

U. PORTO



FACULDADE DE DESPORTO
UNIVERSIDADE DO PORTO

Avaliação dos níveis de prestação aeróbia em árbitros de futebol

Jorge António Alves Fernandes

Porto, 2009

Avaliação dos níveis de prestação aeróbia em árbitros de futebol

Monografia realizada no âmbito da disciplina de
Seminário do 5º ano da licenciatura em Desporto e
Educação Física, na área de Alto Rendimentos, da
Faculdade de Desporto da Universidade do Porto

Orientador: Prof. Doutor Paulo Colaço
Jorge António Alves Fernandes

Porto, 2009

Fernandes, J. (2009). Avaliação dos níveis de prestação aeróbia em árbitros de futebol. *Estudo realizado com árbitros e árbitros assistentes pertencentes ao quadro de árbitros e árbitros assistentes da Liga Portuguesa de Futebol Profissional*. Porto: J. Fernandes. Dissertação de Licenciatura apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Palavras-chave: ÁRBITRO, ÁRBITRO ASSISTENTE, FUTEBOL, AVALIAÇÃO AERÓBIA.

AGRADECIMENTOS

- Ao Orientador deste trabalho, o Prof. Doutor Paulo Colaço pelo seu apoio e ajuda. Desde que lhe manifestei a vontade de realizar este trabalho que me ajudou. Profissional de elevada competência sem a qual este trabalho seria quase impossível.

- Ao Prof. Doutor José Augusto, por todos os conhecimentos transmitidos ao longo dos últimos 5 anos. Mais que um professor, é um amigo e uma referência para a vida.

- Ao João Peralta e ao Pedro Guimarães, pelo seu apoio e ajuda na realização dos testes e no tratamento dos dados daí resultantes.

-À LPFP por tornar possível este trabalho;

-Ao Mestre João Dias agradeço toda a disponibilidade e contributo para este trabalho.

-Aos árbitros: Artur Soares Dias, Bruno Esteves, Carlos Xistra, Hugo Miguel, João Ferreira, Jorge Sousa, Nuno Roque, Paulo Costa e Pedro Proença, um agradecimento pela sua disponibilidade.

-Aos árbitros assistentes: Alfredo Braga, Bertino Miranda, Celso Pereira, João Santos, José Ramalho, Paulo Ramos, Paulo Vieira, Pedro Garcia, Ricardo Santos, Serafim Nogueira, Sérgio Lacroix, Tiago Rocha e Valter Pereira, um agradecimento pela sua disponibilidade.

- Ao Macieira e ao Nuno Martins, por tudo...Mais que colegas, são amigos que fiz na Faculdade e que o serão para sempre. Obrigado pelo apoio, pelos bons momentos, pelos menos bons e pelos cafés e natas que me ficaram a dever...

- À Vânia por ter estado do meu lado a apoiar-me e a ajudar-me sempre que foi necessário. Obrigada por tudo aquilo que me deste e me ensinaste. Se posso dedicar este momento a alguém será a ti. Se não fosses tu, provavelmente não estaria a terminar esta licenciatura. Provavelmente nem a tinha iniciado. OBRIGADO.

- À Sónia por tudo o que me tem ajudado, apoiado e ensinado. Espero que sejas sempre aquilo que tens sido para mim. OBRIGADO.

- À minha Irmã, por ter sido sempre um apoio e uma amiga mesmo durante os normais pequenos desentendimentos.

-Por último, aos meus Pais por me proporcionarem a possibilidade de estudar e por toda a educação que me deram, tendo sido a chave para me tornar na pessoa que sou hoje. Todos os agradecimentos possíveis seriam insuficientes para vos demonstrar que serei eternamente grato por tudo o que fizeram por mim!

Índice Geral

Agradecimentos	V
Resumo	XIII
Abstract	XV
Lista de Abreviaturas e Símbolos	XVII
1. Introdução	1
2. Revisão da literatura	5
2.1. Caracterização do árbitro de futebol	7
2.1.2. A importância do árbitro no contexto do jogo	7
2.1.2. Caracterização da corrida do árbitro num jogo de futebol	8
2.2. Avaliação da prestação aeróbia	14
2.2.1. - O limiar anaeróbio	14
2.3. Avaliação dos níveis de força	21
3. Objectivos e Hipóteses	27
3.1. Objectivos	29
3.1.1. Objectivo Geral	29
3.2. Hipóteses	29
4. Material e Métodos	31
4.1. Caracterização da amostra	33
4.2. Procedimentos utilizados na determinação do limiar anaeróbio	33
4.3. Avaliação dos níveis de Força Explosiva dos Membros Inferiores	35
4.3.1. <i>Squat Jump</i> (SJ)	35
4.3.2. <i>Counter Movement Jump</i> (CMJ)	35
4.4. Análise cinemática	36
4.5. Procedimentos estatísticos	37
5. Resultados	39
5.1. Grupo de Árbitros	41
5.1.1. Limiar anaeróbio	41
5.1.2. Avaliação dos níveis de força explosiva	41
5.1.3. Análise cinemática da corrida	42
5.2. Grupo de Árbitros Assistentes	44
5.2.1. Limiar anaeróbio	44
5.2.2. Avaliação dos níveis de força explosiva	44

5.2.3. Análise cinemática da corrida	46
5.3. Síntese dos resultados	47
6. Discussão dos Resultados	49
7. Conclusões	59
8. Bibliografia	63
9. Anexos	XIX
Anexo 1 – Valores obtidos nos testes realizados	XXI
Anexo 2 – Correlações	XXXV
Anexo 3 – Avaliação e controle de treino de árbitros de futebol	XLI
Anexo 4 – Análise cinemática	XLV

Índice de Figuras

Figura 1 – Fig.1. <i>Squat Jump</i> (González-Badillo & Ayestarán, 1995)	35
Figura 2 – Fig. 2. <i>Counter Movement Jump</i> (González-Badillo & Ayestarán, 1995)	36

Índice de Quadros

Quadro 1 – Distâncias médias percorridas em jogo pelos árbitros de futebol	10
Quadro 2 – Valores médios ($\pm dp$) relativos à idade, altura e peso dos atletas constituintes de cada um dos grupos avaliados ($n=22$).	33
Quadro 3 – Tabela de tempos para cada um dos patamares dos testes de terreno, para a determinação do limiar aeróbio-anaeróbio.	34
Quadro 4 – Valores médios ($\pm dp$) correspondentes à velocidade (m/s) obtida no teste de terreno para determinação do limiar anaeróbio, para concentrações lácticas de 4 e 5 mmol/l, para os 9 árbitros da amostra.	41
Quadro 5 – Valores médios ($\pm dp$) correspondentes à avaliação da força explosiva obtida nos testes Squat Jump e no Contra Movement Jump, para 8 árbitros da amostra.	42
Quadro 6 – Valores médios ($\pm dp$) correspondentes à análise cinemática da corrida obtida durante a realização do teste de limiar anaeróbio, para 9 árbitros da amostra.	43
Quadro 7 – Valores médios ($\pm dp$) correspondentes à velocidade (m/s) obtida no teste de terreno para determinação do limiar anaeróbio, para concentrações lácticas de 4 e 5 mmol/l, para os 13 árbitros assistentes da amostra.	44
Quadro 8 – Valores médios ($\pm dp$) correspondentes à avaliação da força explosiva obtida nos testes Squat Jump e Contra Movement Jump, para os 12 árbitros assistentes da amostra.	45
Quadro 9 – Valores médios ($\pm dp$) correspondentes à análise cinemática da corrida obtida durante a realização do teste de limiar anaeróbio, para 9 árbitros assistentes da amostra.	46
Quadro 10 – Valores médios ($\pm dp$) correspondentes aos valores obtidos nas avaliações da corrida, da força explosiva e da análise cinemática durante a realização do teste de limiar anaeróbio para os árbitros e árbitros assistentes da amostra.	47
Quadro 11 – Valores médios ($\pm dp$) relativos à idade dos árbitros em alguns estudos.	51
Quadro 12 – Valores médios ($\pm dp$) de força explosiva dos membros inferiores de dois estudos com jovens jogadores de futebol.	56
Quadro 13 – Valores médios ($\pm dp$) de força explosiva dos membros inferiores de vários especialistas das corridas de atletismo (adaptado Santos, 1995).	56

Quadro 14. Valores da correlação entre V4 e amplitude de passada nos árbitros e árbitros assistentes da amostra	57
Quadro 15. Valores da correlação entre V4 e amplitude de passada nos árbitros assistentes da amostra	57

Resumo

O rendimento desportivo de um árbitro de futebol está condicionado pelo potencial aeróbio e anaeróbio. A avaliação desse potencial poderá explicar diferenças de prestação competitiva, podendo constituir um instrumento orientador decisivo para o treino, em consonância com a distância de competição.

O objectivo principal deste estudo consiste na determinação dos níveis de prestação aeróbia de árbitros e árbitros assistentes de futebol de acordo com as suas categorias. A amostra foi constituída por um grupo de 22 árbitros (35.50 ± 4.45 anos de idade), divididos em árbitros ($n=9$) e árbitros assistentes ($n=13$). Os 3 testes de avaliação foram realizados todos no mesmo dia. Seleccionámos os seguintes testes de terreno: (i) Avaliação aeróbia (Limiar anaeróbio), (ii) Força explosiva (*Squat Jump* e *Counter Movement Jump*) e (iii) Análise cinemática (Comprimento de passada).

Principais resultados: (i) velocidade de corrida às 4 mmol/l de lactato (V4): árbitros (3.68 ± 0.26 m/s), árbitros assistentes (3.64 ± 0.18 m/s); (ii) *Squat Jump*: árbitros (0.374 ± 0.075 m/s), árbitros assistentes (0.355 ± 0.046 m/s); *Counter Movement Jump*: árbitros (0.389 ± 0.071 m/s), árbitros assistentes (0.375 ± 0.047 m/s); (iii) Comprimento de passada: árbitros (2.45 ± 0.00 (3,0 m/s); 2.86 ± 0.27 (3,4 m/s); 3.04 ± 0.26 (3,8 m/s); 3.16 ± 0.19 (4,2 m/s) e 3.50 ± 0.00 (4,6 m/s)), árbitros assistentes (2.47 ± 0.13 (3,0 m/s); 2.71 ± 0.22 (3,4 m/s); 3.12 ± 0.29 (3,8 m/s); 3.30 ± 0.15 (4,2 m/s) e 3.00 ± 0.00 (4,6 m/s)).

Resultados da correlação entre a competição e: não foi encontrado significado estatístico entre os testes realizados ($p > 0,05$).

As principais conclusões do nosso estudo foram: (i) A prestação aeróbia dos árbitros de futebol poderia evidenciar valores mais elevados comparando com outros estudos; (ii) A amplitude da passada não se correlacionou positiva e significativamente com o limiar anaeróbio dos árbitros; (iii) Os árbitros internacionais apresentam um nível de prestação aeróbia expresso pelo seu limiar anaeróbio menor que os árbitros não internacionais. Os árbitros assistentes internacionais apresentam um nível de prestação aeróbia expresso pelo seu limiar anaeróbio maior que os árbitros assistentes não internacionais; (iv) Os árbitros internacionais apresentam um nível de força explosiva menor que os árbitros não internacionais no 1º e 2º patamares, ou seja, antes da prova. No 3º e 4º patamares, os árbitros internacionais têm melhor prestação. Os árbitros assistentes internacionais apresentam um nível de força explosiva maior que os árbitros assistentes não internacionais. (v) Relativamente à amplitude de passada, os árbitros internacionais apresentam uma média da amplitude da passada inferior à dos árbitros não internacionais. Nos árbitros assistentes a amplitude de passada é menor nos internacionais, embora a diferença seja bastante menor que a verificada nos árbitros.

Palavras-chave: ARBITRAGEM, AVALIAÇÃO AERÓBIA, LIMIAR ANAERÓBIO, FORÇA.

Abstract

High performance of a football referee is conditioned by the levels of aerobic and anaerobic potential. The evaluation of this potential may explain the differences in competitive performance, amounting to a decisive guiding instrument in the training of a referee, according to the specific distance.

The aim of this study is to determine the levels of aerobic benefit of football referees and assistant referees according to their categories.

The sample consisted of a group of 22 referees (35.50 ± 4.45 years old), divided into referees ($n = 9$) and assistant referees ($n = 13$). The three evaluation tests were performed in the same day. We have selected the following field tests: (i) assessment exercise (anaerobic threshold), (ii) explosive power (Squat Jump and Counter Movement Jump) and (iii) Kinematic analysis (stride length).

Main results: (i) running speed at 4 mmol / l lactate (V4) referees (3.68 ± 0.26 m / s), assistant referees (3.64 ± 0.18 m / s), (ii) Squat Jump: referees (0.374 ± 0.075 m / s), assistant referees (0.355 ± 0.046 m / s); Counter Movement Jump: referees (0.389 ± 0.071 m / s), assistant referees (0.375 ± 0.047 m / s), (iii) stride length: referees (2.45 ± 0.00 (3.0 m / s), 2.86 ± 0.27 (3.4 m / s), 3.04 ± 0.26 (3.8 m / s); 3.16 ± 0.19 (4.2 m / s) and 3.50 ± 0.00 (4.6 m / s)), assistant referees (2.47 ± 0.13 (3.0 m / s), 2.71 ± 0.22 (3.4 m / s), 3.12 ± 0.29 (3.8 m / s), 3.30 ± 0.15 (4.2 m / s) and 3.00 ± 0.00 (4.6 m / s)).

Results of the correlation between competition: there was no significant difference between tests ($p > 0.05$).

The main conclusions of our study were: (i) the aerobic benefit of football referees may show higher values as compared to other studies; (ii) the stride length did not correlate positively and significantly with the anaerobic threshold of the referees; (iii) International referees have a lower performance level than the non-international referees, expressed by their anaerobic threshold. International assistant referees have an level to provide aerobic expressed by their anaerobic threshold higher assistant referees; (iv) international referees have a smaller level of explosive power than the non-international referees on the 1st and 2nd levels, this means, before the race. 3 and 4 levels, the international referees have better performance. International assistant referees have a level of explosive power greater than the non-international assistant referees. (v) In regard to the spread of the stride international referees have an average stride amplitude lower than non-international referees. Assistant referees have a stride lower than internationals, although the difference is smaller than the one verified on the referees.

Keywords: REFEREE, AEROBIC EVALUATION, THRESHOLD ANAEROBIC, POWER.

Abreviaturas

O2 – Oxigénio

V4 – Velocidade de corrida correspondente a uma concentração sanguínea de 4 mmol/l de lactato

V5 – Velocidade de corrida correspondente a uma concentração sanguínea de 5 mmol/l de lactato

VO2max – Consumo máximo de oxigénio.

1. INTRODUÇÃO

Actualmente, vivemos numa sociedade voltada para o rendimento. Este rendimento pode ser aplicado em diferentes tarefas sobre diversas formas. O desporto é um meio onde o rendimento tem cada vez mais importância e procura. Se olharmos para a nossa sociedade verificamos que há modalidades que têm maior adesão, seja em número de praticantes ou em número de adeptos. Actualmente, o futebol é na nossa sociedade o desporto com mais adeptos. Face à importância que lhe é atribuída, todas as semanas assistimos a análises de jornadas anteriores misturadas com antevisões das próximas. Os jogos, as jogadas, as táticas, a técnica, os árbitros e os seus erros, são analisados ao pormenor. Uma análise que é realizada exaustivamente e até mesmo algo insultuosa para os visados. A análise ao árbitro inicia-se quando as nomeações são conhecidas, terminando apenas quando as próximas nomeações são conhecidas e, por vezes, durante jornadas discute-se uma arbitragem menos bem conseguida. Esquece-se que o árbitro é um ser humano, e como tal sujeito ao erro, para se exigir que seja uma máquina isenta de erros. O árbitro é uma figura importante e indispensável para que se realize um jogo de futebol. Mesmo que o árbitro (equipa de arbitragem) não compareça no jogo, este terá de ter um árbitro, quer seja oficial ou não, sendo em último lugar, elementos civis poderão ser escolhidos pelos delegados ao jogo das duas equipas (Federação Portuguesa de Futebol[fpf], 2006). O curioso é que à medida que a arbitragem se vem revelando cada vez mais indispensável, também cada vez mais ela é posta em causa, sendo frequentemente contestada e indesejada.

Este paradoxo de “amor ódio”, constitui uma realidade verificada no desporto actual, especialmente quando trata de modalidades bastante envolvidas no espectáculo desportivo (Sousa, 1983), como é o caso do futebol. De acordo com Barata-Moura (1991), apesar da importância e da função essencial que o árbitro desempenha, a sua imagem não é a melhor. Refere ainda o mesmo autor que o trabalho dos árbitros está aberto ao escrutínio do público, sendo frequentemente publicitados e discutidos devido aos seus erros. Vários são os autores e mesmo dirigentes da arbitragem e árbitros que defendem que a imagem negativa do árbitro se deve em muito à comunicação

social. A imprensa e os restantes agentes desportivos esquecem-se que arbitrar consiste na apreciação e ajuizamento num muito curto período de tempo, visando a salvaguarda da verdade do jogo. (Barata-Moura, 1991; Montiel, 1998; Reis, 2003). Esquecem ainda que os nossos campeonatos principais são profissionais. Assim, os jogadores também são profissionais, ou seja, treinam todos os dias, por vezes mais que uma vez ao dia, e não têm mais nenhuma tarefa profissional que lhes ocupe o tempo. Os árbitros, mesmo os que integram o quadro de árbitros da Liga Portuguesa de Futebol Profissional têm os seus empregos em paralelo com a actividade que exercem na arbitragem. Isto obriga-os a treinarem no final do dia. Treinam muitas vezes cansados do dia de trabalho e repartem o tempo que lhes sobra para estarem com a família, jantarem, descansarem e dormirem porque no dia seguinte vão novamente trabalhar. Este ciclo repete-se ao longo da época, não sendo a mesma coisa um atleta preparar-se nestas condições ou preparar-se vivendo apenas para o treino. No entanto, é fundamental que o árbitro esteja bem preparado fisicamente para acompanhar as jogadas tão próximo quanto o necessário e possível, para assim reduzir ao máximo as hipóteses de analisar mal uma jogada. Sendo assim, é ainda mais fundamental que o árbitro rentabilize ao máximo o seu treino para poder obter os melhores resultados no tempo que tem disponível.

Face à escassez de estudos, não só em Portugal, relacionados com a arbitragem no futebol, é necessário aprofundar a investigação nesta área.

Face ao exposto, com este trabalho pretendemos contribuir para uma maior rentabilização do processo de preparação dos árbitros de futebol, visando um contributo claro na facilitação do acto prescritivo do treino e de uma individualização crescente do processo de treino. Assim sendo, o objectivo principal deste estudo consiste na determinação dos níveis de prestação aeróbia de árbitros e árbitros assistentes de futebol (definidos pelo limiar anaeróbio).

2. REVISÃO DA LITERATURA

2. Revisão da literatura

2.1. Caracterização do árbitro de futebol

2.1.1. A importância do árbitro no contexto do jogo

A arbitragem, o árbitro, o desporto e a competição são conceitos que, apesar de diferentes, se cruzam no desempenho das suas funções.

Todos sabemos a importância que o desporto tem nas nossas vidas em particular e na sociedade em geral. Se falarmos no Futebol e ainda mais especificamente no futebol profissional podemos dizer que ocupa um papel cada vez mais importante na nossa sociedade. O futebol é de tal modo importante na sociedade, que Murad (2006) o considera um objecto de grande pesquisa e com grande capacidade significacional, não sendo, tão só e apenas uma mera modalidade desportiva. Nesta perspectiva existe mesmo quem considere que a popularidade deste desporto ultrapassa o grau de desenvolvimento, sistemas políticos, económicos e culturais (Coelho & Pinheiro, 2002).

No entanto, para que haja jogo de futebol, tem que existir obrigatoriamente uma figura que é tão antiga quanto o futebol, ou seja, um árbitro. Mesmo que o árbitro (equipa de arbitragem) não compareça no jogo, este terá de ter um árbitro, quer seja oficial ou não e em último lugar, elementos civis poderão ser escolhidos pelos delegados ao jogo das duas equipas (FPF, 2006).

A necessidade de existência de um árbitro para arbitrar os jogos de futebol levou a que surgisse, em 1874, uma figura a esboçar aquilo que é actualmente o árbitro. Nessa altura referem-se duas figuras, escolhidas por cada equipa para controlarem (arbitrarem) o jogo (Reis, 2005). É em 1878, em Nottingham Forest Ground, que o primeiro apito surge e que acontece a primeira nomeação de um árbitro para um jogo (Duarte, 1997).

Em Portugal, a arbitragem organizada e regulamentada surgiu em 1938 no seio da FPF.

Arbitragem constitui o acto de arbitrar. No entanto, como refere Barata-Moura (1991), arbitrar não é ser arbitrário, a função do árbitro não se dirige no único sentido de exercer um poder arbitral, como também se poderia conjecturar. Assim, arbitrar consiste na apreciação e ajuizamento de situações protegendo a verdade do jogo, num período de tempo muito curto (Montiel, 1998).

A seguir aos desportistas e treinadores, os árbitros são a terceira dimensão das provas desportivas, contudo, desempenham uma das tarefas mais difíceis do desporto. Lima (1982) referiu que comparando no contexto global com todas as actividades desportivas de média ou alta competição, a arbitragem é, sem dúvida, uma dura, difícil e por vezes ingrata tarefa. Quando os resultados não surgem ou não se enquadram com os objectivos é, normalmente, a actuação do árbitro que é colocada em causa.

