos com a nossa amostra de 9 jogadoras de nacionalidade portuguesa em comparação com os estudos de Lamonte et al. (1999) e de Martin et al. (2004), parecem sugerir, à semelhança dos atletas masculinos portugueses, que as atletas portuguesas apresentam uma distância relativamente à estatura e massa corporal (-5,8 cm e -6,1 kg do que a média das jogadoras universitárias norte americanas) das atletas de alto nível.

O reduzido número de sujeitos da nossa amostra e a falta de estudos realizados com atletas femininas de basquetebol constituem uma limitação para as interpretações que efectuámos sobre os dados recolhidos.

4.2. ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS NOS TESTES DE IMPULSÃO VERTICAL

As variáveis consideradas nestes testes foram: deslocamento do centro de gravidade (altura do salto); potência anaeróbia máxima absoluta dos membros inferiores; potência anaeróbia máxima relativa dos membros inferiores. Os resultados estão apresentados no quadro IV-3.

Quadro IV-3: Estatística descritiva das variáveis impulsão vertical (cm), potência anaeróbia máxima absoluta (PanaM-abs) (W), potência anaeróbia máxima relativa (PanaM-rel) ($W \cdot kg^{-1}$) nos diferentes tipos de salto dos sujeitos que constituem a amostra do estudo. Md±Sd: representa o valor da média e respectivo desvio padrão

Variáveis	Md±Sd	Valor Mínimo	Valor Máximo
Impulsão vertical :Squat Jump (cm)	33,19±2,92	29,20	38,10
PanaM-abs: Squat Jump (W)	816,39±90,93	615,93	922,86
PanaM-rel: Squat Jump ($W \cdot kg^{-1}$)	12,76±0,56	11,94	13,64
Impulsão vertical : Countermovement Jump (cm)	35,29±6,51	28,90	46,80
PanaM-abs: Countermovement Jump (W)	836,80±86,37	633,73	922,24
PanaM-rel: Countermovement Jump ($W \cdot kg^{-1}$)	13,08±1,17	11,88	15,12

Os valores médios por nós registados na impulsão vertical, utilizando os protocolos descritos por Bosco & Komi (1979 citado por Bosco, 1987) (squat jump e countermovement jump), mostram valores superiores aos dados encontrados por Häkkinen (1993) na Finlândia e por Kellis et al. (1999) em atletas universitárias de basquetebol (ver Quadro IV-4).

Quadro IV-4: Comparação dos valores médios e respectivo desvio padrão da impulsão vertical (cm) das atletas do nosso estudo com atletas femininas finlandesas (Häkkinen, 1993) e norte americanas (Kellis et al., 1999). n: representa o número de sujeitos

	Häkkinen (1993)	Kellis et al. (1999)	Atletas do nosso Estudo
n	10	33	9
Squat Jump	24,2±2,4	27,1±3,9	33,2±2,9
Countermovement Jump	26,3±2,9	29,0±4,7	35,3±6,5

Juntamente com a altura, a impulsão vertical é uma capacidade fundamental que poderá ser importante na diferenciação da performance. Janeira (1994) sugere que a capacidade para realizar um salto máximo, partindo da posição de semi-agachamento e/ou em contra-movimento, não se diferencia com as diferentes posições específicas dos jogadores. Kellis et al. (1999) não encontrou diferenças estatisticamente significativas em jogadoras de diferentes níveis competitivos.

As diferenças encontradas entre os resultados da nossa amostra com os dados da bibliografia poderão dever-se à menor massa corporal da nossa amostra (ver ponto 4.1), embora nenhum dos estudos apresentados apresentem valores relativos e esta variável.

4.3. ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS NO TESTE DE DETERMINAÇÃO DIRECTA DO VO₂máx

4.3.1. Parâmetros obtidos no teste de determinação directa do VO₂máx

As variáveis consideradas neste teste foram: consumo máximo de oxigénio absoluto (VO₂máx abs); consumo máximo de oxigénio relativo à massa do sujeito (VO₂máx rel); frequência cardíaca máxima (FCmáx); limiar anaeróbio em relação à frequência cardíaca (LA-FC); relação do limiar anaeróbio com a percentagem da frequência cardíaca máxima (LA-%FCmáx); limiar anaeróbio em relação ao VO₂máx relativo (LA - VO₂máx rel); relação do limiar anaeróbio com a percentagem do VO₂máx relativo (LA - % VO₂máx rel); valor de lactato no limiar anaeróbio (LA - lactato). Os resultados estão apresentados no quadro IV-5.

Quadro IV-5: Estatística descritiva das variáveis VO₂máx absoluto (VO₂máxAbs) (l.min⁻¹), VO₂máx relativo (VO₂máxRel) (ml.kg⁻¹.min⁻¹), frequência cardíaca máxima (FCmáx) (bat.min⁻¹), limiar anaeróbio em relação à frequência cardíaca máxima (LAAna- Fcmax) (bat.min⁻¹), relação do limiar anaeróbio com a percentagem da frequência cardíaca máxima (LAAna-%FCmáx) (%), limiar anaeróbio em relação ao VO₂máx relativo (LAAna - VO₂máxRel) (ml.kg⁻¹.min⁻¹), relação do limiar anaeróbio com a percentagem do VO₂máx relativo (LAAna - % VO₂máxRel) (%), valor lactato no limiar anaeróbio (LAAna - lactato) (mmol.min⁻¹) dos sujeitos que constituem a amostra do estudo. Md±Sd: representa o valor da média e respectivo desvio padrão

Variáveis	Md±Sd	Valor Mínimo	Valor Máximo
VO ₂ max Abs (l.min ⁻¹)	3,18±0,46	2,72	3,85
VO ₂ max Rel (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	49,7±6,2	41,5	58,7
Fcmáx (bat.min ⁻¹)	196,2±7,6	187,0	208,0
LAAna - FC (bat.min ⁻¹)	179,5±7,6	168,0	189,0
LAAna - %Fcmax (%)	90,9±1,8	88,4	93,6
LAAna - VO ₂ máx Rel (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	40,4±2,0	37,2	43,0
LAAna - % VO ₂ máx rel (%)	83,6±7,7	70,3	92,2
LAAna - lactato (mmol.min ⁻¹)	3,7±0,8	2,6	5,1

Os dados recolhidos através de determinação directa do consumo máximo de oxigénio revelam que o limiar anaeróbio médio da amostra, calculado através da utilização do método de determinação pelo início da acumulação de lactato sanguíneo (OBLA) se situa a 90,90% da frequência cardíaca máxima e a 83,60% do $VO_2\text{máx}$ relativo. Este dado parece indicar que as atletas que compõem a amostra possuem uma boa capacidade de remoção de lactato após esforços intensos.

