

## Intensidade de esforço no futebol recreativo.

*Intensity of effort in recreational soccer.*

Moreira, DG<sup>1</sup>; Amorim, PRS<sup>2</sup>; Marins; JCB<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Professor do Instituto Federal de Minas Gerais – Campus Governador Valadares

<sup>2</sup>Professor Adjunto do Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Viçosa – UFV

<sup>3</sup>Professor Associado do Departamento de Educação Física da Universidade Federal de Viçosa – UFV

## Resumo

**Objetivos:** Analisar a intensidade de esforço do futebol recreativo em homens de meia idade.

**Metodologia.** Foram selecionados 13 sujeitos ( $47 \pm 4,8$  anos), aparentemente saudáveis, com tempo de prática médio de  $21.5 \pm 4,2$  anos. A frequência cardíaca foi (FC) monitorada por duas partidas de futebol com 1 hora de duração (dois tempos de 30 minutos e intervalo de 5 minutos). Utilizou-se o teste *t-pareado* para verificar diferenças entre as FC registradas entre a primeira e segunda partida, assim como entre o primeiro e segundo tempo de jogo, com um nível de significância de  $p \leq 0,05$ .

**Resultados:** No total das duas partidas, foi encontrada uma intensidade de 80,58%, 81,81% e 81,20% da frequência cardíaca máxima (FCM) para o primeiro tempo, segundo tempo e total, respectivamente. Não ocorreu diferença entre as duas partidas e entre os tempos de jogo. A maior parte do tempo jogo aconteceu na zona de intensidade classificada como “difícil” (67%).

**Conclusão:** A intensidade de um jogo de futebol recreativo é alta. Existe uma boa reprodutibilidade da intensidade de jogo quando se consideram as duas partidas. Os tempos de jogos obtiveram valores de FC equivalentes.

**Palavras-chave:** futebol recreativo, intensidade de esforço e frequência cardíaca.

Correspondência:

Danilo Gomes Moreira

Rua Joaquim Faria Salgado, nº 510, Ap. 103.

Governador Valadares – Minas Gerais – Brasil

CEP: 35057-400

E-mail: daniloefi@yahoo.com.br

## Abstract

**Purpose:** To analyze the intensity of effort in recreational soccer.

**Methodology:** Were selected 13 middle age men ( $47 \pm 4.8$  years), apparently healthy, with practice time average of  $21.5 \pm 4.2$  years. Heart rate was (HR) monitored by two soccer matches with 1-hour (two halves of 30 minutes and 5 minute interval). We used the paired t-test to verify differences between the HR recorded in first and second game, as well as between the first and second half of the matches, with a significance level of  $p \leq 0.05$ .

**Results:** A total of two games, found a rate of 80.58%, 81.81% and 81.20% of maximum heart rate (MHR) for the first half, second half and total, respectively. No significant difference between the two games and the two halves was detected. Most of the time the game came in the area of intensity classified as "difficult" (67%).

**Conclusion:** The intensity of a recreational soccer game is high. There is good reproducibility of the intensity when consider the two games. The halves of games had similar HR values.

**Keywords:** recreational soccer, exercise intensity and heart rate.

## Introdução

As evidências de que a atividade física promove benefícios à saúde são amplas<sup>(1)</sup>. Por exemplo, um exercício físico regular tem a capacidade de aumentar a aptidão cardiorrespiratória, tolerância ao exercício físico, colesterol HDL e sensibilidade à insulina enquanto diminui a adiposidade, pressão arterial, triglicerídeos sanguíneos e marcadores inflamatórios<sup>(2)</sup>. Como consequência se considera que , indivíduos mais ativos fisicamente geralmente possuem um menor fator de risco para uma grande variedade de doenças crônicas.

Diversos motivos levam as pessoas a engajar em uma atividade física, sendo que o lazer e qualidade de vida foram identificados como principais<sup>(3)</sup>. Assim, no Brasil, muitas pessoas que procuram melhorar sua saúde utilizam o futebol recreativo como meio de atingir tal objetivo. Por se tratar de um modelo de atividade física de popularidade, o futebol possui um grande número de adeptos, principalmente sujeitos de meia idade.

O futebol é considerado uma atividade aeróbica intermitente de alta intensidade<sup>(4)</sup>. Diversos estudos têm

mostrado que a intensidade do futebol profissional varia de 75-80% do  $VO_{2m\acute{a}x}$ .<sup>(4-7)</sup> ou de 80-90% da frequência cardíaca máxima (FCM)<sup>(8, 9)</sup>. Já no futebol recreativo<sup>(10)</sup> encontrou valores também elevados de frequência cardíaca (FC), compreendendo a média de 81% da FCM em uma amostra de jogadores idosos com idade média de 62,3 anos. Embora os jogadores de futebol recreativo tenham menor capacidade aeróbica do que jogadores profissionais, a intensidade de esforço do futebol é proporcional à sua aptidão física, o que resulta em alta demanda do sistema cardiorrespiratório.