2.1.2. Caracterização da corrida do árbitro num jogo de futebol

O árbitro pode ser considerado, acima de todas as competências técnicas, fundamentalmente um corredor. No decorrer de um jogo de futebol um árbitro não toca na bola com a intenção de a jogar e não pode ter comportamentos tácticos que o permitam recuperar de esforços mais intensos como acontece com os jogadores de acordo com as suas posições na equipa. Deste modo, o árbitro apenas tenta manter-se perto das jogadas usando para isso a corrida, com maior ou menor intensidade, conforme o momento o exija. Assim, durante o jogo o árbitro utiliza algumas acções motoras mas nenhuma delas visa um objectivo que não seja acompanhar as jogadas para as poder julgar de forma assertiva. Podemos então considerar que um árbitro é um corredor e como tal deve-se preparar nesse sentido.

A descrição das acções motoras durante a prática desportiva vem sendo desenvolvida em diversos desportos, sendo mais uma componente para garantir a vertente científica do treino. Mediante esta descrição, o treinador pode estimar o volume de treino para o seu atleta, baseando-se no volume de actividades físicas realizada durante a competição (Silva, 2005).

Independentemente da nomenclatura adoptada, todos os autores têm por objectivo descrever o comportamento de um jogador durante a competição, ou seja, quais as técnicas mais utilizadas, quanto tempo o atleta fica parado, corre ou salta, avaliando-se assim as capacidades competitivas (Latiskevits, 1991 & Godik, 1996) ou exigências do desenvolvimento do jogo (Garcia, 1994).

Estes dados são de enorme importância para a prescrição do treino no sentido de o tornar mais específico e individualizado.

As informações retiradas são utilizadas para definir quais as capacidades físicas que devem ser desenvolvidas durante o treino, visando a melhoria da vertente física. O desenvolvimento de uma maior capacidade física em relação ou em detrimento de outra realiza-se consoante as características da modalidade, ou seja, pelas características observadas (Silva, 2005). Como tal, o treino deve então suportar-se destas informações para preparar o atleta para desenvolver bem todas as acções do jogo. Para isso, há necessidade de conhecê-las e recorrer a actividades cuidadosamente planeadas e executadas. Caso contrário, o treino será inadequado ou até inútil. Deve-se simular ao máximo as condições de jogo, durante o treino, para que ele alcance êxito. Com o treino específico os sistemas energéticos utilizados durante a competição são predominantemente desenvolvidos. Este princípio aplica-se a qualquer atleta e, por isso, aos árbitros também. De facto, analisando os diversos estudos encontrados na literatura, o árbitro necessita de treinar as suas capacidades condicionais como qualquer atleta de elite.

Os estudos desenvolvidos em torno da arbitragem visam, quase todos, as distâncias médias percorridas durante o jogo, as acções motoras e respectivas alterações durante os jogos. Relativamente às distâncias médias percorridas pelos árbitros durante um jogo de futebol, estas variam entre os 9000 e os 13000 metros (Reilly & Gregson, 2006). Dos estudos encontrados na literatura, os árbitros italianos não internacionais são os que percorrem maiores distancias (quadro 1).

Quadro 1 – Distâncias médias percorridas em jogo pelos árbitros de futebol.

Autor	Descrição	Distância média (metros)
Johnston e McNaughton (1994)	Árbitros da Tasmânia	9408± 834 m
Da Silva e Rodriguez-Añez (1999)	Árbitros do Brasil	9209±628 m
Krustrup e Bangsbo (2001)	Árbitros da Dinamarca	10070 ± 130 m
D'Ottavio e Castagna (2001a)	Árbitros de Itália	11376 ± 1600 m
D'Ottavio e Castagna (2001b)	Árbitros de Itália	11469 ± 983 m
Castagna et al. (2002)	Árbitros de Itália	11584 ± 1017 m
Castagna et al. (2004)	Árbitros de Itália Internacionais e não internacionais	Nacionais: 12956 ± 584 m Internacionais: 11218 ± 1056m
Weston et al. (2006)	Árbitros Ingleses	11622 ± 739 m
Mallo J. et al. (2008)	Árbitros Internacionais	10021 ± 300 m

Estes são valores médios alcançados num jogo que é composto por duas partes. No entanto, analisando a distância percorrida na primeira parte e na segunda parte do jogo, verifica-se uma menor distância percorrida na segunda parte em relação à primeira parte do jogo (Castagna, Abt & D'Ottavio, 2002; D'Ottavio & Castagna, 2001a; D'Ottavio & Castagna, 2001b; Da Silva & Rodriguez-Añez, 1999; Johnston & McNaughton, 1994; Krustrup & Bangsbo, 2001; Mallo, Veiga, López de Subijana & Navarro, 2008; Weston, Castagna, Impellizzeri, Rampinini & Abt, 2006), embora em alguns deles sem significância estatística (Castagna et al., 2002; Castagna, Abt & D'Ottavio, 2004; Da Silva & Rodriguez-Añez, 1999; D'Ottavio & Castagna, 2001a; Johnston & McNaughton, 1994; Krustrup & Bangsbo, 2001). Uma diferença estatisticamente significativa merecedora de realce foi a encontrada por Castagna et al. (2004), onde verificou que os árbitros italianos internacionais percorrem em média menor distância que os árbitros não internacionais italianos, apesar de serem sempre elevados em termos de distância percorrida. Esta diferença pode estar relacionada com uma diferente estratégia de arbitrar, com a agressividade das equipas ou com o nível de preparação dos árbitros. O facto de os árbitros não internacionais serem mais jovens e pretenderem alcançar a categoria de

internacional pode ser outro fenómeno a ter em conta. Outro aspecto será a experiência dos árbitros internacionais que conseguem uma leitura das jogadas que lhes permite uma colocação mais exacta.

Apesar de as distâncias médias percorridas serem de elevada importância e relevância, existem outros aspectos que são importantes no desempenho de um árbitro e que devem estar presentes quando pensa no treino destes atletas. Parece óbvio que realizar uma distância a correr a uma velocidade constante ou realizar a mesma distância com mudanças de direcção e com alternância de intensidades de deslocamento não é a mesma coisa. Nesta perspectiva, Catterall, Reilly, Atkinson e ColdWells (1993) refere que o árbitro altera a sua acção motora em média a cada 6 segundos enquanto que Krusturp e Bangsbo (2001) referem essa alteração se verifica a cada 4,3 segundos. Dentro destas alterações e das diferentes acções motoras, as de maior intensidade como é o caso do sprint ou a corrida de alta velocidade têm uma duração entre 2 a 8 segundos e uma distância percorrida entre os 9,52 e os 40,64 metros (D'Ottavio & Castagna, 2001a; Da Silva & Rodriguez-Añez, 1999). D'Ottavio e Castagna (2001a) referem que não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no deslocamento médio do árbitro entre a primeira e a segunda parte do jogo. No entanto, no segundo trabalho, ao analisarem o volume das acções motoras, verificaram um decréscimo de 4% desenvolvidas na segunda parte comparativamente à primeira parte (D'Ottavio & Castagna, 2001b). Este dado demonstra mais uma vez, a importância da preparação física do árbitro e a sua adaptação ao tipo de esforço exigido, não devendo apenas limitar-se a correr. Depois de analisar os diversos trabalhos existentes nesta área, as acções motoras descritas podem ser agrupadas em 6 categorias: parado, marcha/andar, trote, deslocamento de costas, corrida e sprint. Rebelo, Silva, Pereira e Soares (2002) acrescentam o deslocamento lateral. Ainda segundo este estudo, o deslocamento lateral é superior ao sprint e menos de metade do deslocamento em corrida média. O deslocamento lateral é importante para o árbitro pois permite-lhe acompanhar as jogadas sem perder o contacto visual com o local da bola e de se manter enquadrado com o árbitro assistente de cada metade do terreno de jogo.

Analisando os diversos trabalhos efectuados nesta área, encontramos valores diferentes para as diferentes acções motoras mas que no geral, colocam a forma de andar/marchar, trote e deslocamento de costas como as mais usadas correspondendo a 60 e 90% do tempo total do jogo (Catterall et al., 1993; Da Silva & Rodriguez-Añez, 1999; Johnston & Mcnaughton, 1994; Krstrup & Bangsbo, 2001; Rebelo et al., 2002). Estes valores das acções motoras não são iguais em todos os países onde foram realizados os trabalhos. O árbitro português gasta 33% do tempo total de jogo a andar/marchar (Rebelo et al., 2002), enquanto o árbitro brasileiro gasta 58% na mesma acção motora (Da Silva & Rodriguez-Añez, 1999) e o dinamarquês cerca de 40% (Krstrup & Bangsbo, 2001), o que torna esta acção motora como a mais usada. Em seguida, surge o trote como a segunda acção motora mais utilizada. Os árbitros usam esta acção motora em cerca de 25,9% do tempo total do jogo (Rebelo et al., 2002). Os árbitros brasileiros atribuem-lhe cerca de 15% (Da Silva & Rodriguez-Añez, 1999). Os árbitros ingleses com 47% (Cattrall et al., 1993) e os árbitros da Tasmânia com 46,6% (Johnston & McNaughton, 1994) são os que dispensam mais tempo a esta acção motora. Ao serem analisados os dados até este ponto, verifica-se que estas duas acções motoras surgem nos estudos como a primeira ou segunda forma principal de deslocamento do árbitro de futebol. Uma outra acção motora é o deslocamento de costas que apresenta uma velocidade superior ao deslocamento em forma de andar/marchar, mas menor que o deslocamento na forma de trote. Se adicionarmos a estas 3 acções motoras de baixa intensidade o tempo em que o árbitro está parado durante um jogo passamos a ter 95% do tempo total de jogo (Rebelo et al., 2002). A corrida média ou moderada e a corrida de alta intensidade ou sprint são usados em número bastante reduzido. Os valores obtidos para estas acções motoras variam entre os 4% e os 19% durante um jogo de futebol (Catterall et al., 1993; Da Silva & Rodriguez-Añez, 1999; Johnston & Mcnaughton, 1994; Krstrup & Bangsbo, 2001; Rebelo et al., 2002). Estas acções observam-se em alterações rápidas da intensidade ou na direcção do jogo como num contra-ataque ou numa situação clara de golo (Da Silva & Rodriguez-Añez, 1999; Rebelo et al., 2002). Nestas ocasiões, os

árbitros além de terem que se deslocar rápido para manterem o melhor ângulo de visão, ainda vêm o seu esforço aumentar devido ao tempo gasto na reacção à jogada em questão. Alguns autores apresentam explicações para as congruências ou incongruências dos dados obtidos.

Para Castagna et al. (2004), as diferenças poderiam ser em decorrência do nível da forma física e do tipo de treino. Castagna et al. (2002), Castagna e D'Ottavio (2001) e Krustup e Bangsbo (2001) afirmam que uma boa capacidade aeróbia tem uma forte relação com a cobertura total da partida e com as actividades principais de jogo executadas pelo árbitro de elite durante a competição.

Krustup e Bangsbo (2001), no seu estudo verificaram que a capacidade para realizar esforços de alta intensidade diminui no final do jogo e que os treinos com exercícios intervalados intensos melhoram as performances durante o jogo. Estes autores encontraram resultados que apresentam em média, uma concentração de lactato no sangue, no final do 1º tempo da partida de 4,8 mmol/l nos árbitros e 4,7 mmol/l nos árbitros assistentes e no final do 2º tempo e 5,1 mmol/l nos árbitros e 4,8 mmol/l nos árbitros assistentes. Num estudo realizado com uma equipa de futebol profissional da primeira Liga Portuguesa de futebol, foram obtidos valores médios da V₄ de $3,87 \pm 0,16$ mmol/l percorrendo distâncias médias de 11190 ± 891 m (Valente, 2000). Finalmente as diferenças de estilo de jogo (entre países) também devem ser levadas em conta quando se comparam resultados encontrados em diferentes estudos (Helsen & Bultynck, 2004; Rebelo et al., 2002). Outro factor a ter em consideração é as diferentes condições ambientais (temperatura e humidade relativa do ar) em que aconteceram os jogos analisados nestes diversos estudos. No entanto, analisando a trabalho de um árbitro de uma forma mais concreta, verifica-se que num período que varia de 4 a 6 segundos, o árbitro muda a sua acção motora (Catterall et al., 1993; Krustup & Bangsbo, 2001). Portanto, durante os 90 minutos de jogo, ele realiza, em média, 1268 actividades diferentes (Krustup & Bangsbo, 2001).

Em termos de exigências perceptuais – cognitivas, um árbitro de elite toma aproximadamente 137 decisões observáveis por jogo (Helsen & Bultynck,

2004). Segundo esses mesmos autores, dado o tempo efectivo de jogo, um árbitro de alto nível toma 3 a 4 decisões por minuto. Assim sendo, as exigências a que um árbitro está sujeito fisicamente são elevadas. O aumento do nível competitivo do campeonato aumenta a necessidade de correr mais o que aumenta a necessidade de preparação física do árbitro. A internacionalização do árbitro aumenta ainda mais esta necessidade de preparação física associada ao aumento da competitividade. Apesar dos esforços de baixa intensidade predominarem, os esforços de alta intensidade pressupõem uma capacidade física elevada para os suportar associada a uma capacidade de recuperação eficaz entre esforços de maior intensidade.

2.2. Avaliação da prestação aeróbia

2.2.1. - O limiar anaeróbio

A intensidade do esforço pode ser quantificada e medida recorrendo a vários parâmetros e indicadores como o consumo de O₂ (Davis, Vodak, Wilmore, Vodak & Kurtz, 1976; James, Adams & Wilson, 1985; Wasserman & McIlroy, 1964), frequência cardíaca (Conconi, Ferrari, Ziglio, Doroggetti & Codeca, 1982), relação entre o lactato e o VO₂ (Berg, Stippig, Keul & Huber 1980) e lactato sanguíneo (Mader et al., 1976), entre outros. Contudo, em relação ao consumo de O₂, a sua taxa de absorção não é constante durante o exercício, especialmente acima do limiar anaeróbio, não sendo capaz de explicar, por si só, a utilização energética acima destas condições de esforço (Svedahl & MacIntosh, 2003). A determinação do limiar ventilatório coloca igualmente problemas pela dificuldade que, por vezes, se encontra em definir um ponto claro de rotura nos resultados ventilatórios e pelo facto da interpretação dos dados não ser completamente objectiva (Powers, Dodd & Garner, 1984; Yeh, Gardner, Adams, Yanowitz & Crapo, 1983). Por outro lado, apesar de durante muitos anos, o VO₂max ter sido considerado o melhor meio para avaliar a prestação aeróbia (Heck et al., 1985), a verdade é que, especialmente para cargas iguais ou superiores a 10min, o VO₂max tem-se

mostrado um critério insuficiente para a avaliação aeróbia (Grant, Craig, Wilson & Aitchison 1997; Heck et al., 1985), até porque a melhoria dos níveis aeróbios dos atletas, nem sempre é acompanhada de incremento nos valores de VO₂max (Acevedo & Goldfarb, 1989; Hardman & Williams, 1983). Aliás, as respostas longitudinais ao treino, por parte do VO₂max, não são muito evidentes (Demarle et al., 2003), sendo por vezes necessários anos de treino para que ocorram alterações e frequentemente, os valores determinados apresentam correlações muito fracas com o resultado desportivo (Conley & Krahenbuhl, 1980; Sjödin & Svedenhag, 1985). É até possível encontrar atletas com níveis de rendimento muito distintos e com valores de VO₂max muito semelhantes (Conley & Krahenbuhl, 1980; Hagberg & Coyle, 1983; Murase, Kobayashi, Kamei & Matsui, 1981; Saltin, Larsen & Terrados, 1991).

Outro meio de controlo de treino é a frequência cardíaca, frequentemente utilizada por treinadores para controlo do treino. No entanto, parece igualmente não ser o meio mais apropriado ou preciso para expressar intensidades de esforço, já que ocorrem diversas alterações no ritmo cardíaco mesmo abaixo do limiar anaeróbio (Lajoie, Laurencelle & Trudeau, 2000), para além da grande variabilidade diária e inter-individual que podemos obter na frequência cardíaca para uma determinada intensidade de esforço (MacIntosh, Esau & Svendahl, 2002). Além disso, é frequente obtermos, com aumentos significativos de intensidade de esforço, um aumento reduzido de batimentos cardíacos por minuto, que dificultam a discriminação de diferentes intensidades através deste indicador (Jones, 1998). Por fim, a influência de vários factores (temperatura, nível de hidratação, factores emocionais, entre outros), leva-nos a considerar a frequência cardíaca apenas como um meio complementar de controlo do treino de reduzida validade para determinar o conceito de limiar anaeróbio (Bosquet, Léger & Legros, 2002; Jones & Doust, 1996). O árbitro de futebol pode usar estes indicadores como complemento do seu trabalho de preparação diária, nomeadamente a frequência cardíaca. Contudo, para se individualizar a prescrição de intensidades do treino aeróbio, há a necessidade de recorrer a outro tipo de avaliações. Como já referimos anteriormente, o árbitro é um corredor, um atleta por isso, treina todos os dias. Treina sob

diversas condições climatéricas e sob diversas cargas psicológicas resultantes da sua vida pessoal e profissional. Assim, o árbitro tem que utilizar indicadores mais ajustados à sua actividade e que lhe permita uma melhor individualização das cargas de treino. Então, tendo em conta as limitações dos indicadores atrás referidos, a formação e o aparecimento de lactato na corrente sanguínea e a sua relação com a intensidade e duração de esforço, têm assumido uma enorme importância na avaliação e controlo do treino, especialmente através do conceito de limiar anaeróbio. A este respeito, tem sido considerada mais vantajosa a sua avaliação com o recurso a indicadores metabólicos em detrimento de determinações indirectas (Grant et al., 1997). Neste sentido, o limiar anaeróbio pode reflectir o ponto em que a remoção de lactato no organismo está saturada (Palmer, 1997). A partir deste momento, em que não é possível aumentar mais a taxa de remoção do lactato do organismo, qualquer aumento de intensidade do esforço provocará um subsequente aumento da lactatémia. A intensidade do esforço imediatamente anterior a este aumento é normalmente interpretada como o limiar anaeróbio (Mader, 1991).

Em termos históricos, o conceito de limiar anaeróbio ganhou relevância quando se verificou que o indicador habitualmente mais utilizado como preditor de sucesso em esforços de longa duração (VO_{2max}), evidenciava uma forte relação com a prestação competitiva (Farrel, Wilmore, Coyle, Billing & Costill, 1979; Kumagai et al., 1982), especialmente quando se comparavam atletas com valores de VO_{2max} relativamente semelhantes (Costill, Thomason & Roberts, 1973; Hagberg & Coyle, 1983). Por outro lado, os atletas que competiam a uma maior fracção do seu VO_{2max} eram os que obtinham melhores prestações em esforços de longa duração mesmo entre atletas de elevado nível (Costil et al., 1973; Sjodin & Svedenhag, 1985). Por isso, diversos estudos têm demonstrado que o limiar anaeróbio (neste caso referimo-nos ao limiar láctico - intensidade do exercício a partir da qual está associado um aumento substancial no lactato sanguíneo, durante um teste incremental), fornece-nos uma boa estimativa da fracção do VO_{2max} que pode ser mantido durante esforços prolongados (Basset & Howley, 2000; Coyle, Coggan, Hopper & Walters, 1988), e que a melhoria, promovida neste âmbito, verifica-se mais

efectivamente no aumento da capacidade de prestação do que o aumento do VO₂max propriamente dito (Mader, 1991; Jones, 1998). É igualmente conhecido o efeito que o treino de duração provoca no aumento do valor percentual a que ocorre o limiar, relativamente ao VO₂max (Hurley et al. 1984; Jones, 1998). Deste modo, o exercício pode ser realizado a uma certa intensidade crítica com reduzidos valores de acumulação de lactato no sangue (Davis et al., 1976; Heck et al., 1985)

Green, Daub, Painter, Houston e Thomson (1979) e Connet, Gayeski e Honig (1984) referem que o termo limiar anaeróbio surgiu porque a acumulação de lactato foi inicialmente associada à hipoxia tecidual que ocorria a partir de uma intensidade de exercício provocando um recurso mais acentuado da glicólise. No entanto, é importante ter em conta que o ácido láctico pode ser formado no músculo mesmo quando existem quantidades adequadas de O₂ (Richardson, Noyszewski, Leigh & Wagner, 1998). Hogan (2001) mostrou que não é obrigatoriamente uma falta de O₂ que estimula a glicólise e origina a formação de lactato, pelo que não podemos considerar que a formação de ácido láctico ocorra necessariamente na ausência de O₂.

Assim, o uso mais comum deste termo surge para descrever a carga de esforço mais elevada que gera um valor constante de lactato no sangue (Heck et al., 1985). Acima desse nível, qualquer incremento da intensidade do exercício poderá determinar a diminuição de rendimento. Santos (2004), salienta que a capacidade aeróbia é expressa pelo limiar anaeróbio, relacionando-se com a energia disponível para o trabalho aeróbio e reflectindo a capacidade de manter uma determinada intensidade de exercício durante um período prolongado de tempo a baixas concentrações de lactato.

De acordo com Medbo e Burgers (1990), a capacidade de rendimento dos atletas não está apenas dependente de reservas energéticas e mecanismos de compensação metabólica, mas também da sua capacidade de produzir e tolerar grandes concentrações de lactato.