4.3.2. Comparação com estudos semelhantes

Quadro IV-6: Comparação dos valores médios e respectivo desvio padrão do consumo máximo de oxigénio relativo ($VO_2\text{maxRel}$) ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) e do limiar anaeróbio em relação à percentagem do consumo máximo de oxigénio relativo (LA - $\%VO_2\text{maxRel}$) (%) das atletas do nosso estudo com dados obtidos na bibliografia. n: representa o número de sujeitos

Estudo		n	$VO_2\text{maxRel}$	LA - $\%VO_2\text{maxRel}$
Dal Monte (1987)	Feminino		49,6±4,2	
Häkkinen (1988)	Masculino	** 7	53,4±3,6	84,3
Layus et al. (1990)	Feminino			84,2±5,2
Häkkinen (1993)	Feminino	** 10	48,0±6,6	
Bell et al. (1994)	Feminino	21	55,0±7,2	
Janeira (1994)	Masculino	63	46,8±5,1	62,1±11,6
Franco et al. (1997)	Feminino	15	43,1±4,4	84,3±6,6
Bunc (2004)	Feminino	** 12	44,2±5,1	
Martin et al. (2004)	Feminino	* 12	45,2±7,3	
Atletas do nosso Estudo	Feminino	** 9	49,7±6,2	84,0±7,4

Os testes foram realizados em *ciclo-ergómetro e em ** tapete rolante

Considerando a heterogeneidade das amostras e diferentes tipos de ergómetros e protocolos utilizados na avaliação das atletas, o valor do consumo máximo de oxigénio relativo das atletas do nosso estudo só é inferior ao estudo de Bell et al. (1994), sendo superior a todos os outros. As atletas que compõem a amostra parecem ter uma capacidade aeróbia dentro dos parâmetros encontrados na

literatura, podendo as diferenças encontradas entre os vários estudos estarem relacionadas com os diferentes estilos e abordagens dos treinadores sobre o jogo.

Os valores apresentados relativamente ao limiar anaeróbio, apresentado em percentagem do consumo máximo de oxigénio, mostram que as atletas que constituem a amostra estão dentro dos parâmetros encontrados na bibliografia, apesar das possíveis diferenças nos protocolos de determinação do limiar anaeróbio nos diferentes estudos.

Em comparação com os estudos de Bunc (2004), em atletas de nível competitivo tradicionalmente superior ao português, verificamos que o consumo máximo de oxigénio mostra valores superiores na nossa amostra. Os dados por nós obtidos sugerem que consumo aeróbio máximo e o limiar anaeróbio, por si só, não serão suficientes para justificar as diferenças de performance entre as atletas portuguesas e as atletas de alto nível.

Os valores encontrados na nossa amostra sugerem-nos ainda as seguintes reflexões:

- As diferenças para os estudos encontrados revelam que as atletas da nossa amostra têm uma estatura e massa corporal mais baixa, uma impulsão vertical superior, uma potência aeróbia máxima alta (relativamente aos estudos efectuados no basquetebol feminino) e um limiar anaeróbio semelhante aos encontrados nos estudos, o que nos sugere que o tipo de jogo mais adaptado para estas atletas será um jogo com um ritmo alto com uma defesa agressiva e com ataques com curta duração para beneficiar das características morfológicas e dos indicadores fisiológicos que apresentam;
- A localização média do limiar anaeróbio relativamente ao consumo máximo de oxigénio e o valor médio do consumo máximo de oxigénio revelados pela amostra poderão sugerir uma boa capacidade de remoção de lactato e capacidade para realizarem esforços anaeróbios lácticos.

4.4. RESULTADOS OBTIDOS NOS TESTES DE CAMPO

Foram realizados três protocolos diferentes com duas limitações temporais iguais em todos os protocolos com intervalos de actividade e repouso com relação

1:1. O primeiro protocolo consiste num teste de lançamento, o segundo num teste de 1 contra 1 na perspectiva do atacante e o terceiro num teste de 1 contra 1 na perspectiva do defesa com alternâncias de esforço e pausa de 20 e 40 segundos durante 2 minutos. As referências aos testes serão apresentadas nos quadros e gráficos da seguinte forma: teste de lançamento com alternância de esforço e recuperação de 20 segundos (lançamento 20:20); teste de lançamento com alternância de esforço e recuperação de 40 segundos (lançamento 40:40); teste de 1 contra 1 na perspectiva do atacante com alternância de esforço e recuperação de 20 segundos (1c1 ataque 20:20); teste de 1 contra 1 na perspectiva do atacante com alternância de esforço e recuperação de 40 segundos (1c1 ataque 40:40); teste de 1 contra 1 na perspectiva do defesa com alternância de esforço e recuperação de 20 segundos (1c1 defesa 20:20); teste de 1 contra 1 na perspectiva do defesa com alternância de esforço e recuperação de 40 segundos (1c1 defesa 40:40).

No quadro IV-7 estão apresentados os valores médios e respectivo desvio padrão das variáveis: frequência cardíaca (FC) média em relação à frequência cardíaca máxima (FC_{máx}); lactato recolhido após esforço; lactato recolhido 3 minutos após o esforço; lactato recolhido 5 minutos após o esforço.

Quadro IV-7: Estatística descritiva das variáveis FC média em relação à FC_{máx} (FC_{méd}-%FC_{máx}) (%), lactato recolhido após o esforço (lactato após esforço) (mmol.min⁻¹), lactato recolhido 3 minutos após o esforço (lactato 3' após esforço) (mmol.min⁻¹), lactato recolhido 5 minutos após o esforço (lactato 5' após esforço) (mmol.min⁻¹) obtidos nos testes pelos sujeitos que constituem a amostra do estudo. Md±Sd – representa o valor da média e respectivo desvio padrão

Testes	Md±Sd	Lactato após esforço	Lactato 3' após esforço	Lactato 5' após esforço
	FC _{méd} -%FC _{máx} (%)	(mmol.min ⁻¹)	(mmol.min ⁻¹)	(mmol.min ⁻¹)
lançamento 20:20	84,26±4,08	6,45±2,51	5,76±2,10	5,48±2,21
lançamento 40:40	85,44±4,17	8,55±1,97	8,08±2,29	7,55±2,09
1c1 ataque 20:20	84,61±3,67	7,20±1,59	6,73±1,68	6,31±1,50
1c1 ataque 40:40	85,01±4,17	8,67±1,83	7,91±2,11	7,37±2,17
1c1 defesa 20:20	80,26±3,67	5,78±1,10	4,83±1,65	4,31±1,64
1c1 defesa 40:40	81,08±3,93	5,87±2,04	5,34±2,06	4,87±2,13

Como se pode verificar pela análise do quadro IV-7, os valores médios de lactato apresentados após o esforço indicam que a solicitação da via glicolítica está presente nas situações testadas. Através da observação global dos dados, os valores médios da FC relativos à FC_{máx} estão situados abaixo do valor médio do limiar anaeróbio da amostra ($90,94 \pm 1,80$ %FC_{max}). Logo, o carácter intermitente do esforço avaliado impõe a necessidade de uma apresentação detalhada do comportamento da frequência cardíaca durante o esforço e da concentração de lactato após o esforço, por forma a evidenciar com maior clareza a importância destes dois indicadores na caracterização da intensidade dos exercícios testados.