Entretanto, por se tratar de um esporte praticado de forma vigorosa<sup>(11)</sup>, o futebol também pode ser perigoso à saúde, caso o indivíduo possua problemas cardíacos não diagnosticados. Um levantamento realizado pelo Comitê Olímpico Internacional<sup>(12)</sup> demonstrou que o futebol é o esporte com o maior número de casos de morte súbita em exercício. Os autores atribuíram os resultados à alta intensidade de esforço, assim como a popularidade e alto número de praticantes. Casos de morte súbita no futebol profissional têm grande destaque na mídia, no entanto cabe destacar que a maior parte de praticantes deste

esporte é composta por jogadores amadores, os quais muitas vezes não possuem nenhuma orientação para prática da atividade. Além disso, é provável que praticantes de futebol recreativo realizem suas atividades sem a devida aptidão, o que pode acarretar risco à saúde desses indivíduos. Logo, é importante conhecer a intensidade de esforço do futebol recreativo a fim de trazer informações que auxiliem praticantes e profissionais de saúde a conhecer e entender os benefícios e riscos deste esporte. Dessa forma, o objetivo do estudo foi analisar a intensidade de esforço do futebol recreativo em homens de meia idade.

## Metodologia

**Tabela 1 – Características dos praticantes de futebol recreativo da amostra.**

	Idade (anos)	Estatura (cm)	Peso (Kg)	IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	CC (cm)
<b>Média</b>	47	1.76	84.54	27.32	95.54
<b>DP</b>	4.78	0.06	12.65	3.16	9.47
<b>Máximo</b>	55	1.87	104	32.82	107
<b>Mínimo</b>	40	1.68	67	23.66	79

DP = desvio-padrão; CC = circunferência de cintura.

## Instrumentos

O registro da FC em batimentos por minuto (bpm) durante as partidas foi feito com o Sistema Polar®, modelo Team System®. Os dados referentes ao monitoramento da FC foram registrados em intervalos de 5 segundos, transferidos para o computador e analisados com o auxílio do software *Polar Precision Performance SW 3.0*®. Uma fita antropométrica da marca Sanny® Medical, modelo SN-4010, foi utilizada para medir as circunferências de cintura da amostra. As medidas de circunferência de cintura foram realizadas por um único avaliador, estudante de Educação

## Amostra

O estudo foi composto de 13 sujeitos, aparentemente saudáveis, com idade média de  $47 \pm 4,8$  anos e tempo de prática médio de  $21.5 \pm 4,2$  anos. Os critérios de inclusão na amostra foram os seguintes: ser do sexo masculino, praticar futebol pelo menos uma vez por semana, não ser profissional, possuir idade superior a 35 anos. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e os procedimentos atenderam integralmente a convenção de Helsinki sobre os critérios éticos de pesquisa com seres humanos. As características gerais da amostra estão descritas na tabela 1.

Física da UFV, devidamente treinado e preparado para os procedimentos.

Os valores de peso e estatura deste estudo foram auto-reportados pelos sujeitos da amostra já que, conforme destaca<sup>(13)</sup>, este tipo de abordagem é fidedigna.

## Procedimento experimental

Primeiramente foi realizado um contato com os possíveis sujeitos da amostra onde foi feita uma reunião explicitando os objetivos da pesquisa. Dos 22 sujeitos que participaram da reunião, 13 foram selecionados para participar do estudo, pois atenderam a todos os critérios de inclusão e mostraram-se interessados. Os indivíduos

selecionados assinaram o TCLE e responderam a um questionário para caracterização da amostra.

Cada avaliado foi monitorado por duas partidas de futebol com duração total de 1 hora, sendo dois tempos de 30 minutos e intervalo de 5 minutos. Os jogos foram realizados às 7 horas da manhã com um intervalo de sete dias entre os registros. As partidas foram realizadas em um campo de grama natural com medidas de 95x50 metros, sendo que as equipes eram formadas por 11 jogadores. Os goleiros não foram incluídos no estudo. Durante os registros não houve nenhuma interferência do avaliador na dinâmica da partida.