Por isto, actualmente, o limiar anaeróbio é considerado um instrumento fundamental e indispensável na avaliação e controlo do treino, sendo particularmente útil para a prescrição de intensidades de treino e avaliação dos

seus efeitos (Colaço, 1999; Davis, Frank, Whipp & Wasserman, 1979; Föhrenbach, Mader & Hollmann, 1987; Heck et al., 1985; Mader, 1991; Monte, 1988; Santos, 1995; Sjodin & Svedenhag, 1985; Yoshida, Chida, Ichioka & Suda, 1987). Deste modo, o lactato sanguíneo, durante e após o exercício, surge como um sinal da contribuição glicolítica para o fornecimento energético da musculatura activa (Mader, 1991), podendo assim ser utilizado para a determinação do nível aeróbio de um atleta (Monte, 1988), independentemente do seu nível de treino inicial (Demarle et al., 2003). É comum verificar em estudos longitudinais a evolução que o limiar anaeróbio sofre com o treino (Bergman et al., 1999; Bragada, 2003; Davis et al., 1979; Hurley et al., 1984; Jones, 1998; Santos, 1995), revelando-se um indicador particularmente sensível (quando comparado com outros) aos efeitos provocados pelas cargas de treino (Sjodin et al., 1982; Tanaka et al., 1984; Jones, 1998; Bragada, 2003). A este respeito, Davis et al. (1979), mostraram após 9 semanas de treino aeróbio em indivíduos saudáveis de meia-idade que, enquanto o VO₂max aumentou 25%, o limiar anaeróbio melhorou 44%. Se nos referirmos a atletas de elite, as alterações no VO₂max podem mesmo não ocorrer (Sjodin et al., 1982), restringindo-se a alterações no limiar anaeróbio.

Autores como Baldari, Zanconato, Santuz e Zacchello (1989) e Sweetenham e Atkinson (2003) entendem o limiar anaeróbio como a intensidade de exercício a partir da qual os processos anaeróbios passam a participar significativamente na produção energética do indivíduo, ou seja, traduz o momento a partir do qual as concentrações de ácido láctico crescem abruptamente, conjugado com o aumento da intensidade de trabalho.

Segundo Billat (1996) o limiar anaeróbio é definido como a intensidade de exercício, velocidade ou percentagem do VO₂máx a um determinado nível de lactato sanguíneo ou a um steady-state do lactato sanguíneo. Para a autora, o limiar anaeróbio é indicado por um incremento não linear do lactato sanguíneo, definido por um ponto de inflexão na curva de lactato durante o exercício progressivo, em relação à velocidade e ao tempo. Devido ao aumento da velocidade, a acumulação de lactato é justificada por desequilíbrios entre o nível de produção e remoção do lactato sanguíneo.

Heck et al. (1985) designaram por limiar aeróbio-anaeróbio, vulgarmente conhecido por limiar das 4 mmol/l, a transição traduzida pelo equilíbrio entre a produção e remoção do lactato que ocorria na maior parte dos casos em torno das 4 mmol/l para o aumento da produção relativamente à remoção do lactato. Contudo, temos de ter em conta que a determinação do limiar anaeróbio implica um entendimento sobre a forma como se geram estados de equilíbrio entre a produção e a remoção de lactato, já que estes se podem ficar a dever tanto a uma diminuição da produção deste metabolito (Favier, Constable, Chen & Hollozy, 1986; MacRae, Dennins, Bosh & Noakes, 1992) como ao aumento da sua remoção (Svedahl & MacIntosh, 2003). Nesta perspectiva, quando a concentração de lactato sanguíneo não está a aumentar, é porque a sua remoção é igual ou excede a quantidade de lactato produzido que entra na corrente sanguínea. É ainda claro que a oxidação do lactato pode ser efectuada na fibra muscular na qual foi produzido (Brooks, Dubouchaud, Brown, Sicurello & Butz, 1999; Brooks, 2000), em fibras ou músculos (activos ou inactivos) adjacentes (Donovan & Pagliassotti, 1989), no sangue e alguns órgãos, como o coração, rins e fígado, sendo clara a predominância da remoção no músculo activo (Åstrand, Hultman, Juhlin-Dannfelt & Reynolds, 1986). A massa muscular activa durante o exercício (Bergman et al., 1999), a composição das fibras musculares e a intensidade de activação muscular serão igualmente factores influenciadores da remoção de lactato (Stainsby & Brooks, 1990). Devemos ainda ter em conta que a taxa de remoção de lactato melhora com as adaptações induzidas pelo treino aeróbio para determinadas intensidades de esforço (MacRae et al., 1992). Deste modo, os valores de lactato obtidos no final de uma actividade física serão sempre subestimados em relação à produção muscular, devido aos inúmeros processos de remoção que ocorrem. Não podemos, por isso, estranhar que uma das adaptações mais relevantes que ocorrem com o treino aeróbio, se refere precisamente ao aumento da capacidade remoção de lactato (Dennis & Noakes, 1998; Donovan & Pagliassotti, 1989; Oyono-Enguelle, Marbach, Heitz, Ott & Gartner, 1990), havendo mesmo estudos que referem que os efeitos do treino aeróbio fazem-se sentir mais no aumento da remoção do lactato do que na diminuição da sua

produção (Donovan & Brooks, 1983). Este facto não deve, contudo, desviar-nos da ideia de que o treino deve ser conduzido de modo a permitir que diversas adaptações sistémicas possam, no seu todo, contribuir para a melhoria do rendimento desportivo.

Um árbitro de futebol deve ter bem presente este processo de produção e remoção de lactato. Se anteriormente verificamos nos diversos trabalhos apresentados sobre a caracterização da corrida do árbitro num jogo de futebol que o árbitro tem predominantemente acções motoras de baixa intensidade e, por isso, recorrendo predominantemente a fibras musculares tipo I, também observamos que tem momentos de grande intensidade, ou seja, onde as fibras tipo II têm um papel preponderante. Assim sendo, o trabalho de preparação do árbitro deve-lhe conferir a capacidade de recorrer às fibras tipo II quando necessário mas também, de remover o resultado da actividade dessas fibras para que a fadiga resultante da alta intensidade não prejudique o seu desempenho. Se o árbitro depois do esforço de alta intensidade não tiver a capacidade de remover o lactato e outros metabolitos rapidamente o seu desempenho vai estar afectado para os momentos seguintes.

No entanto, convém referir que a utilização do valor fixo de 4 mmol/l de lactato como correspondendo ao limiar anaeróbio, deve ser encarada com algumas reservas (Billat, 1996; Billat, Sirvent, Py, Koralsztein & Mercier, 2003a; Hoogeveen, Hoogsteen & Schep, 1997), uma vez que o valor real desse limiar pode variar, entre outros factores, de acordo com a idade (Ali Almarwaey, Jones & Tolfrey, 2004; Santos & Ascensão, 1999), anos de treino (Williams, 1997), volume e tipo de treino realizado (Dennis & Noakes, 1998; Esteve-Lanao, Juan, Earnest, Foster & Lucia, 2005). Alguns estudos mostram ainda um valor médio para o limiar em torno das 4 mmol/l, mas com uma grande variação inter-individual (Borch, Ingjer, Larsen & Tomten, 1993; Coyle, 1995; Billat, 1996; Hoogeveen et al., 1997; MacIntosh et al., 2002). Outros estudos sugerem mesmo que o maior volume sanguíneo global de indivíduos treinados (Green, Sutton, Coates, Ali & Jones, 1991), ou estados de alguma desidratação (England, Powers, Dodd, Callender & Brooks, 1984; Svedahl & MacIntosh, 2003), podem fazer aumentar ou diminuir o grau de diluição do lactato no

sangue e deste modo interferir na capacidade de um indivíduo desenvolver esforços prolongados em equilíbrio, nas 4 mmol/l de lactato (Foxdal, Sjodin & Sjodin, 1996). Como se pode observar, determinar o valor do limiar para prescreverem o seu treino é uma das principais dificuldades com que os treinadores se deparam (Billat et al., 2003b). Este valor permite determinar a intensidade de esforço que marca a transição de um exercício de treino aeróbio de baixa intensidade, para outro de intensidade superior e crescente contributo anaeróbio. Este valor representará, assim, a maior carga constante de trabalho que pode ser suportada pelo metabolismo oxidativo (Mader, 1991). Aliás, as intensidades de treino compreendidas até ao limiar anaeróbio, parecem ser as mais utilizadas por corredores de bom nível no seu processo de treino (Esteve Lanao et al., 2005), o que realça ainda mais a necessidade da sua determinação. Sendo o árbitro um corredor, este é um factor importantíssimo e que deve estar presente no planeamento do seu treino.

Podemos, por fim, concluir que a utilização dos valores de lactato sanguíneo após esforço é um instrumento de grande validade e utilidade para o árbitro de futebol. O conhecimento da forma como ele se comporta, o ritmo de produção, a capacidade de remoção e o rendimento, permite ao árbitro e ao seu treinador/preparador físico especificar o treino de forma a obter o máximo de rendimento. Neste caso, o treino permite ao árbitro potenciar o seu desempenho a elevadas intensidades e recuperar nos momentos de menor intensidade de esforço sem que isso lhe reduza a capacidade de acompanhar os lances e de se movimentar no terreno de jogo sem que o cansaço induzido por elevados índices lácticos prejudique o seu desempenho.

2.3. Avaliação dos níveis de força

Como foi verificado na caracterização da corrida do árbitro de futebol, existem diferentes ritmos e intensidades de corrida que um árbitro tem que adoptar durante um jogo de futebol. As 6 formas de deslocamento referidas vão aumentando de intensidade e de velocidade. Se corremos mais rápido, necessitamos de realizar mais força pois com o aumento da necessidade de

nos deslocarmos mais rápido num determinado intervalo de tempo e/ou distancia obriga a melhorar a técnica de corrida para aumentar a velocidade, aumentar a força do apoio no solo (tem que ser realizado de forma mais intensa e reactiva) e aumentar a componente elástica.

Um árbitro para se deslocar rapidamente tem que o fazer com velocidade. É razoavelmente aceite que a velocidade é uma capacidade de realizar acções motoras num menor espaço de tempo fazendo apelo e dependendo do sistema neuro-muscular (Bellotti, 1980; Grosser, 1992; Vieira, 2000), coordenando movimentos acíclicos e cíclicos, tornando-a dependente da coordenação do sistema nervoso central e, posteriormente da mobilização das fontes energéticas (Weineck, 1999). No entanto, a velocidade que o árbitro necessita num jogo de futebol para se manter perto dos lances, consiste numa velocidade horizontal em que o tempo de apoio no solo talvez seja o factor mais importante para o sucesso desse objectivo pois permite direccionar a maior quantidade de força para o solo no menor intervalo de tempo (Gambeta et al., 1981). Portanto, sendo esta acção-reacção do apoio no solo relativamente consensual, a amplitude de passo e a frequência de passo são aspectos também influenciadores e importantes na maior ou menor velocidade (Bosco & Vittori, 1986; Ecker, 1996; Grosser, 1992; Klinzing, 1984; Seagrave, 1996).

Alguns autores consideram a amplitude de passo como o factor mais potenciador da corrida estando directamente relacionada com a força que o atleta emprega contra o solo, ou seja, quanto maior a força aplicada no solo, maior será a sua resultante (Donati, 1994).

Relativamente à frequência de passo pode-se defini-la como sendo o número de apoios por unidade de tempo (Perez, 1978), ou a velocidade com que o atleta pode alternar o movimento dos membros inferiores durante a corrida (Woicik, 1988). Pode ser determinada e influenciada pelo sistema neuromuscular, pela velocidade de extensão da perna de impulsão, pelo tempo de recuperação do membro inferior livre e pela posição de contacto do pé em relação à vertical do centro de gravidade, bem como a força e a potência, a mobilidade articular e a flexibilidade (Seagrave, 1996). No caso da força e da

potência, não as podemos limitar apenas ao aumento da performance mas também na prevenção de lesões (Da Silva e Rodriguez-Añez, 2001). De facto, os exercícios que requerem explosividade nas acções motoras, caso dos sprints, dependem da força máxima e da potência muscular, em particular dos membros inferiores (Cometti, Maffiuletti, Pousson, Chatard & Maffulli, 2001). Neste sentido, embora cada sujeito defina de forma individual e normalmente de forma inconsciente aqueles parâmetros (amplitude e frequência) que são mais adequados para cada ritmo de corrida (Manso, Valdivielso, Caballero & Acero, 1998), a corrida de velocidade jamais deverá ser vista como uma actividade simples e natural, pois trata-se de um acontecimento técnico e por isso, susceptível de aperfeiçoamento (Vonstein, 1996). Apesar dos aspectos anteriormente descritos serem importantes, eles não são únicos na corrida. Para que a amplitude de passo seja maior ou menor, para que a frequência de passo seja maior ou menor ou a força seja melhor aplicada, existem mecanismos mais internos ou antecedentes a estes que permitem que tudo o restante funcione. Referimo-nos à fisiologia inerente à corrida e à sua componente elástica.

Komi (1992) refere que os exercícios musculares raramente envolvem formas puras de acções isoladas isometrias, concêntricas e excêntricas. Surgem, de forma preferencial, as acções concêntricas imediatamente precedidas de acções excêntricas, as quais formam um tipo natural da função muscular, chamado Ciclo Muscular de Alongamento e Encurtamento (CMAE) (Norman & Komi, 1979).

Apesar de ainda existirem muitos detalhes da função muscular que estão por revelar, existe um consenso generalizado quanto há hipótese das alterações de comprimento do músculo estriado serem essencialmente originadas pelos movimentos de deslize entre os filamentos de actina e de miosina, em que os filamentos finos de actina se deslocam para o interior dos filamentos grossos de miosina. Se nos movimentamos devido a este trabalho muscular, então, quanto mais rápido nos quisermos movimentar mais rápido terá que ser este trabalho contráctil. De facto, para nos deslocarmos com maior velocidade, temos que ter em conta a força e potência, a mobilidade corporal, a

flexibilidade, o desenvolvimento do sistema energético, a aquisição de habilidades e o refinamento neuromuscular (Seagrave, 1997). De facto, a multiplicidade de padrões de movimentos realizados pelo ser humano no dia-a-dia, demonstra o complexo controlo que o sistema nervoso exerce sobre os músculos e indica as diversas características das fibras musculares. O músculo-esquelético é um agregado de fibras, que podem ser controladas individual e colectivamente. Um mesmo músculo, ou grupo muscular, pode responder e adaptar-se a um movimento de elevada coordenação, a um esforço curto e intenso, ou ainda a uma actividade prolongada o que torna a sua participação muito importante no movimento (Foss & Keteyian, 2000; Powers & Howley, 2000). As fibras de contracção rápida (tipo II) são maiores e têm uma maior capacidade glicolítica que as fibras lentas (tipo I) (Gastin, 1994; Van Praagh & Dore, 2002). Recorrendo a biopsias no sentido de determinar o conteúdo de vários substratos e enzimas em fibras de tipologia diferente, tendo-se percebido um maior conteúdo enzimático associado a vias anaeróbias nas fibras de tipo II, comparativamente com as de tipo I (Essen, Jansson, Henriksson, Taylor & Saltin, 1975). As fibras musculares de tipo I tem uma menor capacidade de contracção, maior tempo de contracção e uma maior resistência à fadiga. Por sua vez, as fibras de tipo II têm um menor tempo de contractilidade, maior capacidade de contracção mas menor resistência à fadiga. Podem ainda, ser divididas em tipo IIa e IIb sendo que as primeiras são mais resistentes à fadiga embora menos reactivas e com menor capacidade de gerar tensão (Powers & Howley, 2000). A capacidade destes dois tipos de fibras em gerar tensão, quando relativizada ao diâmetro da fibra, é similar em ambos os tipos de fibra, apresentando as fibras do tipo II um pico mais alto no desenvolvimento de força, superior velocidade de contracção e potência desenvolvida (Fitts, McDonald & Schluter, 1991). Nas manifestações da potência muscular, alguns autores defendem a relação entre o maior potencial anaeróbio dos adultos e a maior quantidade (maior conteúdo proteico, nomeadamente miofibrilar) e tamanho do músculo (medida maior da circunferência muscular por maior área de secção transversal das fibras), bem como a maior velocidade de encurtamento e relaxamento das fibras (Van

Praagh, 2000). Alguns estudos realizados com animais foram e são ainda, por razões óbvias, mais frequentes, havendo poucos com humanos que tenham demonstrado um decréscimo de fibras tipo I e um aumento das fibras tipo II em função do treino (Jacobs, Esbjornsson, Sylven, Holm & Jansson, 1987).

Neste âmbito, os resultados da literatura parecem ainda bastante ambíguos (Van Praagh, 2000). Para nós, parece ser importante que o trabalho visando a potenciação dos dois tipos de fibra seja realizado. Um árbitro não deve abandonar o trabalho aeróbio que estimula mais as fibras tipo I mas deve trabalhar também as fibras tipo II. Para isso podem ser usados esforços curtos de elevada intensidade e explosividade. A natureza elástica da fibra muscular permite ao músculo armazenar energia potencial durante a fase excêntrica do movimento, libertada posteriormente sob a forma de energia cinética na contracção concêntrica subsequente, causando um movimento rápido e explosivo (Bompa, 1996). Então, o trabalho de força, mais especificamente, baseado no método pliométrico é uma forma de treino que pode e deve ser usado no trabalho com vista à activação das fibras tipo II. Este método é conhecido como um conjunto de exercícios suficientemente intensos para provocar alterações fisiológicas, nomeadamente permitindo ao músculo atingir a máxima força no mais curto espaço de tempo (Chu, 1992; Santos, E., 1995).

A importância do treino pliométrico resulta do facto de activar as unidades motoras mais rapidamente, causando uma melhor adaptação neural, dado que a duração da fase de contacto com o solo tem de ser extremamente curta, favorecida pelas capacidades elásticas do músculo, levando a um movimento explosivo proporcionado pelo ciclo de alongamento e encurtamento, em resultado da forma de energia que lhe está inerente (Bompa, 1996).

Komi (1992) refere que os exercícios musculares raramente envolvem formas puras de acções isoladas isometrias, concêntricas e excêntricas. Surgem, de forma preferencial, as acções concêntricas imediatamente precedidas de acções excêntricas, as quais formam um tipo natural da função muscular, chamado Ciclo Muscular de Alongamento e Encurtamento (CMAE) (Norman & Komi, 1979).

Segundo Mil-Homens (1996), a maioria dos gestos desportivos envolvem a realização de ciclos musculares de alongamento encurtamento (CMAE), pelo que a última componente da força rápida é a força reactiva. O mesmo autor refere que a força reactiva é uma forma de manifestação de força relativamente independente das outras componentes da força (isométrica, concêntrica e excêntrica). Com efeito, existe uma baixa correlação entre a força máxima e a força produzida em CMAE. Esta forma de manifestação de força exprime-se na possibilidade do sistema neuromuscular passar, rapidamente, de uma contracção excêntrica para uma concêntrica, aumentando-se assim a energia produzida na fase concêntrica através da enervação dos músculos agonistas, do movimento, como resultado do reflexo ao estiramento (Komi, 1992).

A execução de multisaltos comporta uma estrutura temporal de aplicação de força no solo muito semelhante à que se verifica na corrida de velocidade. A elevada tensão a que o músculo é sujeito num curto período de tempo, permite desenvolver uma forma específica de emprego de força que é indispensável na corrida de velocidade. Isto verifica-se devido ao óptimo aproveitamento das características elásticas dos músculos e tendões dos membros inferiores, consequência do ciclo de alongamento e encurtamento (Hennessy & Kilty, 2001; Young, McLean, Ardagna, 1995).

Em suma, se um árbitro conseguir realizar um apoio no solo de forma mais rápida e obtendo daí um deslocamento mais económico e eficaz a sua fadiga será menor e a sua atenção e capacidade de decisão estará muito mais favorecida bem como será favorecida a sua velocidade de deslocação. Para tal, a força é uma capacidade importante para o árbitro de futebol olhando à sua influência nestes aspectos referidos.

Alguns estudos referem uma correlação entre as marcas dos testes de impulsão (*Squat Jump* e *Counter Movement Jump*) e o *sprint* de velocidade de 20 metros, respectivamente em jogadores de futebol de alto nível e jogadoras de futebol da selecção Sénior Australiana (Özçakar et al., 2003 & Cormack, 2006).

3. OBJETIVOS

3. Objectivos e Hipóteses

3.1. Objectivos

3.1.1. Objectivo geral

O objectivo principal deste estudo consiste na determinação dos níveis de prestação aeróbia de árbitros e árbitros assistentes de futebol de acordo com as suas categorias.

3.2. Hipóteses

Decorrente dos objectivos acima definidos e tendo em conta a base bibliográfica encontrada para o capítulo da Revisão da Literatura, formularam-se as seguintes hipóteses:

- a) Os árbitros de futebol têm um elevado nível de prestação aeróbia traduzido por um elevado limiar anaeróbio;
- b) Os árbitros de futebol que têm melhores níveis de prestação aeróbia apresentam igualmente melhores indicadores de técnica de corrida, nomeadamente a amplitude de passo;
- c) Os árbitros e árbitros assistentes internacionais têm melhor nível de prestação aeróbia, expresso pelo seu limiar anaeróbio, comparativamente aos árbitros e árbitros assistentes não internacionais;
- d) Os árbitros e árbitros assistentes internacionais apresentam melhores resultados na prestação aeróbia, na força e na amplitude da passada comparativamente aos não internacionais.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4. Material e métodos

4.1. Caracterização da amostra

Este estudo foi realizado com uma amostra de 22 árbitros de futebol (4 árbitros não internacionais e 5 internacionais e 7 árbitros assistentes não internacionais e 6 internacionais), todos pertencentes aos quadros de árbitros e árbitros assistentes da Liga Portuguesa de Futebol Profissional e cuja caracterização se apresenta no quadro 2.

Quadro 2 – Valores médios ($\pm$ dp) relativos à idade, altura e peso dos atletas constituintes de cada um dos grupos avaliados (n=22).