4.4.1. Frequência cardíaca nos testes de campo

No gráfico IV-1 estão representadas as frequências cardíacas médias totais em relação à frequência cardíaca máxima registadas nos testes de campo.

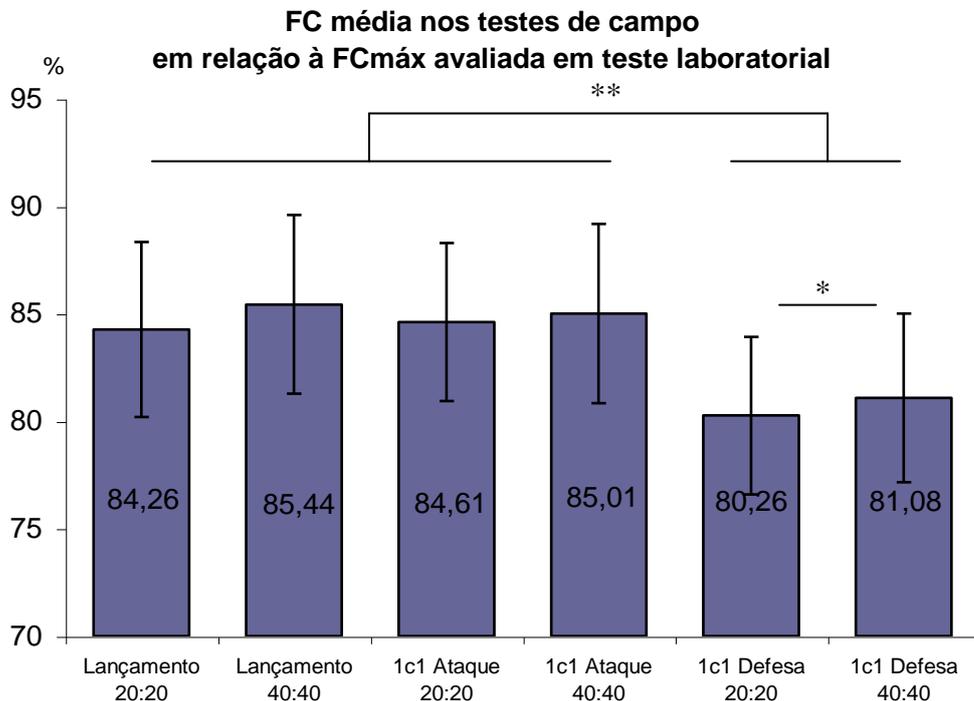


Gráfico IV-1: % da FC média no testes de campo em relação à FC_{máx} avaliada em teste laboratorial
** p<0,01 (altamente significativo); * p<0,05 (significativo)

Pela observação do gráfico, podemos verificar que os valores médios da FC em relação à FC_{máx} apresentam diferenças altamente significativas dos testes de

lançamento e de 1 contra 1 na perspectiva do atacante relativamente aos testes de 1 contra 1 na perspectiva do defesa, em ambas as alternâncias temporais. Podemos também verificar que a solicitação cardíaca é mais evidente nos testes com alternâncias temporais de 40 segundos, apesar de o teste-*t* apenas apresentar diferenças significativas entre as alternâncias temporais de 20 segundos e de 40 segundos nos testes de 1 contra 1 na perspectiva do defesa.

A representação gráfica da FC média relativamente à FC_{máx} nos testes com limitações temporais de 20 segundos e os respectivos graus de significância das diferenças apresentadas nos diferentes testes de campo, através da aplicação do teste-*t*, estão expressos no gráfico IV-2.

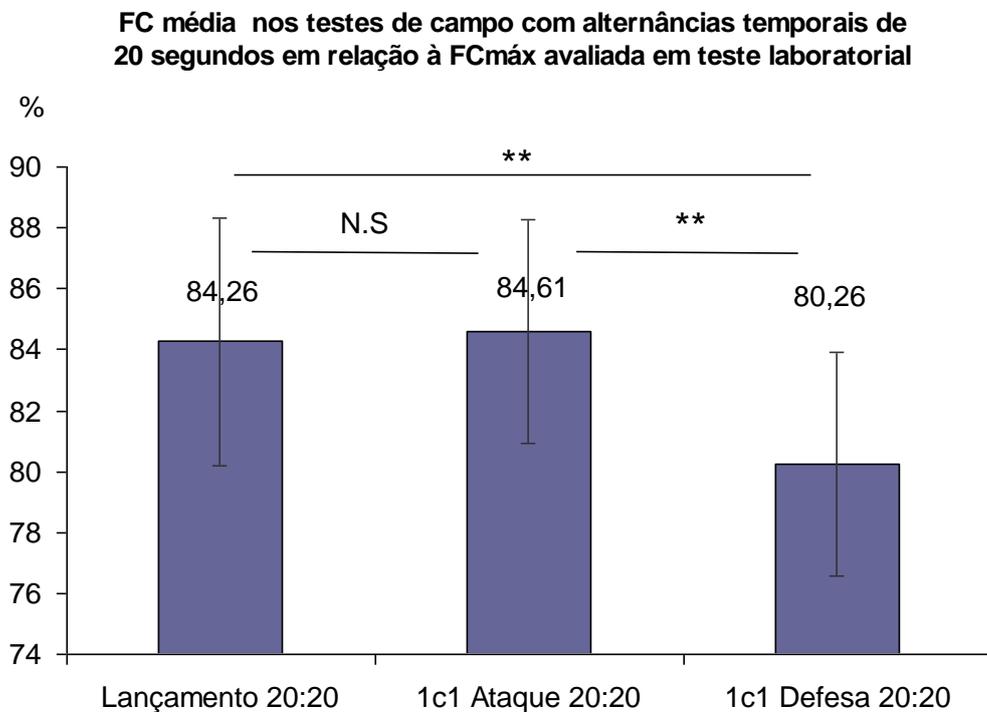


Gráfico IV-2: FC média nos testes de campo com alternâncias temporais de 20 segundos em relação à FC_{máx}

** $p < 0,01$ (altamente significativo); * $p < 0,05$ (significativo); N.S. (não significativo)

Pelo gráfico IV-2 podemos verificar que a solicitação cardíaca é semelhante entre os testes de lançamento e de 1 contra 1 na perspectiva do atacante e que ambos apresentam diferenças altamente significativas relativamente ao teste de 1 contra 1 na perspectiva do defesa.