Durante cada uma das duas partidas foram adotados os mesmos procedimentos. Assim que os avaliados chegavam, os monitores cardíacos eram fixados na altura do processo xifóide. Logo após, cada jogador estava liberado para realizar seu aquecimento e alongamento individual. Um avaliador com posse de um Cronômetro e bloco de notas controlava o tempo e anotava as interrupções da partida. Em nenhum momento durante os dois jogos avaliados

ocorreram interrupções superiores a 1 minuto. A análise da FC foi realizada considerando os dois tempos de jogo, não sendo inclusos os valores de aquecimento e intervalo. Os dados foram coletados no período de verão, com a variação de temperatura prevista para o dia das partidas de 24 a 32°C<sup>(14)</sup>. A hidratação dos participantes do estudo foi *ad libitum*. Após o término do jogo, os monitores cardíacos eram retirados e analisados posteriormente com as transferências dos dados para um computador.

Analisar a carga de esforço durante jogos de futebol utilizando apenas valores médios de FC pode resultar em uma substancial perda de informações relevantes sobre a intensidade de esforço desta modalidade<sup>(15)</sup>. Uma estratégia utilizada é fazer a distribuição da FC em zonas de intensidade<sup>(9)</sup>, conforme foi feito no presente estudo. A intensidade de esforço foi medida tendo como parâmetro a carga fisiológica expressa pela FC em porcentagem da FCM individual, determinando o percentual do tempo total que a FC esteve compreendida nas seguintes zonas-alvo:

**Tabela 2 - Zonas-alvo de classificação da FC**

Muito Fácil	Fácil	Moderado	Difícil	Muito Difícil	Máximo
<50%	50-63%	64-76%	77-93%	≥94%	100%

Fonte: Kesaniemi et al. (2001).<sup>(16)</sup>.

Utilizou-se, para os cálculos de percentual, a maior FC encontrada entre a FCM calculada e a FCM obtida durante as partidas. Dos 13 sujeitos analisados, 8 indivíduos utilizaram a FC obtida em jogo e os outros 5 usaram a FC calculada. A equação utilizada neste estudo foi desenvolvida por Tanaka et al.<sup>(17)</sup> para homens entre 30 a 67 anos [ $FC_{MAX} = 211 - 0,8 \times (Idade)$ ].

### Tratamento estatístico

A análise estatística constitui-se primeiramente de uma estatística descritiva por meio de média, desvio-padrão e valores máximos e mínimos dos valores de FC obtidos. Utilizou-se o teste *t-pareado* com o intuito de analisar se existem diferenças significativas entre as FC registradas entre a primeira e segunda partida, assim como entre o primeiro e segundo tempo de jogo. Em todos os tratamentos estatísticos foi adotado um nível de significância de  $p < 0,05$ .

Todos os testes estatísticos foram feitos no Software Sigma Plot®, versão 11.

## Resultados

As duas partidas analisadas obtiveram FC média de  $146,4 \pm 14,7$  batimentos por minuto (bpm), sendo que a média do primeiro

tempo foi de  $145,2 \pm 14,9$  bpm e no segundo tempo de  $147,4 \pm 14,2$  bpm. Os valores de FC máximos e mínimos foram de 208 bpm e 89 bpm respectivamente. A figura 1 ilustra o comportamento da FC em percentuais da FCM nos tempos de jogo e também nas duas partidas separadamente.