	Idade (anos)	Altura (cm)	Peso (kg)
Árbitros não internacionais (n=4)	30,50 $\pm$ 1,12	181,00 $\pm$ 5,43	76,35 $\pm$ 4,76
Árbitros internacionais (n=5)	38,20 $\pm$ 3,97	178,00 $\pm$ 2,76	73,34 $\pm$ 3,25
Árbitros assistentes não internacionais (n=7)	33,00 $\pm$ 2,62	175,86 $\pm$ 3,18	76,30 $\pm$ 7,18
Árbitros assistentes (n=6)	39,50 $\pm$ 2,14	177,83 $\pm$ 7,08	75,48 $\pm$ 6,62
Total da amostra (n=22)	35,50 $\pm$ 4,45	177,82 $\pm$ 5,20	75,41 $\pm$ 6,02

4.2. Procedimentos utilizados na determinação do limiar anaeróbio

A capacidade aeróbia foi avaliada com base na determinação do limiar aeróbio-anaeróbio proposto por Mader et al. (1976), por intermédio de um teste de terreno.

Os testes de terreno foram realizados numa pista sintética de 400m, tendo os árbitros realizado 5 patamares, com incrementos de carga de 0,4 m/s e com velocidades de corrida variando entre 3.0 e os 4.6m/s. Os patamares foram escolhidos de acordo com o nível desportivo de cada árbitro e mantidos por um período de tempo superior a 5min, de modo a garantir a existência de uma concentração de lactato sanguíneo que reflecta um estado de equilíbrio

com as concentrações musculares (Beneke, 2003). A realização deste teste foi ainda precedida de um período de aquecimento de 5min-8min de corrida a velocidades inferiores a 3,0 m/s, de modo a evitar um possível aumento das concentrações sanguíneas de lactato.

Os intervalos entre os patamares tiveram uma duração máxima de 1min, de modo a garantir-se que o valor do limiar determinado não estaria sobrevalorizado devido a intervalos entre os patamares demasiado longos (Beneke, Hutler, Von Duvillard, Sellens e Leithäuser, 2003; Coen et al., 2000; Gullstrand, Sjodin & Svedenhag, 1994).

Garantimos ainda a realização dos testes sem presença de vento e temperaturas muito elevadas de modo a evitar estados de desidratação que pudessem hipoteticamente interferir nos valores de diluição do lactato na corrente sanguínea (Svedhal & MacIntosh, 2003) e, deste modo, interferir na leitura dos valores finais. Por último, os atletas foram instruídos a não realizarem treinos intensos ou de grande volume no dia anterior.

Durante a realização do teste foram dados sinais auditivos coincidentes com os tempos de passagem em cada 200m (quadro 3), de modo a assegurar uma velocidade de corrida uniforme. Foram efectuadas recolhas de sangue capilar do lóbulo da orelha, durante o intervalo entre cada patamar correspondente a um período máximo de 1min para evitar uma sobrevalorização do limiar aeróbio-anaeróbio (Beneke et al., 2003). Para a determinação das concentrações sanguíneas de lactato utilizámos um *Lactate Pro*.

Quadro 3 – Tabela de tempos para cada um dos patamares dos testes de terreno, para a determinação do limiar aeróbio-anaeróbio.

V	V	200 m	400 m	600 m	800 m	1000	1200	1400	1600	1800	2000
3.0	5.33.33	1.06.6	2.13.3	3.20.0	4.26.6	5.33.3	6.40.0				
3.4	4.54.12	0.58.8	1.57.6	2.56.4	3.55.2	4.54.1	5.52.9				
3.8	4.23.16	0.52.6	1.45.2	2.37.8	3.30.5	4.23.1	5.15.7	6.08.4	7.01.0		
4.2	3.58.10	0.47.6	1.35.2	2.22.8	3.10.4	3.58.1	4.45.7	5.33.3	6.20.9	7.08.5	7.56.1
4.6	3.37.39	0.43.4	1.26.9	2.10.4	2.53.9	3.37.3	4.20.8	5.04.3	5.47.8	6.31.3	7.14.7
5.0	3.20.00	0.40.0	1.20.0	2.00.0	2.40.0	3.20.0	4.00.0	4.40.0	5.20.0	6.00.0	6.40.0
5.4	3.05.19	0.37.0	1.14.0	1.51.1	2.28.1	3.05.1	3.42.2	4.19.2	4.56.3	5.33.3	6.10.3

4.3. Avaliação dos níveis de Força Explosiva dos Membros Inferiores

Para a avaliação da potência muscular foi realizado o teste de impulsão vertical o *Squat Jump* (SJ) na qual pretendemos avaliar a força explosiva dos M.I. (componente contráctil) e *Counter Movement Jump* (CMJ) onde pretendemos através da soma da energia elástica armazenada na fase excêntrica do movimento, avaliar a força elástico-explosiva.

4.3.1. *Squat Jump* (SJ)

Salto de impulsão vertical partindo de uma flexão dos M.I. a 90°, sem contra movimento prévio. As mãos devem ser colocadas na cintura fixas. O tronco deve estar vertical sem inclinação excessiva. Os M.I. devem permanecer em extensão durante o voo, e na recepção ao solo, sendo o contacto feito com as pontas dos pés. Após o contacto com o solo poderá haver flexão dos M.I. (fig.1). Realizam-se 3 tentativas, considerando-se as 3.

Foi calculada, em metros, a altura de impulsão a partir da altura de voo e em segundos a impulsão a partir da altura de voo.

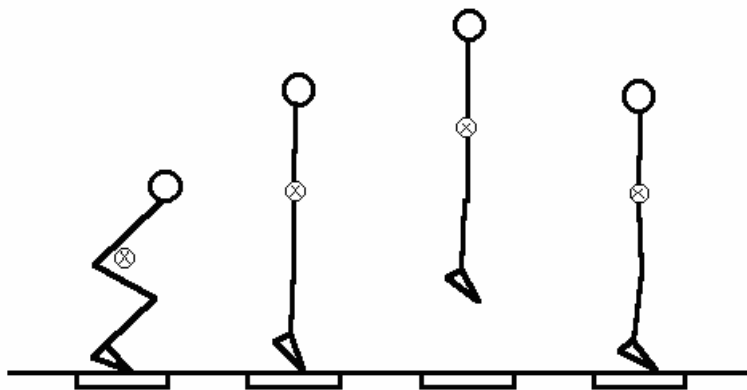


Fig.1. *Squat Jump* (González-Badillo & Ayestarán, 1995)

4.3.2. *Counter Movement Jump* (CMJ)

Partindo da posição de pé, realiza-se um movimento de flexão-extensão rápido dos M.I., com um tempo de paragem mínimo entre as duas fases. A flexão deve alcançar um ângulo aproximado de 90°. A posição das mãos,

tronco e acção dos M.I. após salto é igual ao SJ (fig. 1.). Realizam-se 3 tentativas, considerando-se as 3. Foi calculada, em metros, a altura de impulsão a partir da altura de voo e em segundos o tempo impulsão a partir da altura de voo.

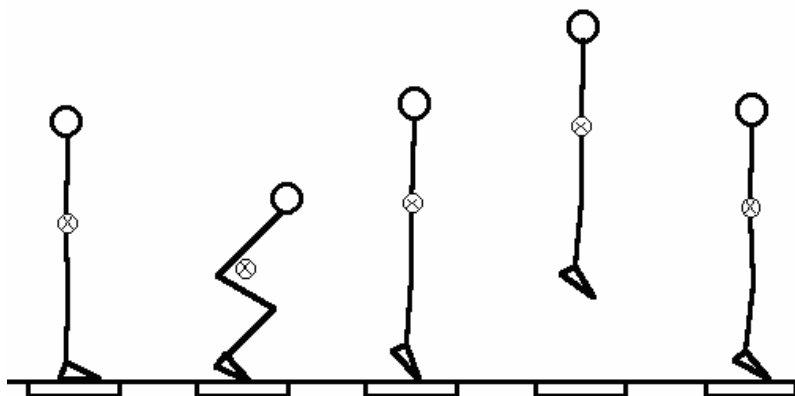


Fig. 2. Counter Movement Jump (González-Badillo & Ayestarán, 1995)

Em ambos os testes foi utilizado o *Ergojump Digitime 1000* ou tapete de *Bosco* que foi concebido pelo autor do mesmo nome e consiste num cronómetro digital electrónico ($\pm 0,001$ segundo), ligado por um cabo a uma plataforma sensível. O cronómetro acciona-se automaticamente, através de um interruptor, no momento em que os pés do sujeito voltam a contactar com a plataforma após o salto. O *Ergojump* foi concebido de forma a registar o tempo de voo em cada salto, ou num conjunto de saltos. (Bosco, 1993). Todos os testes de potência muscular realizados foram precedidos de aquecimento e activação muscular.

4.4. Análise cinemática

O estudo dos indicadores técnicos que compõem a análise cinemática, foi realizado com base em imagens proporcionadas pelo registo vídeo, na 2ª ou 3ª volta de todos os patamares do teste dos 4 patamares:

- Comprimento de passada;
- Comprimento de passo;

- Variação Angular entre membros inferiores: fase de impulsão, fase de voo e fase de amortecimento.

Foi utilizada uma câmara Sony®, modelo GRUPO-SX1, sistema digital, montada no exterior da pista de atletismo, colocada perpendicularmente ao sentido de passagem dos árbitros, a uma distância que permitisse integrar no campo de captação a totalidade do corpo do corredor, com uma escala de calibração horizontal de um metro. As imagens obtidas foram importadas para um computador através do programa informático “*DartFish ProSuite 5.0* (www.dartfish.com)”

4.5. Procedimentos estatísticos

Para tratamento dos dados foi utilizado um programa de estatística *SPSS 17.0 for Windows* e o programa *Microsoft Office Excel 2007 for Windows*.

Na análise dos dados utilizou-se como estatísticas descritivas a média e o desvio-padrão. Para averiguar a eventual existência de relação entre os testes realizados nas quatro categorias dos árbitros, utilizamos o coeficiente de correlação de *Pearson*. O nível de significância mínimo para rejeição da hipótese nula em todos os testes estatísticos foi fixado em 0.05.

Recorremos ainda à interpolação linear para determinação da concentração de lactato correspondente a diferentes velocidades de corrida, com base no teste de determinação do limiar aeróbio-anaeróbio.

5. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

5. Resultados

5.1. Grupo de Árbitros

5.1.1. Limiar anaeróbio

Todos os árbitros da amostra realizaram um teste de determinação do limiar anaeróbio, a partir do qual determinamos as velocidades de corrida correspondentes aos valores de 4.0 (V_4) e 5.0 mmol/l (V_5) de lactato sanguíneo (quadro 4).

Quadro 4 – Valores médios ($\pm dp$) correspondentes à velocidade (m/s) obtida no teste de terreno para determinação do limiar anaeróbio, para concentrações lácticas de 4 e 5 mmol/l, para os 9 árbitros da amostra.

Árbitros	V4	V5
A1	3,48	3,54
A2	4,20	4,27
A3	3,55	3,84
A4	3,48	3,57
A5	3,48	3,57
A6	3,77	3,89
A7	3,83	3,89
A8	3,36	3,46
A9	3,93	4,00
$\bar{X} \pm dp$	$3,68 \pm 0,26$	$3,78 \pm 0,25$
Não internacionais		
$\bar{X} \pm dp$	$3,75 \pm 0,22$	$3,82 \pm 0,30$
Internacionais		
$\bar{X} \pm dp$	$3,62 \pm 0,21$	$3,75 \pm 0,20$

5.1.2. Avaliação dos níveis de força explosiva

Os árbitros realizaram os testes para determinar os seus níveis de força explosiva através do *Squat Jump* e do *Counter Movement Jump* (quadro 5).

Quadro 5 – Valores médios ($\pm dp$) correspondentes à avaliação da força explosiva obtida nos testes *Squat Jump* e no *Counter Movement Jump*, para 8 árbitros da amostra.

Árbitros	Saltos	<i>Squat Jump</i>				<i>Counter Movement Jump</i>			
		1ºPatamar		2ºPatamar		3ºPatamar		4ºPatamar	
		Tempo	Altura	Tempo	Altura	Tempo	Altura	Tempo	Altura
A1	1º	0,633	0,491	0,602	0,444	0,614	0,462	0,597	0,437
	2º	0,643	0,507	0,614	0,462	0,634	0,493	0,621	0,473
	3º	0,645	0,51	0,593	0,431	0,643	0,507	0,615	0,464
A2	1º	0,526	0,339	0,522	0,53	0,53	0,344	0,567	0,394
	2º	0,499	0,305	0,541	0,526	0,526	0,339	0,547	0,367
	3º	0,518	0,329	0,541	0,515	0,515	0,325	0,461	0,261
A3	1º	0,533	0,351	0,55	0,371	0,575	0,568	0,396	0,396
	2º	0,589	0,421	0,57	0,398	0,588	0,585	0,42	0,42
	3º	0,651	0,52	0,561	0,386	0,595	0,568	0,396	0,39
A4	1º	0,475	0,277	0,432	0,229	0,488	0,292	0,469	0,27
	2º	0,483	0,286	0,458	0,257	0,496	0,302	0,509	0,318
	3º	0,502	0,309	0,438	0,235	0,495	0,3	0,483	0,286
A6	1º	0,528	0,342	0,547	0,367	0,555	0,378	0,569	0,397
	2º	0,569	0,397	0,559	0,383	0,558	0,382	0,559	0,383
	3º	0,564	0,39	0,552	0,374	0,573	0,403	0,577	0,408
A7	1º	0,535	0,351	0,531	0,346	0,553	0,375	0,557	0,38
	2º	0,541	0,359	0,551	0,372	0,57	0,398	0,554	0,376
	3º	0,571	0,4	0,537	0,354	0,559	0,383	0,564	0,39
A8	1º	0,536	0,352	0,52	0,332	0,549	0,37	0,542	0,36
	2º	0,564	0,39	0,544	0,363	0,593	0,431	0,559	0,383
	3º	0,553	0,375	0,55	0,371	0,63	0,487	0,564	0,39
A9	1º	0,488	0,292	0,505	0,313	0,493	0,298	0,554	0,376
	2º	0,489	0,293	0,534	0,35	0,491	0,296	0,535	0,351
	3º	0,485	0,288	0,536	0,352	0,505	0,313	0,57	0,398
Média		0,547	0,370	0,537	0,378	0,555	0,400	0,533	0,378
Desvio Padrão		$\pm 0,053$	$\pm 0,073$	$\pm 0,043$	$\pm 0,078$	$\pm 0,047$	$\pm 0,091$	$\pm 0,062$	$\pm 0,051$
Não internacionais									
Média		0,548	0,372	0,530	0,392	0,552	0,377	0,545	0,368
Desvio Padrão		$\pm 0,059$	$\pm 0,082$	$\pm 0,058$	$\pm 0,106$	$\pm 0,052$	$\pm 0,072$	$\pm 0,052$	$\pm 0,069$
Internacionais									
Média		0,546	0,368	0,544	0,363	0,559	0,423	0,520	0,388
Desvio Padrão		$\pm 0,046$	$\pm 0,062$	$\pm 0,017$	$\pm 0,023$	$\pm 0,042$	$\pm 0,101$	$\pm 0,068$	$\pm 0,018$

5.1.3. Análise cinemática da corrida

Foi realizada a análise cinemática da corrida dos árbitros durante a realização do teste de limiar anaeróbio. A amplitude de passo e a variação

angular na fase de impulsão, voo e amortecimento foram os aspectos visados nesta análise (quadro 6).

Quadro 6 – Valores médios ($\pm dp$) correspondentes à análise cinemática da corrida obtida durante a realização do teste de limiar anaeróbio, para 9 árbitros da amostra.

Árbitro	Velocidade por patamar	Amplitude de Passo		
		Amplitude Passada	M.I.D-> M.I.E	M.I.E-> M.I.D
A1	3,4	2,82	1,4	1,42
	3,8	3,47	1,75	1,72
	4,2	3,28	1,67	1,61
A2	3,8	2,99	1,53	1,46
	4,2	3,22	1,59	1,63
	4,6	3,5	1,76	1,74
A3	3,4	3,18	1,58	1,6
	3,8	3,12	1,52	1,6
	4,2	3,19	1,54	1,65
A4	3,8	3,13	1,55	1,58
	4,2	3,24	1,63	1,61
A5	3,4	2,55	1,27	1,28
	3,8	2,71	1,35	1,36
	4,2	2,82	1,37	1,45
A6	3,4	2,72	1,29	1,43
	3,8	3,08	1,54	1,54
A7	3,4	3,31	1,64	1,67
	3,8	3,32	1,71	1,61
	4,2	3,32	1,71	1,82
A8	3,0	2,45	1,26	1,19
	3,4	2,88	1,45	1,43
	3,8	2,87	1,48	1,44
A9	3,4	2,56	1,28	1,28
	3,8	2,63	1,39	1,24
	4,2	3,11	1,56	1,55
Média $\pm dp$	3,0	2,45 $\pm$ 0,00	1,26 $\pm$ 0,00	1,19 $\pm$ 0,00
	3,4	2,86 $\pm$ 0,27	1,42 $\pm$ 0,14	1,44 $\pm$ 0,14
	3,8	3,04 $\pm$ 0,26	1,54 $\pm$ 0,12	1,51 $\pm$ 0,14
	4,2	3,16 $\pm$ 0,19	1,57 $\pm$ 0,12	1,62 $\pm$ 0,11
	4,6	3,50 $\pm$ 0,00	1,76 $\pm$ 0,00	1,74 $\pm$ 0,00
Não internacionais				
Média $\pm dp$	3,4	3,07 $\pm$ 0,24	1,52 $\pm$ 0,12	1,55 $\pm$ 0,13
	3,8	3,23 $\pm$ 0,18	1,64 $\pm$ 0,10	1,59 $\pm$ 0,09
	4,2	3,27 $\pm$ 0,04	1,65 $\pm$ 0,04	1,67 $\pm$ 0,09
	4,6	3,50 $\pm$ 0,00	1,76 $\pm$ 0,00	1,74 $\pm$ 0,00
Internacionais				
Média $\pm dp$	3,0	2,45 $\pm$ 0,00	1,26 $\pm$ 0,00	1,19 $\pm$ 0,00
	3,4	2,78 $\pm$ 0,23	1,37 $\pm$ 0,12	1,40 $\pm$ 0,12
	3,8	2,88 $\pm$ 0,19	1,46 $\pm$ 0,07	1,44 $\pm$ 0,13
	4,2	3,04 $\pm$ 0,16	1,49 $\pm$ 0,09	1,55 $\pm$ 0,08

5.2. Grupo de Árbitros Assistentes

5.2.1. Limiar anaeróbio

Todos os árbitros assistentes da amostra realizaram um teste de determinação do limiar anaeróbio, a partir do qual determinamos as velocidades de corrida correspondentes aos valores de 4.0 (V_4) e 5.0 mmol/l (V_5) de lactato sanguíneo (quadro 7).

Quadro 7 – Valores médios ($\pm dp$) correspondentes à velocidade (m/s) obtida no teste de terreno para determinação do limiar anaeróbio, para concentrações lácticas de 4 e 5 mmol/l, para os 13 árbitros assistentes da amostra.

Árbitros Assistentes	V4	V5
AA1	3,76	3,91
AA2	3,49	3,57
AA3	3,72	3,89
AA4	3,82	4,06
AA5	3,63	3,83
AA6	3,40	3,47
AA7	4,00	4,21
AA8	n.d.	3,48
AA9	3,48	3,60
AA10	3,60	3,78
AA11	3,85	3,92
AA12	3,44	3,50
AA13	3,48	3,61
$\bar{X} \pm dp$	3,64 $\pm$ 0,18	3,76 $\pm$ 0,23
Não internacionais		
$\bar{X} \pm dp$	3,59 $\pm$ 0,21	3,68 $\pm$ 0,25
Internacionais		
$\bar{X} \pm dp$	3,69 $\pm$ 0,13	3,85 $\pm$ 0,15

5.2.2. Avaliação dos níveis de força explosiva

Os árbitros realizaram os testes para determinar os seus níveis de força explosiva através do *Squat Jump* e do *Counter Movement Jump* (quadro 8).

Quadro 8 – Valores médios ($\pm dp$) correspondentes à avaliação da força explosiva obtida nos testes *Squat Jump* e *Counter Movement Jump*, para os 12 árbitros assistentes da amostra.