No gráfico IV-3 estão representadas as FC médias relativamente à FC_{máx} nos testes de campo com limitações temporais de 40 segundos e os respectivos graus de

significância das diferenças apresentadas nos diferentes testes de campo, através da aplicação do teste-*t*.

FC média nos testes de campo com alternâncias temporais de 40 segundos em relação à FC máxima avaliada em teste laboratorial

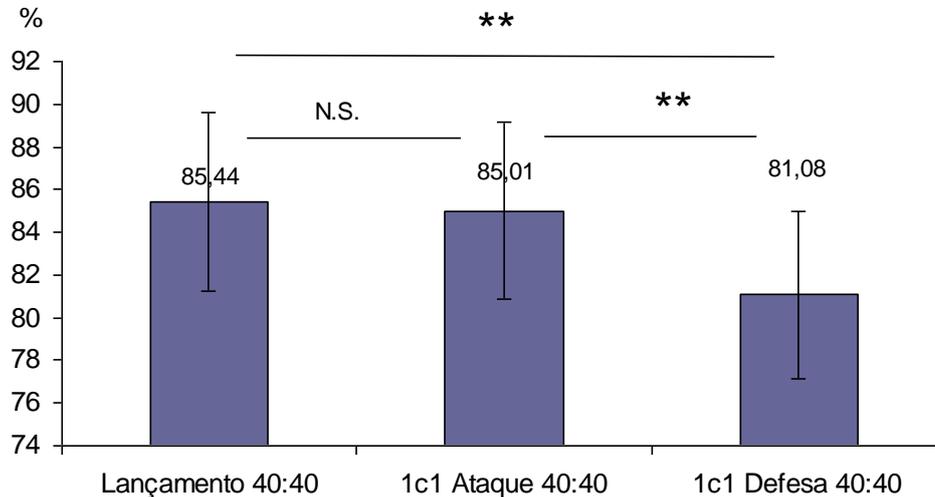


Gráfico IV-3: FC média nos testes de campo com alternâncias temporais de 40 segundos em relação à FC_{máx}

** p<0,01 (altamente significativo); * p<0,05 (significativo); N.S. (não significativo)

Pela observação do gráfico IV-3, é possível verificar que a leitura dos dados dos testes de campo com limitações de 40 segundos é semelhante à leitura apresentada anteriormente sobre os testes de campo com limitações de 20 segundos. Os testes de lançamento e de 1 contra 1 na perspectiva do atacante apresentam valores médios de FC em relação à FC_{máx} semelhantes e ambos apresentam diferenças altamente significativas em relação ao teste de 1 contra 1 na perspectiva do defesa.

Segundo Colli & Faina (1987), das acções de jogo por nós estudadas é o lançamento que atinge um valor médio de FC mais elevado durante o decorrer do jogo, seguindo-se o 1 contra 1 com bola, vindo depois a defesa do portador da bola.

Os resultados obtidos no nosso estudo apresentam uma diferença na intensidade de solicitação cardíaca entre as acções que procuram alcançar o objectivo do jogo (marcar cesto) e as acções de defesa que impeçam o adversário de conseguir o objectivo, podendo esta diferença ser, na nossa opinião, em parte explicada pelos aspectos emotivos da presença da posse de bola e da vontade de cumprir o objectivo do jogo.

4.4.1.1. Comparação dos valores médios da FC durante os períodos de acção e de repouso no decorrer dos testes de campo e da recuperação após esforço

No que respeita ao comportamento da FC durante os esforços intermitentes estudados, verificamos no quadro IV-8 as FC médias em relação à FC_{máx} nos períodos de acção e nos períodos de repouso após os períodos de acção, dentro de cada um dos testes de campo, e verificamos o grau de significância através da aplicação do teste-*t*.

Quadro IV-8: Estatística descritiva e nível de significância (p) para as variáveis FC média em relação à FC máx nos períodos de repouso e de acção nos testes de campo, através da utilização do teste-*t*. Md±Sd: representa o valor da média e respectivo desvio padrão

Testes	Valor médio FC	Valor Mínimo	Valor Máximo	FC em %F _c max	Diferenças das médias	Sig.
lançamento com alternância de 20s: repouso	169,2±11,5	68,92	94,53	86,22±5,87	5,04	**
lançamento com alternância de 20s: acção	159,3±18,8	58,35	93,85	81,17±9,56		
lançamento com alternância de 40s: repouso	170,0±8,6	77,37	92,03	86,66±4,41	7,43	**
lançamento com alternância de 40s: acção	165,0±13,4	66,66	93,63	84,11±6,85		
Ic1 na perspectiva do ataque com alternância de 20s: repouso	169,0±10,9	71,64	95,61	86,13±5,54	4,07	**
Ic1 na perspectiva do ataque com alternância de 20s: acção	161,0±15,3	67,51	94,18	82,06±7,80		
Ic1 na perspectiva do ataque com alternância de 40s: repouso	169,0±9,0	78,76	93,81	86,14±4,56	5,67	**
Ic1 na perspectiva do ataque com alternância de 40s: acção	165,1±11,1	74,48	93,13	84,16±5,64		
Ic1 na perspectiva defesa com alternância de 20s: repouso	161,4±10,8	69,25	92,79	82,26±5,47	5,11	**
Ic1 na perspectiva defesa com alternância de 20s: acção	151,4±14,7	61,84	89,20	77,15±7,50		
Ic1 na perspectiva defesa com alternância de 40s: repouso	162,3±6,7	76,74	88,37	82,70±3,44	7,30	**
Ic1 na perspectiva defesa com alternância de 40s: acção	156,7±12,5	67,34	91,03	79,86±6,36		

** p<0,01 (altamente significativo); * p<0,05 (significativo)

Pelo observação do quadro IV-8 verificamos que existem diferenças altamente significativas (p<0,01) entre os valores médios da FC média em relação à FC_{máx} dos períodos de repouso e de acção em todos os testes, sendo o valor da FC média total superiores nos períodos de repouso após a acção durante o esforço intermitente nos testes de campo.