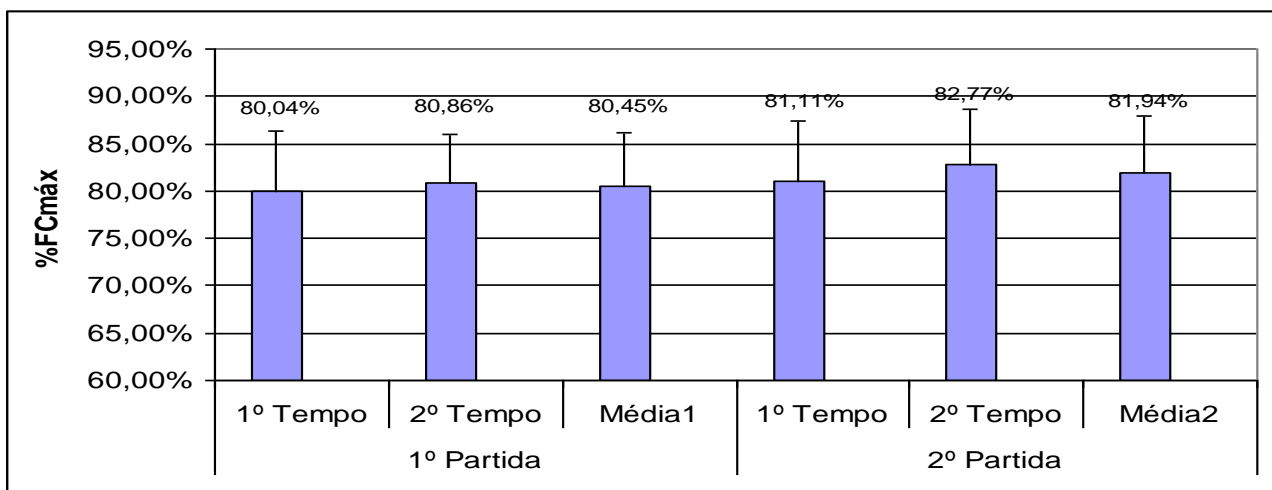


Figura 1: Intensidade de esforço em percentual da  $FC_{máx}$  em praticantes de futebol recreativo.

Não houve diferenças significativas entre os tempos de jogo ( $p > 0,05$ ) e entre as partidas ( $p > 0,05$ ). No total das duas partidas, foi encontrada uma intensidade de 80,58%, 81,81% e 81,20% da FCM para o primeiro

tempo, segundo tempo e total, respectivamente. As figuras 2 e 3 ilustram o comportamento da FC ao longo do primeiro e segundo tempo de jogo nos praticantes de futebol recreativo.

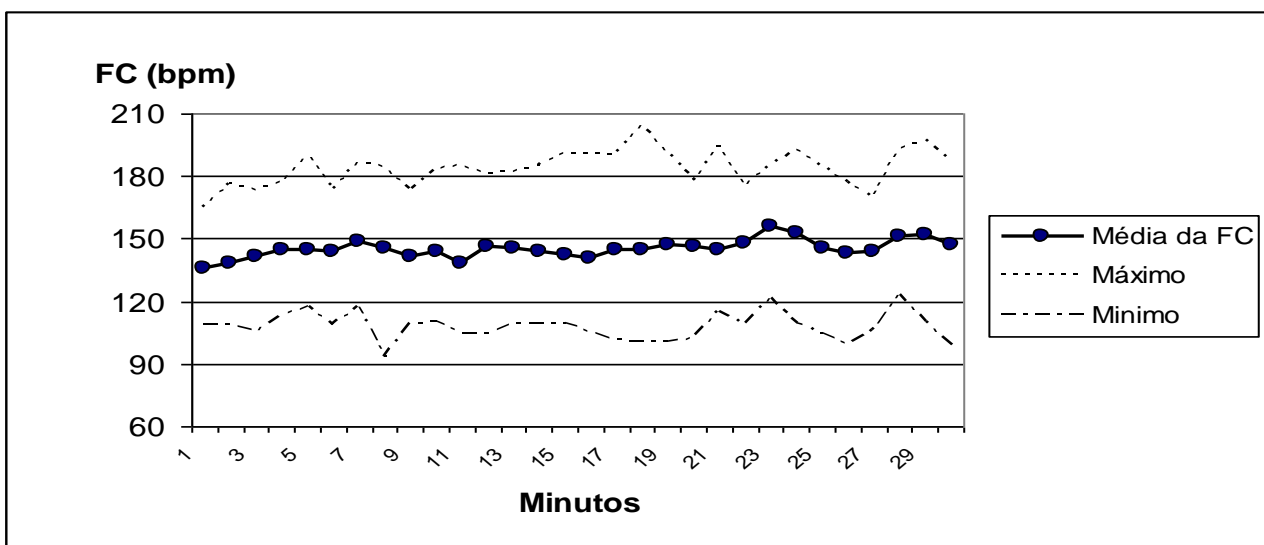


Figura 2: Comportamento da FC ao longo do primeiro tempo de jogo de futebol recreativo.