Árbitros Assistentes	Saltos	<i>Squat Jump</i>				<i>Counter Movement Jump</i>			
		1ºPatamar		2ºPatamar		3ºPatamar		4ºPatamar	
		Tempo	Altura	Tempo	Altura	Tempo	Altura	Tempo	Altura
AA1	1º	0,537	0,354	0,522	0,342	0,541	0,359	0,575	0,405
	2º	0,54	0,358	0,578	0,41	0,54	0,358	0,554	0,376
	3º	0,547	0,367	0,657	0,529	0,539	0,356	0,55	0,371
AA2	1º	0,521	0,333	0,527	0,34	0,56	0,384	0,563	0,389
	2º	0,533	0,348	0,533	0,348	0,587	0,422	0,538	0,355
	3º	0,528	0,342	0,536	0,352	0,662	0,537	0,555	0,378
AA3	1º	0,513	0,323	0,559	0,383	0,408	0,286	0,575	0,405
	2º	0,545	0,364	0,58	0,412	0,546	0,365	0,549	0,37
	3º	0,546	0,365	0,579	0,411	0,543	0,361	0,556	0,379
AA4	1º	0,508	0,316	0,525	0,338	0,627	0,448	0,549	0,37
	2º	0,566	0,393	0,537	0,354	0,563	0,389	0,544	0,363
	3º	0,529	0,343	0,537	0,354	0,581	0,414	0,553	0,375
AA5	1º	0,569	0,397	0,561	0,386	0,545	0,364	0,581	0,414
	2º	0,61	0,456	0,568	0,396	0,557	0,38	0,564	0,39
	3º	0,537	0,354	0,572	0,401	0,558	0,382	0,592	0,429
AA6	1º	0,557	0,38	0,537	0,354	0,571	0,4	0,553	0,375
	2º	0,53	0,344	0,524	0,337	0,56	0,384	0,573	0,403
	3º	0,558	0,382	0,533	0,348	0,575	0,405	0,58	0,412
AA7	1º	0,519	0,33	0,545	0,364	0,54	0,358	0,554	0,376
	2º	0,544	0,363	0,549	0,37	0,555	0,378	0,55	0,371
	3º	0,512	0,326	0,553	0,38	0,552	0,374	0,591	0,428
AA8	1º	0,48	0,282	0,501	0,308	0,491	0,296	0,446	0,244
	2º	0,478	0,28	0,511	0,32	0,499	0,305	0,457	0,256
	3º	0,518	0,329	0,521	0,333	0,525	0,338	0,48	0,282
AA9	1º	0,455	0,254	0,472	0,273	0,536	0,352	0,542	0,36
	2º	0,459	0,258	0,5	0,306	0,531	0,346	0,519	0,33
	3º	0,491	0,296	0,505	0,313	0,531	0,346	0,538	0,355
AA10	1º	0,522	0,334	0,526	0,339	0,517	0,328	0,564	0,39
	2º	0,549	0,37	0,554	0,376	0,553	0,375	0,622	0,474
	3º	0,554	0,376	0,525	0,338	0,559	0,383	0,539	0,356
AA12	1º	0,559	0,383	0,517	0,328	0,651	0,52	0,503	0,31
	2º	0,579	0,411	0,511	0,32	0,575	0,405	0,552	0,374
	3º	0,652	0,521	0,514	0,324	0,561	0,386	0,529	0,343
AA13	1º	0,53	0,344	0,549	0,37	0,569	0,397	0,567	0,394
	2º	0,535	0,351	0,542	0,36	0,571	0,4	0,538	0,355
	3º	0,538	0,355	0,529	0,343	0,551	0,372	0,565	0,391
Média		0,535	0,352	0,539	0,357	0,554	0,379	0,549	0,371
Desvio Padrão		$\pm 0,037$	$\pm 0,049$	$\pm 0,031$	$\pm 0,043$	$\pm 0,042$	$\pm 0,049$	$\pm 0,034$	$\pm 0,044$
Não internacionais									
Média		0,528	0,345	0,530	0,346	0,545	0,370	0,539	0,358
Desvio Padrão		$\pm 0,043$	$\pm 0,057$	$\pm 0,026$	$\pm 0,034$	$\pm 0,044$	$\pm 0,048$	$\pm 0,038$	$\pm 0,048$
Internacionais									
Média		0,543	0,363	0,551	0,374	0,566	0,392	0,563	0,389
Desvio Padrão		$\pm 0,024$	$\pm 0,033$	$\pm 0,034$	$\pm 0,048$	$\pm 0,035$	$\pm 0,048$	$\pm 0,022$	$\pm 0,030$

5.2.3. Análise cinemática da corrida

Foi realizada a análise cinemática da corrida dos árbitros assistentes durante a realização do teste de limiar anaeróbio. A amplitude de passo foi o aspecto visado nesta análise (quadro 9).

Quadro 9 – Valores médios ($\pm dp$) correspondentes à análise cinemática da corrida obtida durante a realização do teste de limiar anaeróbio, para 9 árbitros assistentes da amostra.

Árbitros Assistentes	Velocidade por patamar	Amplitude de Passo		
		Amplitude Passada	M.I.D->M.I.E	M.I.E->M.I.D
AA1	3,4	2,79	1,28	1,23
	3,8	3,08	1,54	1,54
AA2	3,0	2,44	1,23	1,21
	3,4	2,76	1,41	1,35
	3,8	3,47	1,78	1,69
	4,2	3,39	1,72	1,67
AA3	3,0	2,47	1,26	1,21
	3,4	3,10	1,53	1,57
	3,8	3,18	1,60	1,59
	4,2	3,04	1,51	1,53
AA4	3,0	2,49	1,25	1,24
	3,4	2,76	1,34	1,42
	3,8	3,38	1,66	1,72
	4,2	3,42	1,76	1,66
AA5	3,4	2,26	1,12	1,14
	3,8	2,67	1,31	1,36
AA6	3,4	2,57	1,28	1,29
	3,8	2,77	1,39	1,38
AA7	3,4	2,87	1,42	1,45
	3,8	3,61	1,85	1,76
	4,2	3,35	1,67	1,68
	4,6	3,00	1,67	1,63
AA8	3,4	2,75	1,34	1,41
	3,8	2,96	1,53	1,43
AA10	3,0	2,19	1,09	1,10
	3,4	2,51	1,26	1,25
	3,8	2,98	1,51	1,47
Média $\pm dp$	3,0	2,47 $\pm$ 0,13	1,25 $\pm$ 0,07	1,22 $\pm$ 0,06
	3,4	2,71 $\pm$ 0,22	1,33 $\pm$ 0,11	1,35 $\pm$ 0,12
	3,8	3,12 $\pm$ 0,29	1,57 $\pm$ 0,16	1,55 $\pm$ 0,14
	4,2	3,30 $\pm$ 0,15	1,67 $\pm$ 0,10	1,64 $\pm$ 0,06
	4,6	3,00 $\pm$ 0,00	1,67 $\pm$ 0,00	1,63 $\pm$ 0,00

Não internacionais				
Média ±dp	3,0	2,47 ± 0,00	1,26 ± 0,00	1,21 ± 0,00
	3,4	2,82 ± 0,19	1,39 ± 0,09	1,43 ± 0,15
	3,8	3,13 ± 0,31	1,59 ± 0,17	1,54 ± 0,15
	4,2	3,20 ± 0,15	1,59 ± 0,08	1,61 ± 0,08
	4,6	3,00 ± 0,00	1,67 ± 0,00	1,63 ± 0,00
Internacionais				
Média ±dp	3,0	2,37 ± 0,13	1,19 ± 0,07	1,18 ± 0,06
	3,4	2,62 ± 0,20	1,28 ± 0,10	1,28 ± 0,10
	3,8	3,12 ± 0,29	1,56 ± 0,16	1,56 ± 0,13
	4,2	3,41 ± 0,01	1,74 ± 0,02	1,67 ± 0,01

5.3. Síntese dos Resultados

Os resultados obtidos pela amostra total na V4 valor médio de $3,66 \pm 0,22$ e na V5, um valor médio de $3,77 \pm 0,24$. Nos níveis de força explosiva, o tempo de salto apresenta um valor médio de $0,539 \pm 0,040$ no *Squat Jump* contra $0,548 \pm 0,046$ no *Counter Movement Jump*. A altura alcançada com o salto apresenta um valor médio de $0,362 \pm 0,060$ no *Squat Jump* e de $0,381 \pm 0,058$ no *Counter Movement Jump*. A análise cinemática da amplitude de passada apresenta um valor médio de $1,97 \pm 0,24$ (quadro 10).

Quadro 10 – Valores médios (±dp) correspondentes aos valores obtidos nas avaliações da corrida, da força explosiva e da análise cinemática durante a realização do teste de limiar anaeróbio para os árbitros e árbitros assistentes da amostra.

		Árbitros	Árbitros Assistentes	Total da amostra
V4		$3,68 \pm 0,26$	$3,64 \pm 0,18$	$3,65 \pm 0,22$
V5		$3,78 \pm 0,25$	$3,76 \pm 0,23$	$3,77 \pm 0,24$
Squat Jump	T	$0,542 \pm 0,048$	$0,537 \pm 0,034$	$0,539 \pm 0,040$
	A	$0,374 \pm 0,075$	$0,355 \pm 0,046$	$0,362 \pm 0,060$
Counter Movement Jump	T	$0,544 \pm 0,055$	$0,551 \pm 0,038$	$0,548 \pm 0,046$
	A	$0,389 \pm 0,071$	$0,375 \pm 0,047$	$0,381 \pm 0,058$
Análise Cinemática		$2,02 \pm 0,20$	$1,93 \pm 0,26$	$1,97 \pm 0,24$

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

6. Discussão

A média de idades dos árbitros portugueses é de $35,50 \pm 4,45$ anos. Estes valores são mais baixos que as médias encontradas em diversos estudos existentes noutros países (quadro 11). Um aspecto também a salientar é a média de idades dos árbitros não internacionais. Os árbitros italianos não internacionais têm uma média de idade de $37,0 \pm 3,8$ anos (Castagna et al. 2004), enquanto que os portugueses são bastante mais jovens, apresentado uma idade média de $30,50 \pm 1,12$ anos. Estes valores reflectem a juventude existente na arbitragem portuguesa. Os limites de idade para se poder progredir na arbitragem são um factor que ajuda a explicar estes resultados¹.

Se são mais jovens, podem permanecer mais tempo em patamares elevados. Com as alterações que se aguardam na arbitragem, nomeadamente com a profissionalização, os árbitros sendo mais jovens vão usufruir mais desta profissionalização estando mais tempo em escalões mais elevados.

Quadro 11 – Valores médios ($\pm dp$) relativos à idade dos árbitros em alguns estudos.

Autor	Nacionalidade	Idade (anos)
Johnston e McNaughton (1994)	Árbitros da Tasmânia	$38,1 \pm 3,8$
D´Ottavio e Castagna (2001a)	Árbitros de Itália	$37,5 \pm 2,1$
Castagna et al. (2004)	Árbitros de Itália	$38,0 \pm 3,0$
	Internacionais e Não internacionais	$37,0 \pm 3,8$
Krustrup e Bangsbo (2001)	Árbitros da Dinamarca	38,0 (29 – 47)

Os árbitros portugueses apresentam uma altura média de $177,82 \pm 5,20$ metros, tornando-os mais baixos comparativamente com aquele que é considerado um dos melhores campeonatos de futebol, que é a Premier League Inglesa, que apresenta uma altura média dos seus árbitros de $1,82 \pm$

1- Artigo nº63 do Regulamento da Arbitragem da Federação Portuguesa de Futebol

0,03 metros (Reilly et al., 2006). Quanto ao peso, os árbitros portugueses são em média 15kg mais leves. Os árbitros portugueses apresentam uma média de $75,41 \pm 6,02$ Kg, enquanto os ingleses apresentam $89,80 \pm 4,80$ kg (Reilly et al., 2006). No entanto, em termos condicionais a estatura e o peso não são factores limitativos. Se olharmos para o futebol encontramos jogadores com estaturas e pesos díspares. Ainda não podemos partilhar de algumas sugestões que irão no sentido de especular que o árbitro de futebol terá a ganhar em termos de disciplina com a estatura pois não encontramos nenhum estudo que suporte esta teoria.

Embora este trabalho possa constituir um contributo para o desenvolvimento da arbitragem, quantificando ou demonstrando alguns indicadores passíveis de serem melhorados ou corrigidos, colocou-nos algumas limitações. Uma delas é a falta de estudos similares com árbitros de futebol. Outro factor muito limitador é a ausência da avaliação da distância percorrida em jogo que estava inicialmente prevista para a realização deste estudo. Estes dados iam ser bastantes importantes para ter uma imagem mais robusta do panorama global dos árbitros avaliados. Por isso, sentimos a necessidade de realizar comparações com estudos realizados com jogadores profissionais de futebol de modo a podermos justificar alguns resultados obtidos.

Alguns estudos realizados no âmbito da fisiologia, têm demonstrado que grande parte das actividades inerentes ao jogo, são marcadamente oxidativas (Nowacki & Preuhs, 1993; Ohashi, Isokawa, Nagahama & Ogushi, 1993; Vanfraechem & Tomas, 1993), estimando-se que o fornecimento de energia aeróbia represente cerca de 90% da energia total dispendida em competição (Bangsbo, 1993).

Algumas investigações realizadas no âmbito dos desportos colectivos descrevem valores superiores de capacidade aeróbia em jogadores de elite comparativamente a jogadores de nível competitivo inferior (Tenente, Santos & Lopes, 1997; Santos & Krüger, 2000). Alguns desses autores consideram que estes resultados comprovam a importância dessa capacidade no jogo e referem que o seu desenvolvimento poderá, em algumas modalidades,

contribuir para incrementar a velocidade de recuperação após exercícios de elevada intensidade, melhorando assim a capacidade do atleta em realizar esforços máximos repetidamente (Santos & Krüger, 2000). Por isso, tem sido referido que os atletas com maiores níveis de capacidade aeróbia são susceptíveis de evidenciar uma maior capacidade de remoção de lactato sanguíneo (Donovan & Brooks, 1983; Donovan & Pagliassotti, 1990), o que poderá traduzir uma maior velocidade de recuperação durante o jogo e, uma eventual maior capacidade para realizar sprints repetidamente.

Alguns estudos com futebolistas profissionais apresentam valores médios da V_4 de 3,78 m/s (Santos, 1999) e de 3,87 m/s (Valente, 2000), sendo superiores aos encontrados no nosso estudo. Estes nossos valores tornam-se ainda mais baixos quando comparados com os valores situados entre os 4,05 m/s e os 4,15 m/s descritos para futebolistas Alemães (Seleção nacional, 1ª divisão e equipas amadoras) (Fohrenbach, Buschmann, Mader & Hollmann, 1993; Hollmann et al., 1981).

Comparando estes dados com os obtidos no nosso estudo, verificamos que a V_4 média do total da nossa amostra ($3,66 \pm 0,22$) é bastante inferior à dos jogadores de futebol, apesar da média da distância total percorrida pelos jogadores (Rebelo, 1993; Valente, 2000) ser semelhante à dos árbitros de futebol (Castagna, Abt & D'Ottavio, 2002; D'Ottavio & Castagna, 2001a; D'Ottavio & Castagna, 2001b; Da Silva & Rodriguez-Añez, 1999; Johnston & McNaughton, 1994; Krustup & Bangsbo, 2001; Mallo, et al. 2008; Weston et al, 2006).

Tendo em consideração a existência de estudos comprovando que o VO_{2max} dos árbitros de futebol é semelhante ao dos jogadores de futebol, o limiar anaeróbio não deveria ser tão diferente quanto os resultados sugerem.

Sendo as distâncias percorridas pelos árbitros semelhantes ou ligeiramente superiores às dos jogadores, o seu menor limiar anaeróbio pode sugerir que entram em fadiga mais cedo ou recorrem ao sistema anaeróbio, com as consequências físicas daí inerentes.

Tendo os árbitros um volume de treino inferior aos jogadores profissionais, normalmente um treino diário contra dois treinos diários dos

jogadores de futebol, pode esta diferença justificar as diferenças no limiar anaeróbio. Pode ainda, em nosso entender, a profissionalização dos árbitros minimizar estas diferenças observadas.

De acordo com resultados obtidos por Castagna et al. (2004), os árbitros internacionais percorrem menores distâncias em jogo comparativamente com os não internacionais. Estes dados podem sugerir que a capacidade de leitura táctica do jogo aliada à experiência dos árbitros internacionais de futebol e, por isso, mais experientes, lhes permite realizar colocações no terreno de jogo permitindo antecipar as jogadas. Esta constatação é apoiada pelo estudo realizado com árbitros ingleses em que apesar de uma das amostras ter maior idade, a distância média verificada do árbitro e o local da falta quando esta é assinalada é semelhante aos árbitros mais jovens (Weston et al., 2006).

No nosso estudo não podemos confirmar estes dados pois não temos a distância percorrida em jogo. No entanto, olhando a que a V4 média dos árbitros não internacionais é superior à V4 média dos árbitros internacionais, podemos supor que sendo a prestação aeróbia dos árbitros não internacionais maior que a dos internacionais, também a distância percorrida em jogo será maior nos árbitros não internacionais.

Ao contrário do que acontece com os árbitros, os resultados do nosso estudo mostram que os árbitros assistentes internacionais possuem um limiar anaeróbio mais elevado que os árbitros assistentes não internacionais.

As opções tácticas que permitem aos árbitros internacionais percorrerem menores distâncias durante o jogo não são válidas para os árbitros assistentes uma vez que essas mesmas opções tácticas não existem nos árbitros assistentes estando a sua actuação limitada a um espaço. Existe deste modo uma variável táctica que distingue a relação da performance aeróbia entre ter categoria de internacional ou não comparando árbitros com árbitros assistentes.

Deste modo, tendo em conta os resultados obtidos no nosso estudo, podemos sugerir que os árbitros não internacionais têm de aliar ao treino físico uma maior componente táctica para atingirem a categoria de árbitro internacional. No caso dos árbitros assistentes não internacionais, a opção

deverá recair por um aumento do volume e individualização das intensidades do treino aeróbio para atingirem a categoria de internacionais.

Apesar de não podermos comparar os dados obtidos nos nossos testes com a distância percorrida em jogo, considerando a existência de uma correlação positiva entre a V4 e a distancia total percorrida em jogadores de futebol de profissional (Valente, 2000), podemos sugerir que situação semelhante deverá ocorrer com os árbitros de futebol. Deste modo justifica-se uma utilização frequente do limiar anaeróbio para adequar os volumes e intensidades de treino destes desportistas.

A performance aeróbia é definida tanto pela potência (VO2max) como pela capacidade (limiar anaeróbio) do sistema oxidativo. Apesar de alguns autores não concordarem com o uso do parâmetro VO2max (Bangsbo & Mizuno, 1988; Ekblom, 1989; Garganta, 1997), foi descrita num estudo com 20 futebolistas profissionais oriundos da 1ª, 2ª e 3ª divisões da Dinamarca, uma correlação significativa ($r=0,64$; $p<0,05$) entre o VO2 máximo e a distância total percorrida em jogo (Bangsbo & Lindquist, 1992). Se considerarmos que o limiar anaeróbio parece evidenciar uma correlação superior com a distância percorrida em jogo ($r=0,77$; Valente, 2000) quando comparado com o VO2max ($r=0,64$; Bangsbo & Lindquist, 1992), tudo nos faz pensar que o limiar anaeróbio deverá ser tido em conta não apenas para discriminar diferentes níveis de rendimento de árbitros como também para o utilizar como meio de individualização do processo de treino. De facto, quando pensamos no processo de treino dos árbitros de futebol, vários estudos evidenciam maior relevância do limiar anaeróbio para a prescrição do treino quando comparado com o VO2max (Colaço, 2007; Santos, 1995).

Estes dados sugerem mais uma vez que a prestação aeróbia para o árbitro de futebol é muito importante, apesar de concordarmos com Oliveira (2000) que refere que o VO2max poderá funcionar como indicador de aptidão para o exercício, mas nunca como preditor da performance nos desportos colectivos e muito menos como meio auxiliar do acto prescritivo do treino.

No final da primeira parte e no final da segunda parte do jogo, são descritos valores de lactato sanguíneo nos árbitros de 4.8 e 5.1 mmol/l

respectivamente (Krustrup & Bangsbo, 2001), ou seja, valores superiores à V4. No nosso trabalho, os dados descritos para a V5 demonstram que as diferenças entre árbitros mantêm-se na velocidade superior à V4.

Relativamente aos resultados obtidos nos testes de força explosiva, verifica-se novamente a ausência de outros estudos com os quais pudéssemos comparar os nossos resultados. Comparativamente a jovens futebolistas do escalão de Juniores A (Garganta, 1991), os árbitros tem uma altura de salto maior. No entanto, noutro estudo (Pombo, 1995) a altura de salto é menor, conforme podemos verificar no quadro (12).

Quadro (12). Valores médios ($\pm dp$) de força explosiva dos membros inferiores de dois estudos com jovens jogadores de futebol.

Autores	Idade	SJ	CMJ
Garganta, (1991)	16	33,3 $\pm$ 3,5	34,7 $\pm$ 3,4
Pombo, (1995)	17,25	38,1	39,5
Presente Estudo	35,50 $\pm$ 4,45	36,2 $\pm$ 6,0	38,1 $\pm$ 5,8

Como já referimos neste trabalho, o árbitro é um corredor. Assim sendo, e na ausência de valores referência com trabalhos similares, podemos efectuar uma comparação dos valores obtidos nos testes realizados com três categorias de atletas velocistas, meio-fundistas e maratonistas. Aí, verifica-se que a média da altura dos saltos dos árbitros apenas é menor comparativamente aos velocistas (quadro 13). Olhando ao perfil dos velocistas, nomeadamente à predominância de fibras tipo II este resultado era o esperado (Fitts, McDonald & Schluter, 1991). No entanto, os valores encontrados no nosso estudo aproximam-se dos valores descritos nos velocistas (quadro 13).

Estes dados sugerem-nos que os árbitros de futebol parecem estar bem treinados nas componentes de velocidade, força explosiva e agilidade. Contudo, o mesmo parece não estar a acontecer com o treino de resistência necessário para aumentar os níveis de prestação aeróbia.

Quadro 13. Valores médios ($\pm dp$) de força explosiva dos membros inferiores de vários especialistas das corridas de atletismo (adaptado Santos, 1995)

Amostra	n	Squat Jump (cm)	Counter Movement Jump (cm)
Velocistas	10	40,4 $\pm$ 6,6	43,8 $\pm$ 7,0
Meio-fundistas	10	29,8 $\pm$ 6,1	31,9 $\pm$ 6,6
Fundistas	10	24,9 $\pm$ 4,5	25,8 $\pm$ 3,9

Os níveis de prestação aeróbia podem ser influenciados (positiva ou negativamente) pelo nível técnico de corrida. Optamos por realizar a análise cinemática para determinar a relação das amplitudes de passo com o limiar anaeróbio e poder, eventualmente, identificar anomalias em alguns elementos que sugiram algumas incorrecções no perfil técnico da corrida. No nosso estudo não encontramos nenhuma correlação estatisticamente significativa entre a V4 e a amplitude de corrida.