Valores da FC médios em relação à FCmáx nos testes de campo com alternância de 20 segundos

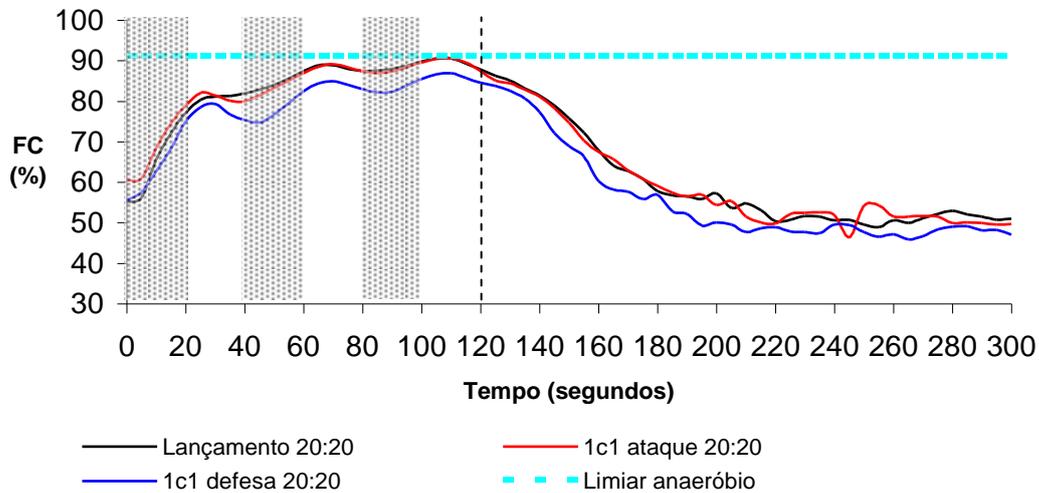


Gráfico IV-4: FC média em relação à FCmáx durante os 120 segundos de duração dos testes de campo com alternâncias temporais de 20 segundos e o período de recuperação de 3 minutos (180 segundos) após o final do teste (as áreas sombreadas representam os patamares de actividade)

Pelo gráfico IV-4 é interessante verificar que em todos os testes após o final de cada período de acção a FC continua a aumentar durante o período de repouso até aproximadamente meio desses períodos, iniciando-se um abaixamento e, existindo novamente a presença do estímulo, a FC continua a baixar durante os primeiros segundos dos períodos de acção.

Podemos verificar que, em termos médios, a FC aumenta rapidamente no primeiro período de acção e no início do primeiro período de repouso, e após atingir um primeiro pico, baixa dentro do período de repouso e volta a subir já dentro do segundo período de acção. A FC nesta situação de esforço intermitente tem um comportamento ondulatório e a partir dos 60 segundos localizam-se os segundo e terceiro picos próximos do limiar anaeróbio.

Podemos verificar no gráfico que a solicitação cardíaca é muito semelhante nos testes de lançamento e de 1 contra 1 na perspectiva do atacante e, que, estas duas situações são mais intensas para esta amostra que o teste de 1 contra 1 na perspectiva do defesa.

Após o final do teste, a FC baixa rapidamente e ao fim de 60 segundos situa-se abaixo dos 60% da FC_{máx}.

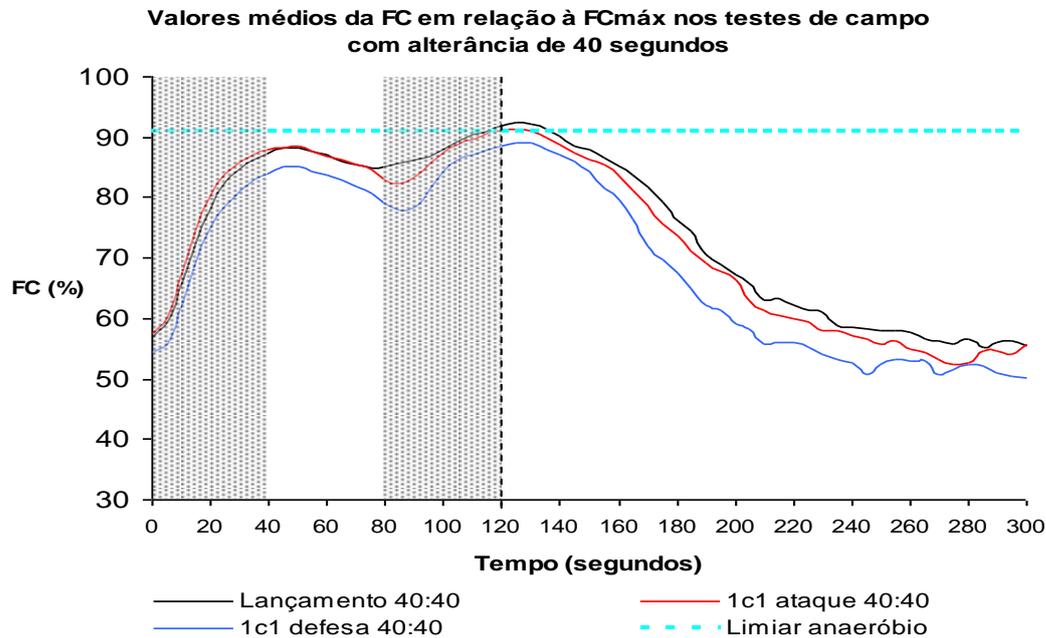


Gráfico IV-5: FC média em relação à FC_{máx} durante os 120 segundos de duração dos testes de campo com alternâncias temporais de 40 segundos e o período de recuperação de 3 minutos (180 segundos) após o final do teste (as áreas sombreadas representam os patamares de actividade)

Pela observação do gráfico IV-5 verificamos que, para esta amostra, a FC apresenta uma resposta às situações de acção e de repouso de forma ondulatória e que os picos de %FC relativa à FC_{máx} se atingem nos períodos de repouso imediatos aos períodos de acção. Nos testes de lançamento e de 1 contra 1 na perspectiva do atacante, a FC situa-se na zona de transição aeróbia-anaeróbia no final dos testes e no início da recuperação de modo mais evidente do que no gráfico IV-4. Esta diferença que é visível na observação dos gráficos será analisada mais à frente com o auxílio da leitura das concentrações de lactato após o esforço.

Após o final do teste, a FC baixa de forma um pouco mais prolongada, em cerca de 120 segundos, até 60% da FC_{máx},

Podemos verificar também neste gráfico o comportamento retardado da FC em relação aos estímulos provocados. À semelhança do gráfico anterior, a FC continua a aumentar após terminarem os períodos de acção até mais 10 a 15 segundos. Esta situação poderá ser provocada pela elevada intensidade dos estímulos que provocam uma situação em que existe falta de oxigénio para as grandes

necessidades energéticas. Segundo Mirella (2001) ficará criada uma situação crítica com a aplicação de estímulos muito intensos em que se contrai uma dívida de oxigénio que não depende exclusivamente da capacidade respiratória, mas sobretudo do sistema cardiovascular, e, neste tipo de esforços relativamente breves e intensos, os valores sistólicos máximos alcançam-se na fase de recuperação.