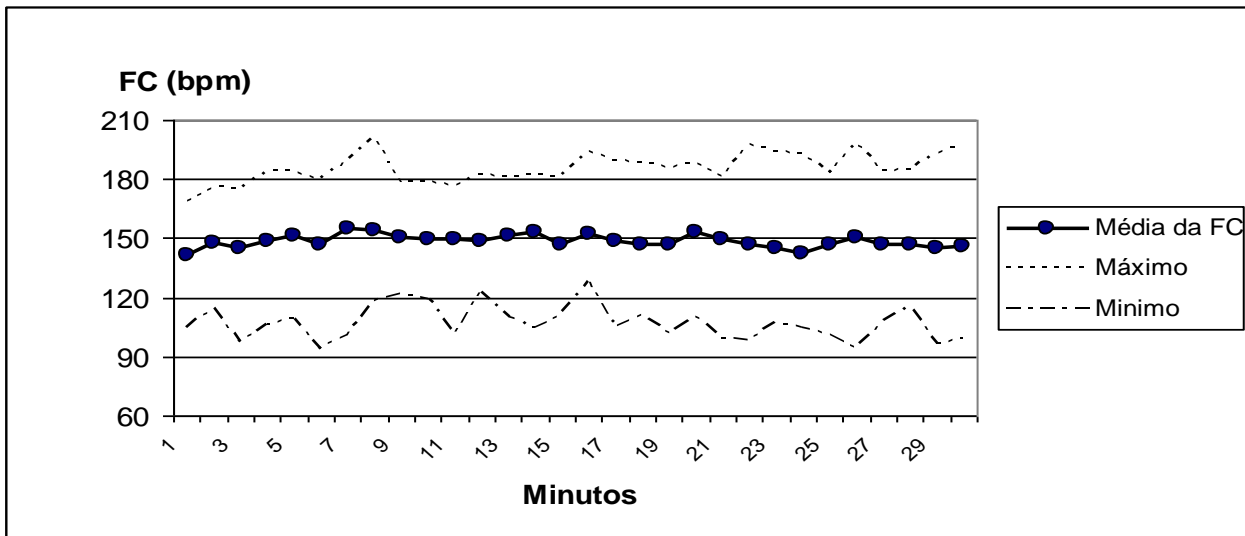


Figura 3: Comportamento da FC ao longo do segundo tempo de jogo de futebol recreativo.

A figura 4 demonstra a distribuição do percentual do tempo de jogo em cada zona

de intensidade de cada jogador e no total geral.

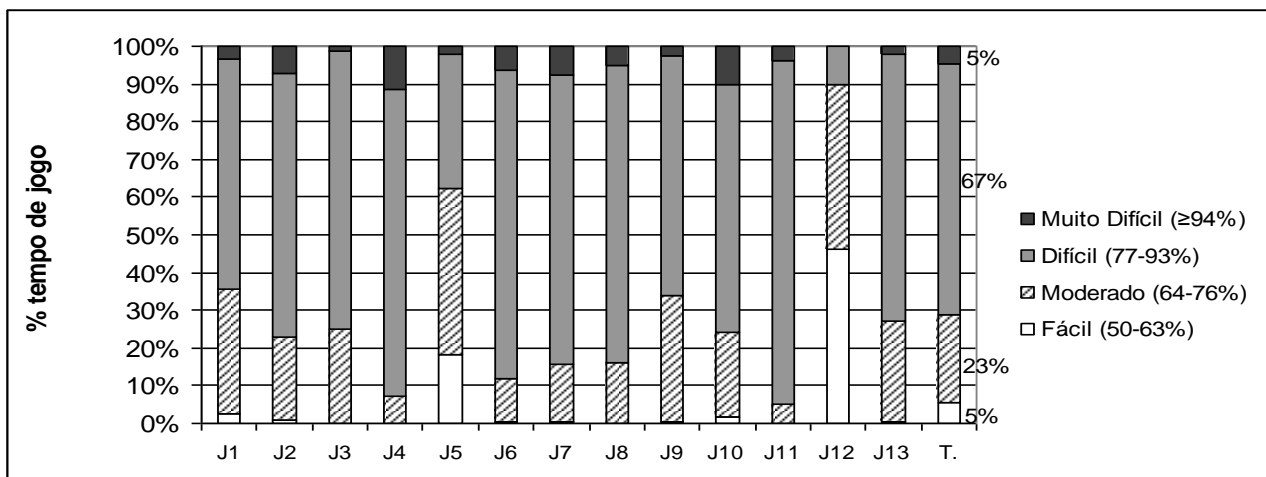


Figura 4: Distribuição individual e geral do tempo de jogo em zonas de intensidade segundo a  $FC_{máx.}$  em jogadores de futebol recreativo. T. = Total.