Quadro 14. Valores da correlação entre V4 e amplitude de passada nos árbitros da amostra

Árbitros	Amplitude de passada	M.I.D. para M.I.E	M.I.E. para M.I.D
V4	$r=0,067$; $p=0,865$ N=9	$r=0,134$; $p=0,731$ N=9	$r=0,013$; $p=0,974$ n=9

Quadro 15. Valores da correlação entre V4 e amplitude de passada nos árbitros assistentes da amostra

Árbitros Assistentes	Amplitude de passada	M.I.D. para M.I.E	M.I.E. para M.I.D
V4	$r=0,614$; $p=0,105$ n=8	$r=0,586$; $p=0,127$ n=8	$r=0,639$; $p=0,088$ n=8

7. CONCLUSÕES

7. Conclusões

A análise dos resultados obtidos permite verificar que:

a) A prestação aeróbia dos árbitros de futebol poderia evidenciar valores mais elevados comparando com outros estudos;

b) A amplitude da passada não se correlacionou positiva e significativamente com o limiar anaeróbio dos árbitros;

c) Os árbitros internacionais apresentam um nível de prestação aeróbia expresso pelo seu limiar anaeróbio menor que os árbitros não internacionais.

Os árbitros assistentes internacionais apresentam um nível de prestação aeróbia expresso pelo seu limiar anaeróbio maior que os árbitros assistentes não internacionais.

d) Os árbitros internacionais apresentam um nível de força explosiva menor que os árbitros não internacionais no 1º e 2º patamares, ou seja, antes da prova. No 3º e 4º patamares, os árbitros internacionais têm melhor prestação.

Os árbitros assistentes internacionais apresentam um nível de força explosiva maior que os árbitros assistentes não internacionais.

Relativamente à amplitude de passada, os árbitros internacionais apresentam uma média da amplitude da passada inferior à dos árbitros não internacionais.

Nos árbitros assistentes a amplitude de passada é menor nos internacionais, embora a diferença seja bastante menor que a verificada nos árbitros.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Acevedo, E., e Goldfarb, A. (1989). Increased training intensity effects on plasma lactate, ventilatory threshold and endurance. *Med Sci Sports Exerc*, 21(5), 563-568.

Ali Almarwaey, O., Jones, A., e Tolfrey, K. (2004). Maximal lactate steady state in trained adolescent runners. *J Sports Sci*, 22, 215-225.

Åstrand, P.-O., Hultman, E., Juhlin-Dannfelt, T., e Reynolds, G. (1986). Disposal of lactate during and after. *J Appl Physiol*, 61 (1), 338-343.

Baldari, E., Zanconato, S., Santuz, P. A., e Zacchello, F. (1989). A comparison of two noninvasive methods in the determination of the anaerobic threshold in children. *International Journal Sports Medicine*, 10 (2), 132-134.

Bangsbo, J., e Mizuno, M. (1988). Morphological and metabolic alterations in soccer players with detraining and retraining and their relation to performance. In science and Football: 144-124. Proceedings of the First World Congress of Science and Football. Liverpool 1987. T. Reilly, A. Lees, K. Davis & W. Murphy (Eds). E & F Spon. London. London-New York.

Bangsbo, J. e Lindquist, F. (1992). Comparison of various exercise Tests with Endurance Performance during Soccer in Professional Players. *Int. J. Sports Med.* 13(2), 125-132.

Bangsbo, J. (1993). *The Physiology of Soccer – With Special Reference to Intense Intermittent Exercise*. Denmark: August Krogh Institute, University of Copenhagen.

Barata-Moura, J. (1991). Arbitragem e Juízo. A regra e o jogo. *Revista Horizonte*, 43 (VIII), 27-30.

Basset, D., e Howley, E. (2000). Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Med Sci Sports Exerc*, 32, 70-84.

Bellotti, P. (1980). El Entrenamiento de los velocistas italianos. *Cuadernos técnicos da Real Federation Española de Atletismo*, 2.

Beneke, R. (2003). Methodological aspects of maximal lactate steady state – implications for performance testing. *Eur J Appl Physiol*, 89, 95-99.

Beneke, R., Hutler, M., Von Duvillard, S., Sellens, M., e Leithäuser, R. (2003). Effect of test interruptions on blood lactate during constant workload testing. *Med Sci Sports Exerc*. 35 (9), 1626-1630.

Berg, A., Stippig, J., Keul, J., e Huber, G. (1980). Bewegungstherapie und ambulante coronargruppen. Zur beurteilung der leistungsfähigkeit und belastbarkeit von patienten mit coronarer herzkrankheit. *Dtsch. Z. Sportmed*, 31(7), 199-204.

Bergman, B., Wolfel, E., Butterfield, G., Lopaschuk, G., Casazza, G., Horning, M., e Brooks, G. (1999). Active muscle and whole body lactate kinetics after endurance training in men. *J Appl Physiol*, 87(5), 1684-1696.

Billat, V. (1996). Use of blood lactate measurements for prediction of exercise performance and for control of training: recommendations for long distance running. *Sports Med*, 22, 157-175.

Billat, V., Sirvent, P., Py, G., Koralsztein, J., e Mercier, J. (2003a). The concept of maximal lactate steady state. A bridge between biochemistry and sport science. *Sports Med*, 33(6), 407-426.

Billat, V., Lepretre, P., Heugas, A., Laurence, M., Salim, D., e Koralsztein, J. (2003b). Training and bioenergetics in elite male and female Kenyan runners. *Med Sci Sports Exerc*, 35, 297-304.

Bompa, T. O. (1996). *Power Training for Sport – Plyometrics for Maximum Power Development*. Oakville: Mosaic Press.

Borch, K., Ingjer, F., Larsen, S., e Tomten, S. (1993). Rate of accumulation of blood during graded exercise as a predictor of 'anaerobic threshold'. *J Sports Sci*, 11(1), 49-55.

Bosco, C., e Vittori, C. (1986). Biomechanical characteristics of sprint running during maximal and supra-maximal speed. *New Studies in Athletics by IAAF*, 1, 39-45.

Bosco, C. (1993). Evaluation and Control of Basic and Specific Muscle Behavior – Part I. *Track Technique*, 123, 3930-3941.

Bosquet, L., Léger, L., e Legros, P. (2002). Methods to determine aerobic endurance. *Sports Med*, 32(11), 675-700.

Bragada, J. (2003). *Estudo longitudinal do rendimento e de parâmetros da carga (interna e externa) em corredores de 3000m*. Porto: J. Bragada. Dissertação de doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Brooks, G., Dubouchaud, H., Brown, M., Sicurello, J., e Butz, C. (1999). Role of mitochondrial lactate dehydrogenase and lactate oxidation in the intracellular lactate shuttle. *Proc Nat Acad Sci*, 96, 1129-1134.

Brooks, G. (2000). Intra- and extra-cellular lactate shuttles. *Med Sci Aports Exerc*, 32, 790-799.

Castagna, C., e D'Ottavio, S. (2001). Effect of maximal aerobic power on match performance in elite soccer referees. *J. of Strength and Conditioning Research*, 15(4), 420-425.

Castagna, C., Abt, G., e D'Ottavio, S. (2002). The relationship between selected blood lactate thresholds and match performance in elite soccer referee. *J of Strength and Conditioning Research*, 16 (4), 623 – 627.

Castagna, C., Abt, G., e D'Ottavio, S. (2004). Activity profile of international-level soccer referees during competitive matches. *J. of Strength and Conditioning Research*, 18(3), 486-490.

Catterall, C., Reilly, T., Atkinson, G., ColdWells, A. (1993). Analysis of the work rates and heart rates of association football referees. *Br J Sports Med*, 27(3), 193-196.

Chu, D. (1992). *Jumping into plyometrics*. Illinois: Leisure Press.

Coelho, J., e Pinheiro, F. (2002). *A paixão do Povo História do Futebol em Portugal*. Porto: Edições Afrontamento.

Coen, B., Urhausen, A., e Kindermann, W. (2000). Individual anaerobic threshold: methodological aspects of its assessment in running. *Int J Sports Med*, 22, 8-16.

Colaço, P. (1999). *Avaliação da capacidade aeróbia e anaeróbia em corredores juniores de meio fundo*. Porto: P. Colaço. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.

Colaço, P. (2007). *Avaliação da prestação aeróbia e anaeróbia em corredores de meio-fundo e fundo*. Porto: P. Colaço. Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Cometti, G., Maffiuletti, N., Pousson, M., Chatard, J. C., e Maffulli, N. (2001). Isokinetic strenght and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. *Int J Sports Med*, 22, 45-51.

Conconi, F., Ferrari, M., Ziglio, P., Doroggetti, P., e Codeca, L. (1982). Determination of the anaerobic threshold by a noninvasive field test in runners. *J Appl Physiol*, 52(4), 869-873.

Conley, D., e Krahenbuhl, G. (1980). Running economy and distance running performance of highly trained athletes. *Med Sci Aports Exerc*, 12, 357-360.

Connet R., Gayeski, T., e Honig, C. (1984). Lactate accumulation in fully aerobic, working, dog gracilis muscle. *Am J Physiol*, 246, H120-H128.

Cormack, S. (2006). The changes in strength, power and associated functional variables in the Australian women's soccer team during the 12 month preparation for the Sydney 2000 Olympic Games. In: International Science and Football Symposium Speakers Notes.

Costill, D., Thomason, H., e Roberts, E. (1973). Fractional utilization of the aerobic capacity during distance running. *Med Sci Sports Exerc*, 5, 248-252.

Coyle, E. (1995). Integration of the physiological factors determining endurance performance ability. *Exerc Sport Sci Rev*, 23, 26-64.

Coyle, E., Coggan, A., Hopper, M., e Walters, T. (1988). Determinants of endurance in welltrained cyclists. *J Appl Physiol*, 64, 2622-2630.

D'Ottavio, S., e Castagna, C. (2001a). Physiological load imposed on elite soccer referees during actual match play. *J. Sports Med. Phys. Fitness*: Mar, 27–32.

D'Ottavio, S., e Castagna, C. (2001b). Analysis of match activities in elite soccer referees during actual match play. *J. of Strength and Conditioning Research*, 15 (2), 167-171.

Da Silva, A., e Rodriguez-Añez, C. (1999). Ações motoras do árbitro de futebol durante a partida. *Rev. Treinamento Desportivo*, 4(2), 5-11.

Da Silva, A., e Rodriguez-Añez, C. (2001). A preparação física de alunos – árbitro de futebol: um programa de treinamento específico. Anais: XIII Simpósio de Educação Física e Desportes do Sul do Brasil, Ponta Grossa.

Davis, J., Vodak, P., Wilmore, J., Vodak, J., e Kurtz, P. (1976). Anaerobic threshold and maximal aerobic power for three modes of exercise. *J. Appl. Physiol.*, 41(4), 544-550.

Davis, J., Frank, M., Whipp, B., e Wasserman, K. (1979). Anaerobic threshold alterations caused by endurance training in middle-aged man. *J Appl Physiol*, 46(6), 1039-1046.

Demarle, A., Heugas, A., Slawinski, J., Tricot, V., Koralsztein, J., e Billat, V. (2003). Whichever the initial training status, any increase in velocity at lactate threshold appears as a major factor in improved time to exhaustion at the same severe velocity after training. *Archives of Physiology and Biochemistry*, 111(2), 167-176.

Dennis, S., e Noakes, T. (1998). Physiological and metabolic responses to increasing work rates: relevance for exercise prescription. *J Sports Sci*, 16: S77-S84.

Donati, A. (1994). Development de la longueur et de la fréquence de la foulée dans les performances de sprint. Association des Entraîneurs Français d'Atletisme, N°136, Oct./Dec., 25-31.

Donovan, C., e Brooks, G. (1983). Endurance training affects lactate clearance, not lactate production. *Am J Physiol*, 244, E83-E92.

Donovan, C., e Pagliassotti, M. (1989). Endurance training enhances lactate clearance during hyperlactatemia. *AM J Physiol Endocrinol Metab*, 257, E782-789.

Donovan, C., e Pagliassotti, M. (1990). Enhanced efficiency of lactate removal after endurance training. *J. appl Physiol.*, 68(3), 1053-1058.

Duarte, O. (1997). *Futebol: história e regras*. São Paulo: Ed.Makron Books.

Ecker, T. (1996). Basic biomechanics of running. In Basic Track & Field mechanics, 2ª Edição. Cap.11.

Ekblom, B. (1989). A field test for Soccer Players. *Science and Football*, 1,13-15.

England, P., Powers, S., Dodd, S., Callender, T., e Brooks, E. (1984). The effect of acute thermal dehydration on blood lactate accumulation during incremental exercise. *J Sports Sci*, 2, 105-111.

Essen, B., Jansson, E., Henriksson, J., Taylor, A.W., e Saltin, B. (1975). Metabolic characteristics of fibre types in human skeletal muscle. *Acta Physiol Scand*, 95(2), 153-165.

Esteve-Lanao, J., Juan, A., Earnest, C., Foster, C., e Lúcia, A. (2005). How do endurance runners actually trains? Relationship with competition performance. *Med Sci Sports Exerc*, 37(3), 496-504.

Farrel, P., Wilmore, J., Coyle, E., Billing, J., e Costill, D. (1979). Plasma lactate accumulation and distance running performance. *Med Sci Sports*, 11(4) 338-344.

Favier, R., Constable, S., Chen, M., e Hollozy, J. (1986). Endurance exercise training reduces lactate production. *J Appl Physiol*, 61(3), 885-889.

Fitts, R.H., McDonald, K. S., e Schluter, J. M. (1991). The Determinants of Skeletal Muscle Force and Power: Their Adaptability with changes in Activity Pattern. *Journal of Biomechanics*, 24(1), 111-122.

Föhrenbach, R., Mader, A., e Hollmann, W. (1987). Determination of endurance capacity and prediction of exercise intensities for training and competition in marathon runners. *Int. J. Sports Med.*, 8, 11-18.

Fohrenbach, R., Buschmann, J., Mader, A., e Hollmann, W., (1993). Sci. and football. 7, 24-30.

Foss, M., e Keteyian, S. (2000). *Bases fisiológicas do exercício e do esporte*. (6ª ed.). Rio de Janeiro: Guanabara.

Foxdal, P., Sjodin, A., e Sjodin, B. (1996). Comparasion of blood lactate concentrations obtained during incremental and constant intensity exercise. *Int J Sports Med*, 17, 360-365.

FPF (2006). *Normas e instruções para árbitros*. Lisboa: FPF.

FPF (2006). Leis do Jogo. [consult.28 Janeiro 2009] Disponível em WWW: URL:

http://www.fpf.pt/portal/page/portal/PORTAL_FUTEBOL/DOCS/REGULAMENTOS/leis_jogo_2006_0.pdf Home Page: www.fpf.pt

Gambeta, V., Winckler, G., Rogers, J., Oroggen, J., Seagrave, L., e Jolly, S. (1981). Sprints and Relays. In the athletics congress's, track and field coaching manual. Second edition, cap.7.

Garcia, J. (1994). *Balonmano: Metodologia y alto rendimiento*. Barcelona: Editorial Paidotribo.

Garganta, J. (1991). *Estudo descritivo e comparativo da força veloz e força explosiva em jovens praticantes de futebol no intervalo etário 14-17 anos*. Porto: J. Garganta. Dissertação das provas de aptidão pedagógica, apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto.

Garganta, J. (1997). *Modelação táctica do jogo de Futebol – Estudo da organização ofensiva em equipas de alto rendimento*. Porto: J. Garganta. Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto.

Gastin, P. (1994). Quantification of anaerobic capacity. *Scand. J. Med. sci. Sports*, 4, 91-112.

Godik, M. (1996). *Futebol: preparação dos futebolistas de alto nível*. Londrina: Grupo Palestra Sport.

González-Badillo, J., e Ayestarán, E. (1995). *Fundamentos del Entrenamiento de la Fuerza – Aplicación al Alto Rendimiento Deportivo*. Barcelona: INDE Publicaciones.

Grant, S., Craig, I., Wilson, J., e Aitchison, T. (1997). The relationship between 3 km running performance and selected physiological variables. *J Sport Sci*, 15(4), 403-410.

Green, H., Daub, B., Painter, D., Houston, M., e Thomson, J. (1979). Anaerobic threshold and muscle fiber type, area and oxidative enzyme activity during graded cycling. *Med. Sci. Sports*, 11, 113-114.

Green, H., Sutton, J., Coates, G., Ali, M., e Jones, S. (1991). Response of red cell and plasma volume to prolonged training in humans. *J Appl Physiol*, 70, 1810-1815.

Grosser, M. (1992). *Entrenamiento de la velocidad – Fundamentos, métodos y programas*. Barcelona: Deportes Técnicas.

Gullstrand, L., Sjodin, B., e Svedenhag, J. (1994). Blood sampling during continuous running and 30-second intervals on a treadmill. *Scand J Med Sci Sports*, 4, 239-242.

Hagberg, J., e Coyle, E. (1983). Physiological determinants of endurance performance as studied in competitive racewalkers. *Med Sci Sports Exerc.*, 15, 287-289.

Hardman, A., e Williams, C. (1983). Exercise metabolism in runners. *Br J Sports Med*, 17(2), 96 101.

Heck, H., Mader A., Hess G., Mucke S., Muller R., e Hollmann W. (1985). Justification of the 4 mmol/l Lactate Threshold. *Int J Sports Med*, 6, 117-130.

Helsen, W., e Bultynck, J. (2004). Physical and perceptual-cognitive demands of top-class refereeing in association football. *Journal of Sports Sciences*, 22, 179-189.

Hennessy, L., e Kilty, J. (2001). Relationship of the stretch-shortening cycle to sprint performance in trained female athletes. *J Strength Cond Res*, 15, 326-331.

Hogan, M. (2001). Fall in intracellular PO₂ at the onset of contractions in *Xenopus* single skeletal muscle fibers. *J Appl Physiol*, 90, 1871-1876.

Hollmann, W., Liesen, H., Mader, A., Heck, H., Rost, R., Dufaux, B., Schürch, P., Lagerstom, D., e Föhrenbach, R. (1981). Zur Höchst und dauerleistungsfähigkeit der deutschen Fußball-Spitzenspieler. *Deutsch. Zschr. Sportmed*, 31, 5-14.

Hoogeveen, A., Hoogsteen, J., e Schep, G. (1997). The maximal lactate steady state in elite endurance athletes. *Jpn J Physiol*, 47, 481-485.

Hurley, B., Hagmerg, J., Allen, W., Seals, D., Young, J., Cuddihee, R., e Holloszy, J. (1984). Effect of training on blood lactate levels. *Respirat Environ Exercise Physiol*, 56(5), 1260-1264.

Jacobs, I., Esbjoernsson, M., Sylven, C., Holm, I., e Jansson, E. (1987). Sprint training effects on muscle myoglobin, enzymes, fiber types, and blood lactate. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 368.

James, N., Adams, G., e Wilson, A. (1985). Determination of anaerobic threshold by respiratory frequency. *Int. J Sports Med*, 6 (4), 238.

Johnston, L., e McNaughton, L. (1994). The physiological requirements of soccer refereeing. *Aust J. Sci Med Sport*, 26 (3-4), 67-72.

Jones, A., e Doust, J. (1996). The Conconi test is not valid for estimation of the lactate turnpoint in runners. *J Sports Sci*, 15, 385-394.

Jones, A. (1998). A five year physiological case study of an Olympic runner. *Br J Sports Med*, 32, 39-43.

Klinzing, J. (1984). Improvement of the speed for all the athletes. Reimpressão do NSCA Journal, August/September: 91.

Komi, P. (1992). Stretch-shortening cycle. In P. V. Komi (ed.), *Strength and Power in Sport*. Oxford: Blackwell, pp. 169-179.

Krustrup, P., e Bangsbo, J. (2001). Physiological demands of top-class soccer refereeing in relation to physical capacity: effect of intense intermittent exercise training. *Journal of Sports Sciences* (19), 881-891.

Kumagai, S., Tanaka, K., Matura, Y., Matsuzaka, A., Hirakoba, K., e Asano, K. (1982). Relationships of the anaerobic threshold with the 5 km, 10 km e 10 miles races. *Eur J Appl Physiol*, 49, 13-23.

Lajoie, C., Laurencelle, L., e Trudeau, F. (2000). Physiological responses to cycling for 60 minutes at maximal lactate steady state. *Can J Appl Physiol*, 25, 250-261.

Latiskevits, L. (1991). *Balonmano: deporte & entrenamiento*. Barcelona: Editorial Paidotribo.

Lima, T. (1982). *Fora o árbitro!* Lisboa: Editorial Caminho.

Macintosh, B., Esau, S., e Svendahl, K. (2002). The lactate minimum test for cycling: Estimation of the maximal lactate steady state. *Can J Appl Physiol*, 27, 232-249.

MacRae, H., Dennins, S., Bosh, A., e Noakes, T. (1992). Effects of training on lactate production and removal during progressive exercise in humans. *J Appl Physiol*, 72, 1649-1656.

Mader, A., Liesen, H., Heck, H., Philippi, H., Rost, R., Schürch, P., e Hollmann, W. (1976). Zur Beurteilung der sportartspezifischen Ausdauerleistungsfähigkeit im Labor. *Sportarzt. Sportmed.*, 24(4), 80(5), 26(5).

Mader, A. (1991). Evaluation of the endurance performance of marathon runners and theoretical analysis of the test results. *J. Sports Med. and Phys. Fitness*, 31 (1), 1-19.