A recuperação dos esforços intermitentes não se desenrola de forma uniforme, sendo mais rápida no início e mais lenta depois (Mirella, 2001). Na análise dos resultados dos valores médios da FC no nosso estudo, os tempos de pausa parecem ser demasiados curtos no decorrer das situações para pagar a dívida de oxigénio provocada no início dos esforços. Se prolongássemos a duração total dos exercícios, na nossa opinião, a continuação do trabalho iria conduzir ao aumento da incidência sobre os processos anaeróbios e a potência aeróbia.

4.4.2. Lactatos após o esforço nos testes de campo

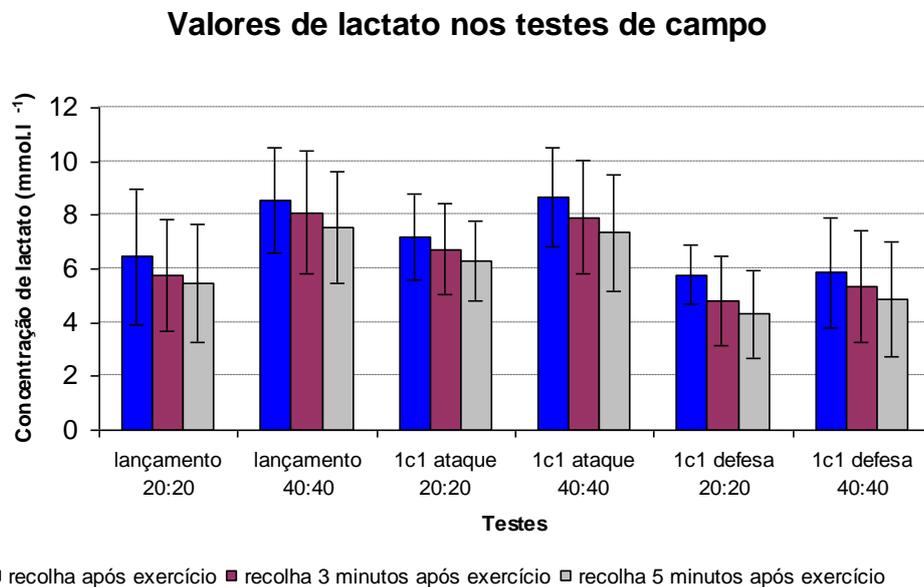


Gráfico IV-6: Valores médios de lactato após o esforço, 3 minutos e 5 minutos após o esforço nos vários testes de campo

Segundo Chicharro et al. (2004) o lactato é produzido no músculo esquelético devido a duas razões: a aceleração da glicólise no início da actividade muscular é

muito rápida comparativamente com a capacidade da via oxidativa acelerar as suas reacções; a capacidade glicolítica máxima excede a capacidade oxidativa máxima.

Pela observação do gráfico IV-6, os valores de lactato após o esforço sugerem que existe uma grande produção de lactato nas situações testadas, sendo os testes de lançamento e de 1 contra 1 na perspectiva do atacante com alternâncias temporais de 40 segundos aqueles que apresentam valores mais elevados.

É interessante observar que as atletas que compõem a amostra possuem uma boa capacidade de eliminação de lactato.

Quadro IV-9: Nível de significância (p) entre os valores médios da concentração de lactato registados nos testes de campo após o esforço e 5 minutos após o esforço, através da utilização do teste-*t*.

Testes	recolha após esforço	recolha 5 minutos após esforço	Sig.
lançamento 20:20	6,45	5,48	**
lançamento 40:40	8,55	7,55	**
1c1 ataque 20:20	7,20	6,31	*
1c1 ataque 40:40	8,67	7,37	**
1c1 defesa 20:20	5,78	4,31	**
1c1 defesa 40:40	5,87	4,87	*

** p<0,01 (altamente significativo); * p<0,05 (significativo)

Na observação do quadro IV-9 verificamos que existem diferenças altamente significativas nos testes de lançamento em ambas as alternâncias temporais, no teste de 1 contra 1 na perspectiva do atacante com alternância de 40 segundos e no teste de 1 contra 1 na perspectiva do defesa com alternância de 20 segundos. Nos restantes dois testes as diferenças entre os dois momentos de recolha de lactato são estatisticamente significativas.

Os resultados por nós obtidos vão no mesmo sentido dos estudos de Cometti et al. (s.d.) em que se verificou uma redução da concentração de lactato da recolha após o esforço para a recolha 3 minutos após o esforço em exercícios intermitentes com relação esforço/pausa de 1:2. Estes dados poderão indicar que este tipo de esforços poderão promover a regeneração de lactato no ciclo de Cori e contribuir para a melhoria dos mecanismos de recuperação aeróbia da dívida de oxigénio

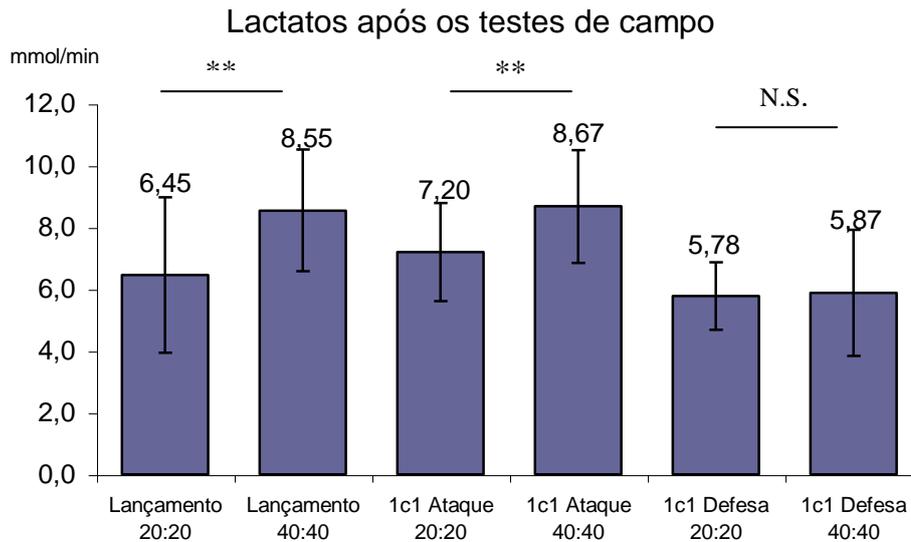


Gráfico IV-7: Valores médios de lactato após o esforço nos vários testes de campo
 ** $p < 0,01$ (altamente significativo); * $p < 0,05$ (significativo); N.S. (não significativo)

Pelo gráfico IV-7 verificamos que os testes de lançamento e de 1 contra 1 na perspectiva do atacante, que apresentaram valores médios FC perto do limiar anaeróbio (ver gráficos IV-4 e IV-5), apresentam diferenças altamente significativas entre as limitações temporais de 20 segundos e de 40 segundos.