As intensidades classificadas como “muito fácil” (<50%  $FC_{máx.}$ ) e “máxima” (100% da  $FC_{máx.}$ ) não obtiveram registros suficientes para expressar porcentagem no tempo total de jogo. Os avaliados permanecem mais de 70% do tempo total de jogo em zonas de intensidade classificadas como “difícil” e “muito difícil”, ou seja, acima de 77% da FCM. A maior parte do jogo aconteceu na zona de intensidade classificada como “difícil” (67%)

## Discussão

O futebol é um esporte de difícil caracterização da demanda fisiológica, devido ao fato de suas ações englobarem atividades anaeróbias, como chute, passe, cabeceio, corridas rápidas (sprints), e atividades aeróbias como a corrida<sup>(11)</sup>. No entanto, há um predomínio do metabolismo oxidativo durante as ações de jogo, sendo

necessário ao jogador um bom condicionamento aeróbico a fim de manter a movimentação e recuperar-se de esforços de alta intensidade<sup>(5, 18)</sup>. Segundo Esposito et al. (2004)<sup>(19)</sup>, o registro da FC de jogadores de futebol amador tem validade como determinante da demanda aeróbia. Ao relacionar a FC com o consumo de oxigênio no futebol, é de se esperar uma boa relação entre estas duas variáveis, constituindo uma boa estimativa do dispêndio de energia<sup>(18, 20)</sup>.

No presente estudo, encontrou-se a intensidade de esforço média equivalente a  $81,20\% \pm 5,62\%$  da FCM, com valor médio de  $144,4 \pm 4,7$  bpm. Este valor foi superior ao encontrado por Santos (2006)<sup>(21)</sup> em seu estudo com jogadores de futebol de campo recreativo com idade média de  $50,5 \pm 8$  anos, que apontou intensidade de  $70 \pm 18\%$  FCM. Por outro lado, Carneiro (2002)<sup>(22)</sup> avaliou jogadores de futebol Society com sete jogadores e idade média de  $41,2 \pm 0,8$  anos e encontrou um valor médio de  $155,7 \pm 15,4$  bpm, sendo que estes valores foram maiores do que os encontrados pelo presente estudo. Estas diferenças de resultados podem ter o fator idade do grupo avaliado como elemento determinante, de forma que quanto mais jovem é o grupo, mais intenso se torna o jogo. Outros fatores intervenientes podem influenciar na resposta da FC, como a área de campo de jogo proporcional para cada jogador. Em um campo oficial de futebol isto varia entre 368 a 981 m<sup>2</sup>, já no futebol Society estes valores possuem um máximo de 175 m<sup>2</sup> por jogador. Estudos com mini-jogos com redução da área de jogo encontraram uma maior carga física, impactando assim sobre a FC<sup>(23)</sup>. Isto ocorre porque o número de intervenções do jogador sofre um aumento, o que diminui o tempo de recuperação e incrementa a FC.

Barbero-Alvarez et al. (2008)<sup>(24)</sup> investigaram o comportamento da FC em jogadores de futsal com idade média de 25,6

anos e encontraram o valor de 83% da carga total de esforço compreendido entre valores superiores a 85% da FCM. Este achado corrobora com a premissa de que, quanto menor o espaço e o número de jogadores, maior será a intensidade de esforço.

A intensidade de esforço de jogadores profissionais tem sido considerada maior do que praticantes de futebol amador<sup>(25)</sup>. Porém, é importante notar que no presente estudo os avaliados apresentaram uma carga esforço expressiva, sendo esta equivalente à encontrada por Helgerud et al. (2001)<sup>(9)</sup>, que apontou 82,7% da FCM, com jogadores de futebol júnior. Este comportamento semelhante da FC observado no futebol profissional pode ser decorrente do tempo de jogo. Enquanto que nos jogos analisados do futebol profissional a duração correspondeu a 45 minutos, no presente estudo este tempo foi reduzido para apenas 30 minutos por tempo de jogo. Assim, um menor tempo pode implicar em uma consequente maior intensidade, igualando para os jogadores de futebol recreativo a intensidade real de jogadores profissionais.

A forma de obtenção da FCM pode ser considerada um fator importante na interpretação dos dados. Antonacci et al. (2007)<sup>(26)</sup> compararam a FCM obtida em testes de esforço e em partidas de futebol nas categorias sub-17, sub-20 e profissional. Os achados mostraram que a FC nos jogos foram maiores do que aquelas encontradas no teste de esforço de 1000m. Algumas diferenças entre as cargas de esforço despendidas durante o futebol podem ser devido às metodologias diferentes dos trabalhos. No presente estudo, a FCM foi determinada como sendo a maior entre a FCM calculada e a obtida durante os jogos.