Mallo, J., Veiga, S., López de Subijana, C., e Navarro, E. (2008). Activity profile of top-class female soccer refereeing in relation to the position of the ball. *J Sci Med Sport*.

Manso, J. G., Valdivielso, M. N., Caballero, J. R., Acero, R. M. (1998). *La velocidad. Colección Entrenamiento Deportivo*. Madrid: Gymnos Editorial.

Medbo, J., e Burgers, S. (1990). Effect of training on the anaerobic capacity. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 22, 501-507.

Mil-Homens, P. (1996). *Metodologia do treino desportivo*. Cruz Quebrada: Edições FMH-UTL, 251-332.

Monte, A. (1988). "Pruebas de esforço y ergómetros". In R. Shephard & P. Åstrand (Eds.), *Libro Olímpico de la Medicina Desportiva*. (tr. it. de Ramon Balias i Juli). Barcelona: Ediciones Doyma, S.A., 123-155.

Montiel, A. (1998). *A Arbitragem e o Futebol Profissional*. Lisboa: Livros Horizonte.

Murad, M. (2006). O Futebol e a Sociologia. In A. Pereira, A. Costa, R. Garcia, *O Desporto entre lugares* (75-99). Porto: Faculdade de Ciências do Desporto da Universidade do Porto.

Murase, Y., Kobayashi, K., Kamei, S., e Matsui, H. (1981). Longitudinal study of aerobic power in superior junior athletes. *Med Sci Sports Exerc*, 13, 180-184.

Norman, R.W., e Komi, P.V. (1979). Electromechanical delay in skeletal muscle under normal movement conditions. *Acta Physiologica Scan dinavica*, 106, 241-248.

Nowacki, P., e Preuhs, M. (1993). The influence of a special endurance training on the aerobic and anaerobic capacity of soccer players tested by the soccer treadmill methods. In T. Reilly, J. Clarys, A. Stibbe (Eds.), *Science and football II*: 86-92. Proceedings of the Second World Congress of Science and Football. Eindhoven. Netherlands 1991. E. & F. N. Spon London-New York.

Oliveira, J. (2000). *Avaliação da resistência em desportos de esforço intermitente*. Porto: J. Oliveira. Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto.

Oyono-Enguelle, S., Marbach, J., Heitz, A., Ott, C., e Gartner, M. (1990). Lactate removal ability and graded exercise in humans. *J Appl Physiol*, 68 (3), 905-911.

Özçakar, R., Kunduracyoolu, B., Cetin, A., Ülkar, B., Guner, R., e Hascelik, Z. (2003). Comprehensive isokinetic knee measurements and quadriceps tendon

evaluations in footballers for assessing functional performance. *Br. J. Sports Medicine*, 37, 507-510.

Palmer, A. (1997). *Validation of a new lactate threshold assessment protocol*. U.S.A: A. Palmer. Dissertação de Doutorado apresentada à University of Kansas.

Perez, C. (1978). *Pedagogia de la carrera*. Valladolid: Editorial Menón.

Pombo, M. (1995). *Estúdio descritivo-comparativo de las manifestaciones de la fuerza rápida en futbolistas de 16-18 años com diferente nível competitivo*. Porto: M. Pombo. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto.

Powers, S., Dodd, S., e Garner, R. (1984). Precision of ventilatory and gas exchange alterations as a predictor of the anaerobic threshold. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 52, 173-177.

Powers, S., e Howley, E. (2000). *Fisiologia do exercício*. (3ª ed.). São Paulo: Manole.

Rebelo, A., (1993). *Caracterização da actividade física do futebolista em competição*. Porto: A. Rebelo. Dissertação de Capacidade Científica apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto.

Rebelo, A., Silva, S., Pereira, N., e Soares, J. (2002). Stress físico do árbitro de futebol no jogo. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 2(5), 24-30.

Reilly, T., e Gregson, W. (2006). Special populations: The referee and assistant referee. *Journal of Sports Sciences*, 24(7), 795-801.

Reis, V. (2003). Jornal de Noticias. Porto, 16 de Fevereiro.

Reis, V. (2005). *A Arbitragem do Futebol*. Lisboa: Sete Caminhos.

Richardson, R., Noyszewski, E., Leigh, J., e Wagner, P. (1998). Lactate efflux from exercising human skeletal muscle: Role of intracellular PO₂. *J Appl Physiol*, 85, 627-634.

Saltin, B., Larsen, N., e Terrados, N. (1991). Aerobic exercise capacity at sea level and at altitude in Kenian boys, junior and senior runners compared with Scandinavian runners. *Scand J Med Sci Sports*, 1, 18-24.

Santos, E. (1995). *Efeitos do treino e destreino específico na força explosiva dos membros inferiores em basquetebolistas masculinos do escalão iniciados*. Porto: E. Santos. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto.

Santos, J. (1995). Estudo comparativo, fisiológico, antropométrico e motor entre futebolistas de diferente nível competitivo e velocistas, meio-fundo e fundistas de atletismo. Porto: J. Santos. Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto.

Santos, P. (1995). *Controlo do treino em corredores de meio fundo e fundo-avaliação da capacidade aeróbia com base no limiar láctico das 4 mmol/l determinado em testes de terreno*. Porto: P. Santos. Dissertação de Doutoramento apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto.

Santos, P. (1999). Aerobic capacity among elite soccer players concerning their game positions. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 31(5), S257.

Santos, P., e Ascensão, A. (1999). Maximal lactate-steady-state in young male runners. Actas da conferência Internacional intitulada "Youth Sports in the 21st Century", Michigan.

Santos, P., e Kruger, J. (2000). Estudo comparativo da capacidade aeróbia entre andebolistas de diferente nível competitivo. Ver. Port. Méd. Desportiva. 18 (3º trimestre).

Santos, P. (2004). *Fisiologia do Exercício: fisiologia e bioenergética do músculo-esquelético*. Cacém: A. Manz.

Seagrave, L. (1996). Desarrollo de la velocidad – la velocidad desde el punto de vista de un entrenador Americano. *Cuadernos Técnicos da Real Federation Española de Atletismo*, 37, 76-82.

Seagrave, L. (1997). Sprint: application de l'entraînement selon le modele européen. In L' Association des Entraîneurs Français d'Atletisme. Nº 148, Oct./Nov./Dec.: 20-21.

Silva, A. (2005). *Bases científicas e metodológicas para o treinamento do árbitro de futebol*. Curitiba: Alberto Silva.

Sjödin, B., e Jacobs, I. (1981). Onset of blood lactate accumulate and marathon running performance. *Int J Sports Med*, 2, 23-26.

Sjödin, B., Jacobs, I., e Svedenhag, A. (1982). Changes in onset of blood lactate accumulation (OBLA) and muscle enzymes after training at OBLA. *Eur J Appl Physiol*, 49, 45-57.

Sjödin, B., e Svedenhag, A. (1985). Applied physiology of marathon running. *Int. J. Sports Med.*, 2, 83-99.

Sousa, J. (1983). *Para o conhecimento estruturo-regulamentar da arbitragem desportiva*. Lisboa: Ed. Da Divisão de Documentação e Informação do Ministério da Qualidade de Vida da Secretaria de Estado dos Desportos.

Stainsby, W.N., e Brooks, G.A. (1990). Control of lactic acid metabolism in contracting muscles and during exercise. *Exerc Sports Sci Rev*, 18, 29-63.

Svedahl, K., e Macintosh, B. (2003). Anaerobic threshold: the concept and methods of measurement. *Can J Appl Physiol*, 28 (2), 299-323.

Sweetenham, B., e Atkinson, J. (2003). *Championship Swim Training*. Champaign : Human Kinetics.

Tanaka, K., Yoshiyuki, M., Matsuzaka, A., Hirakoba, K., Kumagai, S., Sun, S., e Asano, K. (1984). A longitudinal assessment of anaerobic threshold and distance-running performance. *Med Sci Sports Exerc*, 18 (3), 278-282.

Tegtbur, U., Busse, M., e Braumann, K. (1993). Estimation of an individual equilibrium between lactate production and catabolism during exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 25, 620-627.

Tenente, J., Santos, P., e Lopes, J., (1997). Comparison of aerobic capacity in different age groups of water-polo players. 9th European Congress on Sports Medicine, Porto.

Valente, A. (2000). *Limiar aeróbio-anaeróbio e distância percorrida em jogo. Estudo numa equipa de futebol profissional da 1ª Liga Portuguesa*. Porto: A. Valente. Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade do Porto.

Van Praagh, E. (2000). Development of anaerobic function during childhood and adolescence. *Pediatric exercise Science*, 12, 150-173.

Van Praagh, E., e Dore, E. (2002). Short-term muscle power during growth and maturation. *Sports Med*, 32 (11), 701-728.

Vanfraechem, J., e Tomas, M., (1993). Maximal aerobic power ventilatory threshold of a top level soccer team. In T. Reilly, J. Clarys & A. Stibbe (Eds.), *Science and football II*, 43-46. Proceedings of the Second World Congress of Science and Football. Eindhoven. Netherlands 1991. E. & F. N. Spon London-New York.

Vieira, J. (2000). Estudo sobre a Velocidade. In J. Castelo, H. Barreto, F. Alves, P. Santos, J. Carvalho, J. Vieira (Eds.), *Metodologia do Treino Desportivo*, 251-322. Lisboa: FMH Edições.

Vonstein, W. (1996). Some reflections on maximum speed sprinting technique. *New Studies in athletics*, 2-3.

Wasserman, K., e McIlroy, M. (1964). Detecting the threshold of anaerobic metabolism in cardiac patients during exercise. *Am. J. Cardiol.*, 14, 844-852.

Weineck, J. (1999). *Treinamento Ideal*. (9.ed.). São Paulo: Editora Manoel.

Weston, M., Castagna, C., Impellizzeri, F., Rampinini, E., e Abt, G. (2006). Analysis of physical match performance in English premier league soccer referees with particular reference to first half and player work rates. *J. of Sc. and Med. in Sport*. 10 (6), 390-397.

Williams, C. (1997). Children's and adolescents' anaerobic performance during cycle ergometry. *Sports Med.*, 24 (4), 227-240.

Woicik, M. (1988). A corrida de velocidade. *Cadernos Técnicos da Federação Portuguesa de Atletismo*, 8.

Yeh, M., Gardner, R., Adams, T., Yanowitz, F., e Crapo, R. (1983). "Anaerobic Threshold": Problems of determination and validation. *J. Appl. Physiol.*, 55, 1178-1186.

Yoshida, T., Chida, M., Ichioka, M., e Suda, Y. (1987). Blood lactate parameters related to aerobic capacity and endurance performance. *Eur J Appl Physiol*, 56 (1), 7-11.

Young, W., McLean, B., Ardagna, J. (1995). Relationship between strength qualities and sprinting performance. *J Sports Med Phys Fitness*, 35,13-19.

9. ANEXOS

Anexo 1 – Valores obtidos nos testes realizados

V4 e V5 – Amostra total

Árbitros	V4	V5	Vlan
A2	4,20	4,27	4,20
AA7	4,00	4,21	4,00
A9	3,93	4,00	3,93
AA11	3,85	3,92	3,85
A7	3,83	3,89	3,83
AA4	3,82	4,06	3,82
AA1	3,76	3,91	3,78
A6	3,77	3,89	3,77
AA3	3,72	3,89	3,72
AA5	3,63	3,83	3,53
AA10	3,60	3,78	3,50
AA2	3,49	3,57	3,49
A1	3,48	3,54	3,48
A4	3,48	3,57	3,48
A5	3,48	3,57	3,48
AA9	3,48	3,60	3,48
AA13	3,48	3,61	3,48
AA12	3,44	3,50	3,44
AA6	3,40	3,47	3,40
A3	3,55	3,84	3,36
A8	3,36	3,46	3,36
AA8	n.d.	3,48	3,30
Média	3,65	3,77	3,62
Mínimo	3,36	3,46	3,30
Máximo	4,20	4,27	4,20
Desvio Padrão	0,22	0,24	0,24

V4 e V5 – Árbitros

Árbitros	V4	V5	Vlan
A2	4,20	4,27	4,20
A9	3,93	4,00	3,93
A7	3,83	3,89	3,83
A6	3,77	3,89	3,77
A1	3,48	3,54	3,48
A4	3,48	3,57	3,48
A5	3,48	3,57	3,48
A3	3,55	3,84	3,36
A8	3,36	3,46	3,36
Média	3,68	3,78	3,65
Mínimo	3,36	3,46	3,36
Máximo	4,20	4,27	4,20
Desvio Padrão	0,26	0,25	0,28

V4 e V5 – Árbitros não internacionais

Árbitros não internacionais	V4	V5	Vlan
A2	4,20	4,27	4,20
A7	3,83	3,89	3,83
A1	3,48	3,54	3,48
A4	3,48	3,57	3,48
Média	3,75	3,82	3,75
Mínimo	3,48	3,54	3,48
Máximo	4,20	4,27	4,20
Desvio Padrão	0,30	0,30	0,30

V4 e V5 – Árbitros internacionais

Árbitros internacionais	V4	V5	Vlan
A9	3,93	4,00	3,93
A6	3,77	3,89	3,77
A5	3,48	3,57	3,48
A3	3,55	3,84	3,36
A8	3,36	3,46	3,36
Média	3,62	3,75	3,58
Mínimo	3,36	3,46	3,36
Máximo	3,93	4,00	3,93
Desvio Padrão	0,21	0,20	0,23

V4 e V5 – Árbitros Assistentes

Árbitros assistentes i	V4	V5	Vlan
AA7	4,00	4,21	4,00
AA11	3,85	3,92	3,85
AA4	3,82	4,06	3,82
AA1	3,76	3,91	3,78
AA3	3,72	3,89	3,72
AA5	3,63	3,83	3,53
AA10	3,60	3,78	3,50
AA2	3,49	3,57	3,49
AA9	3,48	3,60	3,48
AA13	3,48	3,61	3,48
AA12	3,44	3,50	3,44
AA6	3,40	3,47	3,40
AA8	n.d.	3,48	3,30
Média	3,64	3,76	3,60
Mínimo	3,40	3,47	3,30
Máximo	4,00	4,21	4,00
Desvio Padrão	0,18	0,23	0,20

V4 e V5 – Árbitros Assistentes não internacionais

Árbitros assistentes não internacionais	V4	V5	Vlan
AA7	4,00	4,21	4,00
AA3	3,72	3,89	3,72
AA9	3,48	3,60	3,48
AA13	3,48	3,61	3,48
AA12	3,44	3,50	3,44
AA6	3,40	3,47	3,40
AA8	n.d.	3,48	3,30
Média	3,59	3,68	3,55
Minimo	3,40	3,47	3,30
Máximo	4,00	4,21	4,00
Desvio Padrão	0,21	0,25	0,22

V4 e V5 – Árbitros Assistentes internacionais

Árbitros assistentes internacionais	V4	V5	Vlan
AA11	3,85	3,92	3,85
AA4	3,82	4,06	3,82
AA1	3,76	3,91	3,78
AA5	3,63	3,83	3,53
AA10	3,60	3,78	3,50
AA2	3,49	3,57	3,49
Média	3,69	3,85	3,66
Minimo	3,49	3,57	3,49
Máximo	3,85	4,06	3,85
Desvio Padrão	0,13	0,15	0,16

Squat Jump e Counter Movement Jump – Árbitros

Árbitros	S A L T O S	Squat Jump				Counter Movement Jump			
		Patamares				Patamares			
		1º		2º		3º		4º	
		Tempo	Altura	Tempo	Altura	Tempo	Altura	Tempo	Altura
A1	1º	0,633	0,491	0,602	0,444	0,614	0,462	0,597	0,437
	2º	0,643	0,507	0,614	0,462	0,634	0,493	0,621	0,473
	3º	0,645	0,51	0,593	0,431	0,643	0,507	0,615	0,464
A2	1º	0,526	0,339	0,522	0,53	0,53	0,344	0,567	0,394
	2º	0,499	0,305	0,541	0,526	0,526	0,339	0,547	0,367
	3º	0,518	0,329	0,541	0,515	0,515	0,325	0,461	0,261
A3	1º	0,533	0,351	0,55	0,371	0,575	0,568	0,396	0,396
	2º	0,589	0,421	0,57	0,398	0,588	0,585	0,42	0,42
	3º	0,651	0,52	0,561	0,386	0,595	0,568	0,396	0,39
A4	1º	0,475	0,277	0,432	0,229	0,488	0,292	0,469	0,27
	2º	0,483	0,286	0,458	0,257	0,496	0,302	0,509	0,318
	3º	0,502	0,309	0,438	0,235	0,495	0,3	0,483	0,286
A6	1º	0,528	0,342	0,547	0,367	0,555	0,378	0,569	0,397
	2º	0,569	0,397	0,559	0,383	0,558	0,382	0,559	0,383
	3º	0,564	0,39	0,552	0,374	0,573	0,403	0,577	0,408
A7	1º	0,535	0,351	0,531	0,346	0,553	0,375	0,557	0,38
	2º	0,541	0,359	0,551	0,372	0,57	0,398	0,554	0,376
	3º	0,571	0,4	0,537	0,354	0,559	0,383	0,564	0,39
A8	1º	0,536	0,352	0,52	0,332	0,549	0,37	0,542	0,36
	2º	0,564	0,39	0,544	0,363	0,593	0,431	0,559	0,383
	3º	0,553	0,375	0,55	0,371	0,63	0,487	0,564	0,39
A9	1º	0,488	0,292	0,505	0,313	0,493	0,298	0,554	0,376
	2º	0,489	0,293	0,534	0,35	0,491	0,296	0,535	0,351
	3º	0,485	0,288	0,536	0,352	0,505	0,313	0,57	0,398
Média		0,547	0,370	0,537	0,378	0,555	0,400	0,533	0,378
Desvio Padrão		± 0,053	±0,073	± 0,043	±0,078	± 0,047	±0,091	± 0,062	±0,051

Squat Jump e Counter Movement Jump – Árbitros não internacionais

Árbitros não internacionais	Saltos	Squat Jump				Contra Movement Jump			
		Patamares				Patamares			
		1º		2º		3º		4º	
		tempo	altura	tempo	altura	tempo	altura	tempo	altura
A1	1º	0,633	0,491	0,602	0,444	0,614	0,462	0,597	0,437
	2º	0,643	0,507	0,614	0,462	0,634	0,493	0,621	0,473
	3º	0,645	0,51	0,593	0,431	0,643	0,507	0,615	0,464
A2	1º	0,526	0,339	0,522	0,53	0,53	0,344	0,567	0,394
	2º	0,499	0,305	0,541	0,526	0,526	0,339	0,547	0,367
	3º	0,518	0,329	0,541	0,515	0,515	0,325	0,461	0,261
A4	1º	0,475	0,277	0,432	0,229	0,488	0,292	0,469	0,27
	2º	0,483	0,286	0,458	0,257	0,496	0,302	0,509	0,318
	3º	0,502	0,309	0,438	0,235	0,495	0,3	0,483	0,286
A7	1º	0,535	0,351	0,531	0,346	0,553	0,375	0,557	0,38
	2º	0,541	0,359	0,551	0,372	0,57	0,398	0,554	0,376
	3º	0,571	0,4	0,537	0,354	0,559	0,383	0,564	0,39
Média		0,548	0,372	0,530	0,392	0,552	0,377	0,545	0,368
Desvio Padrão		0,059	0,082	0,058	0,106	0,052	0,072	0,052	0,069

Squat Jump e Counter Movement Jump – Árbitros internacionais

Árbitros internacionais	Saltos	Squat Jump				Contra Movement Jump			
		Patamares				Patamares			
		1º		2º		3º		4º	
		tempo	altura	tempo	altura	tempo	altura	tempo	altura
A3	1º	0,533	0,351	0,55	0,371	0,575	0,568	0,396	0,396
	2º	0,589	0,421	0,57	0,398	0,588	0,585	0,42	0,42
	3º	0,651	0,52	0,561	0,386	0,595	0,568	0,396	0,39
A6	1º	0,528	0,342	0,547	0,367	0,555	0,378	0,569	0,397
	2º	0,569	0,397	0,559	0,383	0,558	0,382	0,559	0,383
	3º	0,564	0,39	0,552	0,374	0,573	0,403	0,577	0,408
A8	1º	0,536	0,352	0,52	0,332	0,549	0,37	0,542	0,36
	2º	0,564	0,39	0,544	0,363	0,593	0,431	0,559	0,383
	3º	0,553	0,375	0,55	0,371	0,63	0,487	0,564	0,39
A9	1º	0,488	0,292	0,505	0,313	0,493	0,298	0,554	0,376
	2º	0,489	0,293	0,534	0,35	0,491	0,296	0,535	0,351
	3º	0,485	0,288	0,536	0,352	0,505	0,313	0,57	0,398
Média		0,546	0,368	0,544	0,363	0,559	0,423	0,520	0,388
Desvio Padrão		0,046	0,062	0,017	0,023	0,042	0,101	0,068	0,018