A análise dos dados parece indicar que quando os valores de FC atingem a zona de transição aeróbia-anaeróbia, os testes com alternância temporais de 40 segundos solicitam mais a via glicolítica e requerem uma maior participação dos mecanismos cardiovasculares de transporte de oxigénio. A maior participação cardiovascular, mais evidente no último patamar, poderá ser na nossa opinião, devida à participação da via aeróbia para a fazer remoção de lactato dos músculos e para transportar o ácido láctico para o fígado para ocorrer a síntese de glicogénio hepático pelo ciclo de Cori.

Segundo Chicharro et al. (2004) 50 a 60% do lactato produzido é metabolizado no fígado, sendo que o consumo hepático de lactato aumenta com a intensidade do exercício alcançando o seu pico durante taxas submáximas de trabalho. Os valores apresentados pelas atletas da amostra podem representar uma adaptação do treino no basquetebol, embora fosse necessário conhecer com maior exactidão o tipo de treino realizado pelas atletas durante uma época ou durante um período mais transversal. Neste sentido Chicharro et al. (2004) afirmam que se pensa

que o treino poderá elevar a capacidade de o fígado utilizar o lactato pelas adaptações que se geram em consequência do exercício repetido. A acção cardíaca também contribui parcialmente para a eliminação de lactato devido à sua grande capacidade oxidativa e elevado fluxo.

Através do auxílio dos gráficos IV-4 e IV-5 podemos verificar que no nosso estudo os valores médios da FC baixam rapidamente até aos 60% da FC_{máx}, cerca de 60 segundos nos testes de alternância de 20 segundos e 120 segundos nos testes de alternância de 40 segundos, e mantêm-se até aos 3 minutos entre o intervalo 50-60% da FC_{máx}, possivelmente para a eliminação através dos dois processos acima referidos.

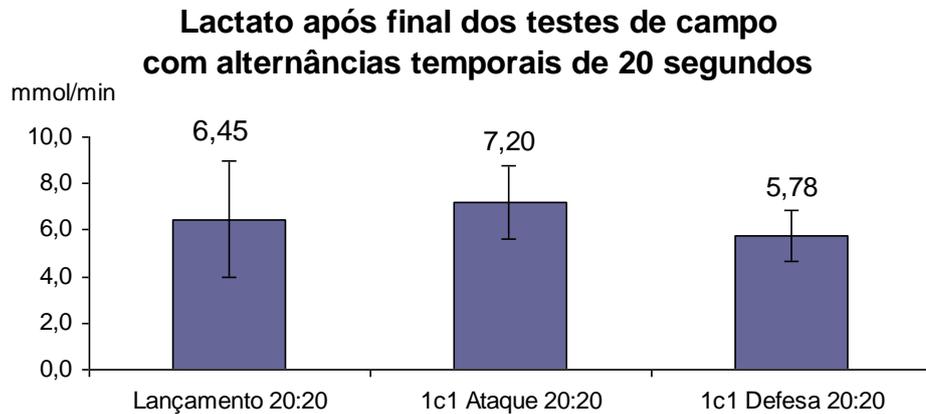


Gráfico IV-8: Valores médios de lactato após o esforço nos testes de campo com limitações temporais de 20 segundos

A estatística inferencial não evidenciou diferenças significativas entre os valores médios de lactato nos testes de campo com alternâncias temporais de 20 segundos.

Visto que os valores médios de FC alcançados pela amostra nos testes com alternâncias temporais de 20 segundos apresentam diferenças altamente significativas dos 2 testes ofensivos para o teste de 1 contra 1 na perspectiva do defesa (ver gráfico IV-2), os resultados das concentrações de lactato parecem indicar-nos que, em exercícios com a duração de 120 segundos com alternâncias de 20 segundos e com a mesma estrutura dos testes realizados, a solicitação da via glicolítica surgirá por limitação da via dos fosfogénios. A existência de um período

de repouso de 20 segundos poderá ser suficiente para que exista regeneração de parte de fosfocreatina já que, segundo Mirella (2001), uma grande parte da fosfocreatina se regenera em cerca de 10 segundos.

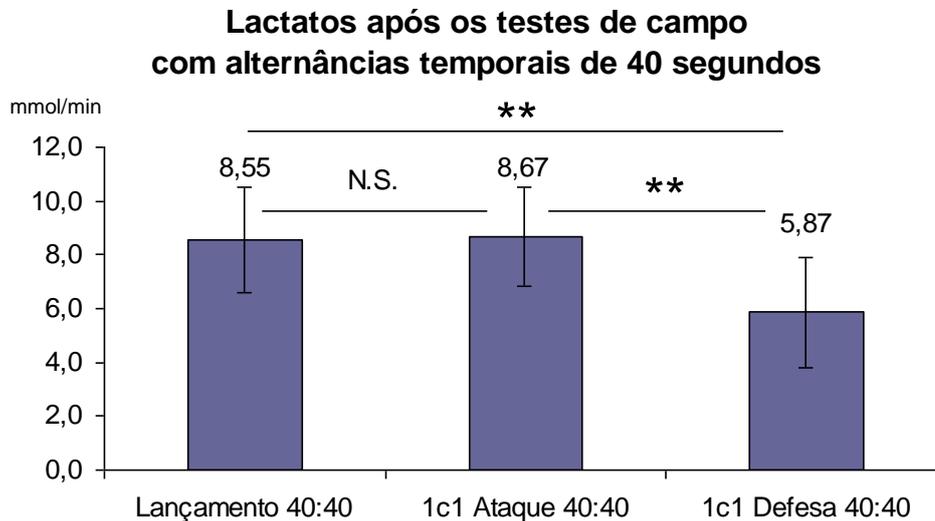


Gráfico IV-9: Valores médios de lactato após o esforço nos testes de campo com limitações temporais de 40 segundos

** $p < 0,01$ (altamente significativo); * $p < 0,05$ (significativo); N.S. (não significativo)

Os valores médios de lactato dos testes de lançamento com alternâncias temporais de 40 segundos e de 1 contra 1 na perspectiva do atacante com alternâncias temporais de 40 segundos apresentam diferenças altamente significativas ($p < 0,01$) quando comparados com os valores do teste de 1 contra 1 na perspectiva da defesa com alternâncias temporais de 40 segundos. Quando comparados entre si, estes testes de lançamento e de 1 contra 1 na perspectiva do atacante, ambos com alternâncias temporais de 40 segundos, não apresentam diferenças estatisticamente significativas.

Os resultados da FC e da concentração de lactato obtidos nos testes sugerem-nos que a utilização de exercícios com perspectivas ofensivas com estrutura de alternâncias temporais de 40 segundos causarão uma maior acidose metabólica e uma redução do tempo de trabalho se os exercícios se prolongarem.