Existem várias possibilidades que permitem compreender o valor médio de FC encontrado no presente estudo. Uma das possíveis explicações para tal fato é que os

jogadores recreacionais em geral não possuem um bom condicionamento aeróbico<sup>(21, 22)</sup>, o que os leva a aumentar demasiadamente a FC com esforços menores que jogadores profissionais. Infelizmente não foi possível determinar o  $VO_{2\text{máx}}$  do grupo monitorizado neste estudo a fim de estabelecer esta relação apresentada por Santos (2006)<sup>(21)</sup> e Carneiro (2002)<sup>(22)</sup>. Contudo, as características antropométricas dos sujeitos analisados (tabela 1) apontam para uma amostra com sobrepeso e elevado acúmulo de CC. Estas condições podem sugerir um claro prejuízo no condicionamento físico e, conseqüentemente, menor carga na resposta da FC.

Além disso, a baixa capacidade aeróbia prejudica a velocidade de recuperação<sup>(27)</sup>. Os intervalos entre as ações são curtos durante os jogos e não há tempo suficiente para a redução da FC, aumentando assim a média na partida.

As duas partidas analisadas não obtiveram diferenças significativas ( $p>0,05$ ) entre as FC médias. Verificou-se também que não houve diferenças entre os tempos de jogo ( $p>0,05$ ). Embora os valores médios da FC do primeiro tempo fossem menores, os resultados foram iguais estatisticamente, o que reflete na semelhança entre a intensidade dos tempos de jogo.

Não é comum, em outros estudos na literatura com jogadores de futebol, a ocorrência de intensidades iguais nos tempos de jogo. Ao contrário do presente estudo, Mortimer et al. (2006)<sup>(28)</sup> encontraram valores maiores de FC no primeiro tempo nas categorias júnior e juvenil. Tal estudo foi composto por jogos oficiais de campeonato, sendo que os valores menores de FC no segundo tempo foram atribuídos à depletação do glicogênio muscular e fadiga. Outro trabalho realizado por Krstrup et al. (2006)<sup>(29)</sup>, relatou a maior intensidade do primeiro tempo em relação ao segundo.

Segundo estes autores, o número de ações de alta intensidade, como corridas rápidas, ocorre com maior frequência no primeiro tempo, refletindo em valores mais elevados de FC e lactato sanguíneo na primeira etapa de jogo. Uma limitação do presente estudo foi não mensurar o número de ações físicas, motoras e distâncias percorridas pelos jogadores recreacionais, o que auxiliaria na interpretação dos resultados. Entretanto, um estudo com jogadores idosos Tessitore et al. (2005)<sup>(10)</sup>, com faixa etária de  $62.8 \pm 5.9$  anos, encontrou resultados semelhantes ao presente estudo, onde não foram constatadas diferenças significativas entre o primeiro e segundo tempo de jogo ( $p>0,05$ ). Estes achados podem sugerir um comportamento diferente na intensidade de jogo segundo a idade e o nível de condicionamento.

O presente estudo demonstrou que os avaliados raramente alcançaram durante o jogo intensidades de esforço inferiores a 64%FCM. Sendo necessário ressaltar que o American College of Sports Medicine<sup>(30)</sup> recomenda exercícios entre 55 a 69%FCM como limite mínimo para melhorar a capacidade aeróbica. No presente estudo, 100% da amostra obteve intensidade de esforço superior a 55% $FC_{\text{máx}}$ , portanto, pode-se dizer que as partidas de futebol recreativo avaliadas obtiveram valores suficientes para aquisição de condicionamento aeróbico. Isto indica que o futebol recreativo pode ser uma excelente alternativa para aprimorar ou manter a capacidade aeróbia quando praticado regulamente. Contudo, quando realizado de forma eventual e irregular, a intensidade pode ser muito elevada, facilitando o aparecimento de eventos cardíacos catastróficos.

### Conclusão

Tomando como base o grupo analisado composto por homens de meia idade e suas



condições físicas específicas é possível concluir que a intensidade de um jogo de futebol recreativo é alta. Os jogos analisados permaneceram, em sua maioria, em intensidades de esforço acima do moderado, com predominância na zona de intensidade difícil (67%). Existe uma boa reprodutibilidade da intensidade de jogo quando se considera as duas partidas. Os tempos de jogos obtiveram valores de FC equivalentes.