No conjunto dos testes observados no presente estudo, FC média em relação à FC_{máx} das atletas avaliadas nos últimos patamares de esforço quer de 20 segundos quer de 40 segundos são semelhantes aos referidos na literatura durante as situações de competição, tendo em consideração as diferenças de amostras como limitação

desta análise. Cohen (1980), Buteau (1987) e McInnes (1995) relacionaram os valores médios da FC durante a competição com a FC máx e encontraram valores de 83%, 88,3% e 89% da FCmáx, respectivamente, sendo a intensidade das situações a partir dos 25 segundos, nos testes com alternâncias de 20 segundos, e dos 20 segundos, nos testes com alternâncias de 40 segundos, semelhante e no final dos testes superior às intensidades verificadas em competição.

Os valores da concentração de lactato encontrados nos testes revelam uma grande participação da via glicolítica nos esforços estudados. Tendo em conta que a duração dos testes teve como base os estudos descritos na literatura, parece-nos que em algumas situações de jogo, e, dependendo das escolhas tácticas dos treinadores, os esforços estudados reflectem momentos mais intensos que acontecem no decorrer do jogo. McInnes (1995) verificou uma concentração de lactato média de $6,8 \text{ mmol.l}^{-1}$, sendo que o valor máximo observado foi de $13,2 \text{ mmol.l}^{-1}$, indicando a presença decisiva da via glicolítica.

Na nossa opinião, através da leitura dos dados recolhidos nos testes parece-nos que as situações estudadas poderão, no caso da amostra estudada, serem utilizados como situações de treino específicas do basquetebol. Segundo Platonov (s.d.) um momento importante para uma adaptação efectiva é a relação dos exercícios aplicados com as exigências da competição, podendo a falta desta relação provocar mudanças metabólicas inadequadas no tecido muscular para especificidade da competição.

A utilização de exercícios intermitentes com estruturas semelhantes no treino de basquetebol poderá provocar adaptações a nível cardíaco, através da dilatação das cavidades cardíacas (aumento do volume sistólico) e da redução da FC (Mirella, 2001); melhoria da capacidade de o fígado utilizar o lactato para a síntese de glicogénio hepático (Chicharro et al., 2004); a nível muscular através do aumento da capacidade das mitocôndrias utilizarem piruvato quando a intensidade é suficiente para fazer o recrutamento muscular das fibras de contracção rápida (Verkhoshansky, 2002) e aumento da capacidade anaeróbia láctica e aláctica (Platonov, s.d.). De qualquer forma, futuras investigações devem ser realizadas de forma a elucidar esta matéria.

4.4.3. Comparação com estudos semelhantes

Quadro IV-10: Estatística descritiva dos valores médios de FC (bat.min⁻¹) obtidos nos testes de campo pelos sujeitos que constituem a amostra do estudo. Md±Sd – representa o valor da média e respectivo desvio padrão

Testes	Md±Sd	Valor Mínimo	Valor Máximo
Lançamento 20:20	165,47±12,06	145,26	179,52
Lançamento 40:40	167,74±11,85	144,08	180,15
1c1 ataque 20:20	165,98±8,70	151,79	181,50
1c1 ataque 40:40	166,69±9,38	146,31	181,01
1c1 defesa 20:20	157,51±9,91	140,47	170,23
1c1 defesa 40:40	159,18±10,73	141,75	172,17

O quadro IV-10 apresenta os valores médios da FC (bat.min⁻¹) registados durante os testes. De acordo com a proposta de Refoyo (2001) de categorização das intensidades no treino de basquetebol, os exercícios ficariam situados no nível de condicionamento anaeróbio, estando este nível limitado pelo autor pelo intervalo 178-159 bat.min⁻¹. Apesar de procurar auxiliar o treinador na orientação da carga de treino, parece-nos ser mais adequado que este tipo de categorização seja relacionado com valores da FC relativos à FC_{máx} para proporcionar uma aproximação da carga às características individuais de cada atleta.

O esforço intermitente é característico de muitas modalidades desportivas, essencialmente desportos colectivos (basquetebol, andebol, futebol, voleibol, etc), pode ser utilizado como forma de aumento das possibilidades aeróbias através da realização de um trabalho anaeróbio realizado sob forma de repetições separadas por intervalos de repouso (Mirella, 2001).

O conjunto de valores apresentados relativamente às diferenças entre a utilização de limitações temporais de 20 segundos e de 40 segundos aponta para maior incidência da via glicolítica nas limitações temporais de 40 segundos, sendo entre as situações testadas as que apresentam valores médios de FC mais elevados, aqueles que apresentam maiores concentrações de lactato. Estes resultados vão no mesmo sentido dos resultados apresentados por Cometti et al. (s.d.), num estudo

sobre as incidências fisiológicas de diferentes tipos de trabalho intermitente utilizando uma relação acção/recuperação de 1/2 (10 segundos actividade e 20 segundos de repouso) durante 8 minutos, em que os testes com maior incidência cardíaca são os que apresentam maiores concentrações de lactato.

Ao analisarmos a relação esforço/repouso utilizada no nosso estudo verificamos que a solicitação sobre a via glicolítica é evidente na concentração de lactato encontrada após o esforço, sendo estes resultados concordantes com o estudo de Aroso et al. (2003) em que os esforços de treino estudados com relações de esforço/repouso 1:1 são os mais que revelam concentrações de lactato mais elevadas.

Ao compararmos as situações de treino por nós estudadas com os estudos sobre as solicitações fisiológicas encontradas em situações de competição, verificamos que os valores máximos da frequência cardíaca verificada nas situações ofensivas no nosso estudo são semelhantes aos momentos mais intensos verificados durante a competição por López et al. (1997 citado por Refoyo et al., 2003) e Jiménez et al. (2004), com jovens cadetes masculino e por McInnes (1995), com atletas seniores masculinos. Quanto à concentração de lactato, os valores por nós encontrados são superiores à generalidade dos estudos descritos na literatura sobre a solicitação fisiológica em competição (Cohen, 1980; Colli & Faina, 1987; Janeira, 1994; Rodriguez, 1997; Janeira, 2002). Apenas no estudo de McInnes (1995) com atletas seniores masculinos na Austrália se verificaram valores de lactato semelhantes ao nosso estudo, podendo os jogos observados pelo autor reflectir situações competitivas jogadas a alta intensidade com um ritmo de jogo muito elevado. Parece-nos que podemos sugerir que a utilização dos esforços estudados em situações de treino poderá ser uma forma de solicitar mecanismos metabólicos semelhantes aos solicitados nos momentos mais intensos em situações de jogo.