## Referências

1. Stessman J, Hammerman-Rozenberg R, Cohen A, Ein-Mor E, Jacobs JM. Physical activity, function, and longevity among the very old. *Arch Intern Med*. 2009;169(16):1476-83.
2. Rankinen T, Bouchard C. Invited commentary: Physical activity, mortality, and genetics. *Am J Epidemiol*. 2007;166(3):260-2.
3. Santos SC, Knijnik JD. Motivos de adesão à prática de atividade física na vida adulta intermediária. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*. 2006;5(1):23-34.
4. Ekblom B. Applied physiology of soccer. *Sports Med*. 1986;3(1):50-60.
5. Bangsbo J, Norregaard L, Thorso F. Activity profile of competition soccer. *Can J Sport Sci*. 1991;16(2):110-6.
6. Reilly T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *J Sports Sci*. 1997;15(3):257-63.
7. Carzola G, Farhi A. Football: exigences physiques et physiologiques actuelles. *Éducation physique et sport*. 1998;273:60-6.
8. Bangsbo J. Energy demands in competitive soccer. *J Sports Sci*. 1994;12 Spec No:S5-12.
9. Helgerud J, Engen LC, Wisloff U, Hoff J. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33(11):1925-31.
10. Tessitore A, Meeusen R, Tiberi M, Cortis C, Pagano R, Capranica L. Aerobic and anaerobic profiles, heart rate and match analysis in older soccer players. *Ergonomics*. 2005;48(11-14):1365-77.
11. Stolen T, Chamari K, Castagna C, Wisloff U. Physiology of soccer: an update. *Sports Med*. 2005;35(6):501-36.
12. Bille K, Figueiras D, Schamasch P, Kappenberger L, Brenner JI, Meijboom FJ, et al. Sudden cardiac death in athletes: the Lausanne Recommendations. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2006;13(6):859-75.
13. Neto GAM, Polito MD, Lira VA. Fidedignidade entre peso e estatura reportados e medidos e a influência do histórico de atividade física em indivíduos que procuram a prática supervisionada de exercícios. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2005;11(2):141-45.
14. Climatempo. Previsão do tempo 2008 [15/01/2008]. Available from: [www.climatempo.com.br](http://www.climatempo.com.br).
15. Wisloff U, Helgerud J, Hoff J. Strength and endurance of elite soccer players. *Med Sci Sports Exerc*. 1998;30(3):462-7.
16. Kesaniemi YK, Danforth E, Jr., Jensen MD, Kopelman PG, Lefebvre P, Reeder BA. Dose-response issues concerning physical activity and health: an evidence-based symposium. *Med Sci Sports Exerc*. 2001;33(6 Suppl):S351-8.
17. Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. Age-predicted maximal heart rate revisited. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37(1):153-6.
18. Bangsbo J. The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand Suppl*. 1994;619:1-155.
19. Esposito F, Impellizzeri FM, Margonato V, Vanni R, Pizzini G, Veicsteinas A. Validity of heart rate as an indicator of aerobic demand during soccer activities in amateur soccer players. *Eur J Appl Physiol*. 2004;93(1-2):167-72.
20. Hoff J, Wisloff U, Engen LC, Kemi OJ, Helgerud J. Soccer specific aerobic endurance training. *Br J Sports Med*. 2002;36(3):218-21.
21. Santos JFB. Freqüência Cardíaca e Aptidão Física de Praticantes de Futebol Recreativo ("pelada") [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Universidade Bandeirante de São Paulo; 2006.
22. Carneiro RC. Um estudo sobre o estresse cardíaco em praticantes de futebol 7society recreativo na cidade de São Paulo [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: UNIFESP; 2002.

23. Rampinini E, Impellizzeri FM, Castagna C, Abt G, Chamari K, Sassi A, et al. Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *J Sports Sci.* 2007;25(6):659-66.
24. Barbero-Alvarez JC, Soto VM, Barbero-Alvarez V, Granda-Vera J. Match analysis and heart rate of futsal players during competition. *J Sports Sci.* 2008;26(1):63-73.
25. Edwards AM, Clark NA. Thermoregulatory observations in soccer match play: professional and recreational level applications using an intestinal pill system to measure core temperature. *Br J Sports Med.* 2006;40(2):133-8.
26. Antonacci L, Mortimer LF, Rodrigues VM, Coelho DB, Soares DD, Silami-Garcia E. Competition, estimated, and test maximum heart rate. *J Sports Med Phys Fitness.* 2007;47(4):418-21.
27. Achten J, Jeukendrup AE. Heart rate monitoring: applications and limitations. *Sports Med.* 2003;33(7):517-38.
28. Mortimer LF, Condessa L, Rodrigues VM. Comparação entre a intensidade do esforço realizada por jovens futebolistas no primeiro e no segundo tempo do jogo de Futebol. *Revista Portuguesa de Ciência do Desporto.* 2006;6(2):154-9.
29. Krstrup P, Mohr M, Steensberg A, Bencke J, Kjaer M, Bangsbo J. Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38(6):1165-74.
30. Haskell WL, Lee IM, Pate RR, Powell KE, Blair SN, Franklin BA, et al. Physical activity and public health: updated recommendation for adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(8):1423-34.