Squat Jump e Counter Movement Jump – Árbitros assistentes

Árbitros Assistentes	S A L T O S	Squat Jump				Counter Movement Jump			
		Patamares				Patamares			
		1º		2º		3º		4º	
		Tempo	Altura	Tempo	Altura	Tempo	Altura	Tempo	Altura
AA1	1º	0,537	0,354	0,522	0,342	0,541	0,359	0,575	0,405
	2º	0,54	0,358	0,578	0,41	0,54	0,358	0,554	0,376
	3º	0,547	0,367	0,657	0,529	0,539	0,356	0,55	0,371
AA2	1º	0,521	0,333	0,527	0,34	0,56	0,384	0,563	0,389
	2º	0,533	0,348	0,533	0,348	0,587	0,422	0,538	0,355
	3º	0,528	0,342	0,536	0,352	0,662	0,537	0,555	0,378
AA3	1º	0,513	0,323	0,559	0,383	0,408	0,286	0,575	0,405
	2º	0,545	0,364	0,58	0,412	0,546	0,365	0,549	0,37
	3º	0,546	0,365	0,579	0,411	0,543	0,361	0,556	0,379
AA4	1º	0,508	0,316	0,525	0,338	0,627	0,448	0,549	0,37
	2º	0,566	0,393	0,537	0,354	0,563	0,389	0,544	0,363
	3º	0,529	0,343	0,537	0,354	0,581	0,414	0,553	0,375
AA5	1º	0,569	0,397	0,561	0,386	0,545	0,364	0,581	0,414
	2º	0,61	0,456	0,568	0,396	0,557	0,38	0,564	0,39
	3º	0,537	0,354	0,572	0,401	0,558	0,382	0,592	0,429
AA6	1º	0,557	0,38	0,537	0,354	0,571	0,4	0,553	0,375
	2º	0,53	0,344	0,524	0,337	0,56	0,384	0,573	0,403
	3º	0,558	0,382	0,533	0,348	0,575	0,405	0,58	0,412
AA7	1º	0,519	0,33	0,545	0,364	0,54	0,358	0,554	0,376
	2º	0,544	0,363	0,549	0,37	0,555	0,378	0,55	0,371
	3º	0,512	0,326	0,553	0,38	0,552	0,374	0,591	0,428
AA8	1º	0,48	0,282	0,501	0,308	0,491	0,296	0,446	0,244
	2º	0,478	0,28	0,511	0,32	0,499	0,305	0,457	0,256
	3º	0,518	0,329	0,521	0,333	0,525	0,338	0,48	0,282
AA9	1º	0,455	0,254	0,472	0,273	0,536	0,352	0,542	0,36
	2º	0,459	0,258	0,5	0,306	0,531	0,346	0,519	0,33
	3º	0,491	0,296	0,505	0,313	0,531	0,346	0,538	0,355
AA10	1º	0,522	0,334	0,526	0,339	0,517	0,328	0,564	0,39
	2º	0,549	0,37	0,554	0,376	0,553	0,375	0,622	0,474
	3º	0,554	0,376	0,525	0,338	0,559	0,383	0,539	0,356
AA12	1º	0,559	0,383	0,517	0,328	0,651	0,52	0,503	0,31
	2º	0,579	0,411	0,511	0,32	0,575	0,405	0,552	0,374
	3º	0,652	0,521	0,514	0,324	0,561	0,386	0,529	0,343
AA13	1º	0,53	0,344	0,549	0,37	0,569	0,397	0,567	0,394
	2º	0,535	0,351	0,542	0,36	0,571	0,4	0,538	0,355
	3º	0,538	0,355	0,529	0,343	0,551	0,372	0,565	0,391
Média		0,535	0,352	0,539	0,357	0,554	0,379	0,549	0,371
Desvio Padrão		±0,037	±0,049	±0,031	±0,043	± 0,042	±0,049	± 0,034	±0,044

Squat Jump e Counter Movement Jump – Árbitros assistentes não internacionais

Árbitros assistentes não internacionais	Saltos	Squat Jump				Contra Movement Jump			
		Patamares				Patamares			
		1º		2º		3º		4º	
		tempo	altura	tempo	altura	tempo	altura	tempo	altura
AA3	1º	0,513	0,323	0,559	0,383	0,408	0,286	0,575	0,405
	2º	0,545	0,364	0,580	0,412	0,546	0,365	0,549	0,370
	3º	0,546	0,365	0,579	0,411	0,543	0,361	0,556	0,379
AA6	1º	0,557	0,380	0,537	0,354	0,571	0,400	0,553	0,375
	2º	0,530	0,344	0,524	0,337	0,560	0,384	0,573	0,403
	3º	0,558	0,382	0,533	0,348	0,575	0,405	0,580	0,412
AA7	1º	0,519	0,330	0,545	0,364	0,540	0,358	0,554	0,376
	2º	0,544	0,363	0,549	0,370	0,555	0,378	0,550	0,371
	3º	0,512	0,326	0,553	0,380	0,552	0,374	0,591	0,428
AA8	1º	0,480	0,282	0,501	0,308	0,491	0,296	0,446	0,244
	2º	0,478	0,280	0,511	0,320	0,499	0,305	0,457	0,256
	3º	0,518	0,329	0,521	0,333	0,525	0,338	0,480	0,282
AA9	1º	0,455	0,254	0,472	0,273	0,536	0,352	0,542	0,360
	2º	0,459	0,258	0,500	0,306	0,531	0,346	0,519	0,330
	3º	0,491	0,296	0,505	0,313	0,531	0,346	0,538	0,355
AA12	1º	0,559	0,383	0,517	0,328	0,651	0,520	0,503	0,310
	2º	0,579	0,411	0,511	0,320	0,575	0,405	0,552	0,374
	3º	0,652	0,521	0,514	0,324	0,561	0,386	0,529	0,343
AA13	1º	0,530	0,344	0,549	0,370	0,569	0,397	0,567	0,394
	2º	0,535	0,351	0,542	0,360	0,571	0,400	0,538	0,355
	3º	0,538	0,355	0,529	0,343	0,551	0,372	0,565	0,391
Média		0,528	0,345	0,530	0,346	0,545	0,370	0,539	0,358
Desvio Padrão		0,043	0,057	0,026	0,034	0,044	0,048	0,038	0,048

Squat Jump e Counter Movement Jump – Árbitros assistentes internacionais

Árbitros Assistentes internacionais	Saltos	Squat Jump				Contra Movement Jump			
		Patamares				Patamares			
		1º		2º		3º		4º	
		tempo	altura	tempo	altura	tempo	altura	tempo	Altura
AA1	1º	0,537	0,354	0,522	0,342	0,541	0,359	0,575	0,405
	2º	0,540	0,358	0,578	0,410	0,540	0,358	0,554	0,376
	3º	0,547	0,367	0,657	0,529	0,539	0,356	0,550	0,371
AA2	1º	0,521	0,333	0,527	0,340	0,560	0,384	0,563	0,389
	2º	0,533	0,348	0,533	0,348	0,587	0,422	0,538	0,355
	3º	0,528	0,342	0,536	0,352	0,662	0,537	0,555	0,378
AA4	1º	0,508	0,316	0,525	0,338	0,627	0,448	0,549	0,370
	2º	0,566	0,393	0,537	0,354	0,563	0,389	0,544	0,363
	3º	0,529	0,343	0,537	0,354	0,581	0,414	0,553	0,375
AA5	1º	0,569	0,397	0,561	0,386	0,545	0,364	0,581	0,414
	2º	0,610	0,456	0,568	0,396	0,557	0,380	0,564	0,390
	3º	0,537	0,354	0,572	0,401	0,558	0,382	0,592	0,429
AA10	1º	0,522	0,334	0,526	0,339	0,517	0,328	0,564	0,390
	2º	0,549	0,370	0,554	0,376	0,553	0,375	0,622	0,474
	3º	0,554	0,376	0,525	0,338	0,559	0,383	0,539	0,356
Média		0,543	0,363	0,551	0,374	0,566	0,392	0,563	0,389
Desvio Padrão		0,024	0,033	0,034	0,048	0,035	0,048	0,022	0,030

Análise cinemática – Árbitros

Árbitro	P.	Amplitude de Passo			Variação Angular					
		Amplitude Passada	M.I.D-> M.I.E	M.I.E-> M.I.D	Fase Impulsão		Fase Voo		Fase Amortecimento	
					M.I.E.	M.I.D.	M.I.E.	M.I.D.	M.I.E.	M.I.D.
A1	3,4	2,82	1,4	1,42	132,5°	139,9°	156,5°	170,6°	150,8°	149,0°
	3,8	3,47	1,75	1,72	127,6°	130,6°	153,6°	157,8°	155,9°	148,3°
	4,2	3,28	1,67	1,61	130,4°	136,4°	150,5°	155,7°	155,8°	147,5°
A2	3,8	2,99	1,53	1,46	128,9°	134,4°	161,3°	160,8°	142,2°	149,7
	4,2	3,22	1,59	1,63	135,8°	127,4°	160,4°	159,2°	145,0°	155,4°
	4,6	3,5	1,76	1,74	136,0°	127,9°	158,1°	158,0°	140,7°	148,1°
A3	3,4	3,18	1,58	1,6	126,9°	140,2°	156,2°	161,9°	158,2°	154,3°
	3,8	3,12	1,52	1,6	138,3°	138,7°	150,4°	148,3°	149,9°	156,3°
	4,2	3,19	1,54	1,65	124,2°	136,2°	149,6°	148,8°	152,0°	152,9°
A4	3,8	3,13	1,55	1,58	124,7°	137,0°	160,5°	158,1°	137,4°	147,5°
	4,2	3,24	1,63	1,61	122,3°	135,5°	155,7°	159,8°	139,1°	147,3°
A5	3,4	2,55	1,27	1,28	133,8°	131,8°	164,9°	159,6°	141,0°	148,5°
	3,8	2,71	1,35	1,36	124,1°	125,5°	157,3°	160,0°	144,1°	146,8°
	4,2	2,82	1,37	1,45	126,4°	133,2°	159,3°	161,4°	144,6°	145,1°
A6	3,4	2,72	1,29	1,43	132,6°	135,9°	155,8°	168,3°	141,2°	150,8°
	3,8	3,08	1,54	1,54	130,4°	126,4°	152,1°	160,9°	144,2°	149,9°
A7	3,4	3,31	1,64	1,67	133,1°	134,9°	156,3°	161,1°	141,4°	146,2°
	3,8	3,32	1,71	1,61	121,2°	121,6°	158,4°	155,5°	149,1°	147,9°
	4,2	3,32	1,71	1,82	125,5°	122,2°	158,9°	155,2°	141,8°	147,7°
A8	3,0	2,45	1,26	1,19	145,9°	141,0°	158,6°	160,7°	160,7°	157,8°
	3,4	2,88	1,45	1,43	128,3°	128,6°	161,7°	167,0°	148,9°	155,7°
	3,8	2,87	1,48	1,44	140,2°	139,7°	158,8°	159,4°	148,6°	159,2°
A9	3,4	2,56	1,28	1,28	135,1°	138,0°	163,5°	166,3°	145,3°	148,5°
	3,8	2,63	1,39	1,24	129,0°	142,1°	156,9°	167,4°	147,9°	155,0°
	4,2	3,11	1,56	1,55	122,5°	137,1°	159,2°	162,4°	146,6°	152,6°
Média ±dp	3,0	2,45 ± 0,00	1,26 ± 0,00	1,19 ± 0,00						
	3,4	2,86 ± 0,27	1,42 ± 0,14	1,44 ± 0,14						
	3,8	3,04 ± 0,26	1,54 ± 0,12	1,51 ± 0,14						
	4,2	3,16 ± 0,19	1,57 ± 0,12	1,62 ± 0,11						
	4,6	3,50 ± 0,00	1,76 ± 0,00	1,74 ± 0,00						

Análise cinemática – árbitros não internacionais

Árbitro	P.	Amplitude de Passo			Variação Angular					
		Amplitude Passada	M.I.D-> M.I.E	M.I.E-> M.I.D	Fase Impulsão		Fase Voo		Fase Amortecimento	
					M.I.E.	M.I.D.	M.I.E.	M.I.D.	M.I.E.	M.I.D.
A1	3,4	2,82	1,4	1,42	132,5°	139,9°	156,5°	170,6°	150,8°	149,0°
	3,8	3,47	1,75	1,72	127,6°	130,6°	153,6°	157,8°	155,9°	148,3°
	4,2	3,28	1,67	1,61	130,4°	136,4°	150,5°	155,7°	155,8°	147,5°
A2	3,8	2,99	1,53	1,46	128,9°	134,4°	161,3°	160,8°	142,2°	149,7
	4,2	3,22	1,59	1,63	135,8°	127,4°	160,4°	159,2°	145,0°	155,4°
	4,6	3,5	1,76	1,74	136,0°	127,9°	158,1°	158,0°	140,7°	148,1°
A4	3,8	3,13	1,55	1,58	124,7°	137,0°	160,5°	158,1°	137,4°	147,5°
	4,2	3,24	1,63	1,61	122,3°	135,5°	155,7°	159,8°	139,1°	147,3°
A7	3,4	3,31	1,64	1,67	133,1°	134,9°	156,3°	161,1°	141,4°	146,2°
	3,8	3,32	1,71	1,61	121,2°	121,6°	158,4°	155,5°	149,1°	147,9°
	4,2	3,32	1,71	1,82	125,5°	122,2°	158,9°	155,2°	141,8°	147,7°
Média ±dp	3,4	3,07 ± 0,24	1,52 ± 0,12	1,55 ± 0,13						
	3,8	3,23 ± 0,18	1,64 ± 0,10	1,59 ± 0,09						
	4,2	3,27 ± 0,04	1,65 ± 0,04	1,67 ± 0,09						
	4,6	3,50 ± 0,00	1,76 ± 0,00	1,74 ± 0,00						

Análise cinemática – árbitros internacionais

Árbitro	P.	Amplitude de Passo			Variação Angular					
		Amplitude Passada	M.I.D-> M.I.E	M.I.E-> M.I.D	Fase Impulsão		Fase Voo		Fase Amortecimento	
					M.I.E.	M.I.D.	M.I.E.	M.I.D.	M.I.E.	M.I.D.
A3	3,4	3,18	1,58	1,6	126,9°	140,2°	156,2°	161,9°	158,2°	154,3°
	3,8	3,12	1,52	1,6	138,3°	138,7°	150,4°	148,3°	149,9°	156,3°
	4,2	3,19	1,54	1,65	124,2°	136,2°	149,6°	148,8°	152,0°	152,9°
A5	3,4	2,55	1,27	1,28	133,8°	131,8°	164,9°	159,6°	141,0°	148,5°
	3,8	2,71	1,35	1,36	124,1°	125,5°	157,3°	160,0°	144,1°	146,8°
	4,2	2,82	1,37	1,45	126,4°	133,2°	159,3°	161,4°	144,6°	145,1°
A6	3,4	2,72	1,29	1,43	132,6°	135,9°	155,8°	168,3°	141,2°	150,8°
	3,8	3,08	1,54	1,54	130,4°	126,4°	152,1°	160,9°	144,2°	149,9°
A8	3,0	2,45	1,26	1,19	145,9°	141,0°	158,6°	160,7°	160,7°	157,8°
	3,4	2,88	1,45	1,43	128,3°	128,6°	161,7°	167,0°	148,9°	155,7°
	3,8	2,87	1,48	1,44	140,2°	139,7°	158,8°	159,4°	148,6°	159,2°
A9	3,4	2,56	1,28	1,28	135,1°	138,0°	163,5°	166,3°	145,3°	148,5°
	3,8	2,63	1,39	1,24	129,0°	142,1°	156,9°	167,4°	147,9°	155,0°
	4,2	3,11	1,56	1,55	122,5°	137,1°	159,2°	162,4°	146,6°	152,6°
Média ±dp	3,0	2,45 ± 0,00	1,26 ± 0,00	1,19 ± 0,00						
	3,4	2,78 ± 0,23	1,37 ± 0,12	1,40 ± 0,12						
	3,8	2,88 ± 0,19	1,46 ± 0,07	1,44 ± 0,13						
	4,2	3,04 ± 0,16	1,49 ± 0,09	1,55 ± 0,08						

Análise cinemática – Árbitros assistentes

Árbitros Assistentes	P.	Amplitude de Passo			Variação Angular					
		Amplitude Passada	M.I.D->M.I.E	M.I.E->M.I.D	Fase Impulsão		Fase Voo		Fase Amortecimento	
					M.I.E.	M.I.D.	M.I.E.	M.I.D.	M.I.E.	M.I.D.
AA1	3,4	2,79	1,28	1,23	148,5°	135,3°	159,4°	155,1°	142,0°	156,3°
	3,8	3,08	1,54	1,54	145,2°	137,4°	159,2°	157,1°	153,4°	168,1°
AA2	3,0	2,44	1,23	1,21	146,4°	145,4°	161,4°	157,4°	148,4°	155,6°
	3,4	2,76	1,41	1,35	134,8°	141,0°	160,3°	160,7°	142,9°	153,4°
	3,8	3,47	1,78	1,69	119,0°	135,9°	155,2°	159,4°	151,7°	156,8°
	4,2	3,39	1,72	1,67	123,7°	129,5°	160,4°	160,9°	148,7°	140,5°
AA3	3,0	2,47	1,26	1,21	133,6°	133,7°	162,2°	169,8°	142,7°	143,1°
	3,4	3,10	1,53	1,57	135,5°	131,1°	169,1°	159,3°	137,9°	146,0°
	3,8	3,18	1,60	1,59	129,4°	125,4°	163,2°	165,8°	134,9°	139,2°
	4,2	3,04	1,51	1,53	125,7°	129,0°	160,2°	166,7°	142,9°	147,7°
AA4	3,0	2,49	1,25	1,24	144,5°	134,5°	168,2°	159,5°	141,4°	148,3°
	3,4	2,76	1,34	1,42	126,4°	130,6°	158,6°	164,7°	141,5°	148,9°
	3,8	3,38	1,66	1,72	131,8°	127,5°	156,2°	155,4°	138,5°	142,2°
	4,2	3,42	1,76	1,66	114,5°	137,0°	148,9°	167,8°	149,6°	137,1°
AA5	3,4	2,26	1,12	1,14	137,3°	131,9°	173,1°	166,5°	138,4°	140,5°
	3,8	2,67	1,31	1,36	129,1°	133,9°	158,6°	167,7°	144,4°	145,3°
AA6	3,4	2,57	1,28	1,29	139,7°	136,6°	167,1°	161,9°	145,1°	155,2°
	3,8	2,77	1,39	1,38	119,0°	135,8°	155,8°	167,2°	148,0°	154,2°
AA7	3,4	2,87	1,42	1,45	122,5°	133,5°	161,3°	172,9°	137,4°	141,5°
	3,8	3,61	1,85	1,76	121,7°	128,1°	147,6°	158,2°	142,4°	140,8°
	4,2	3,35	1,67	1,68	122,3°	135,6°	154,8°	160,7°	145,5°	148,1°
	4,6	3,00	1,67	1,63	120,9°	120,3°	171,5°	159,6°	130,6°	147,1°
AA8	3,4	2,75	1,34	1,41	130,7°	157,8°	155,4°	165,2°	149,0°	147,3°
	3,8	2,96	1,53	1,43	125,9°	132,0°	151,5°	159,9°	153,3°	159,4°
AA10	3,0	2,19	1,09	1,10	143,6°	147,4°	153,8°	157,5°	151,0°	154,9°
	3,4	2,51	1,26	1,25	133,7°	143,0°	160,6°	161,7°	151,9°	153,5°
	3,8	2,98	1,51	1,47	135,3°	141,0°	152,0°	152,5°	149,1°	148,5°
Média ±dp	3,0	2,47 ± 0,13	1,25 ± 0,07	1,22 ± 0,06						
	3,4	2,71 ± 0,22	1,33 ± 0,11	1,35 ± 0,12						
	3,8	3,12 ± 0,29	1,57 ± 0,16	1,55 ± 0,14						
	4,2	3,30 ± 0,15	1,67 ± 0,10	1,64 ± 0,06						
	4,6	3,00 ± 0,00	1,67 ± 0,00	1,63 ± 0,00						

Análise cinemática – árbitros assistentes não internacionais

Árbitros Assistentes	P.	Amplitude de Passo			Variação Angular					
		Amplitude Passada	M.I.D->M.I.E	M.I.E->M.I.D	Fase Impulsão		Fase Voo		Fase Amortecimento	
					M.I.E.	M.I.D.	M.I.E.	M.I.D.	M.I.E.	M.I.D.
AA3	3,0	2,47	1,26	1,21	133,6°	133,7°	162,2°	169,8°	142,7°	143,1°
	3,4	3,10	1,53	1,57	135,5°	131,1°	169,1°	159,3°	137,9°	146,0°
	3,8	3,18	1,60	1,59	129,4°	125,4°	163,2°	165,8°	134,9°	139,2°
	4,2	3,04	1,51	1,53	125,7°	129,0°	160,2°	166,7°	142,9°	147,7°
AA6	3,4	2,57	1,28	1,29	139,7°	136,6°	167,1°	161,9°	145,1°	155,2°
	3,8	2,77	1,39	1,38	119,0°	135,8°	155,8°	167,2°	148,0°	154,2°
AA7	3,4	2,87	1,42	1,45	122,5°	133,5°	161,3°	172,9°	137,4°	141,5°
	3,8	3,61	1,85	1,76	121,7°	128,1°	147,6°	158,2°	142,4°	140,8°
	4,2	3,35	1,67	1,68	122,3°	135,6°	154,8°	160,7°	145,5°	148,1°
	4,6	3,00	1,67	1,63	120,9°	120,3°	171,5°	159,6°	130,6°	147,1°
AA8	3,4	2,75	1,34	1,41	130,7°	157,8°	155,4°	165,2°	149,0°	147,3°
	3,8	2,96	1,53	1,43	125,9°	132,0°	151,5°	159,9°	153,3°	159,4°
AA10	3,0	2,19	1,09	1,10	143,6°	147,4°	153,8°	157,5°	151,0°	154,9°
	3,4	2,51	1,26	1,25	133,7°	143,0°	160,6°	161,7°	151,9°	153,5°
	3,8	2,98	1,51	1,47	135,3°	141,0°	152,0°	152,5°	149,1°	148,5°
Média ±dp	3,0	2,47 ± 0,00	1,26 ± 0,00	1,21 ± 0,00						
	3,4	2,82 ± 0,19	1,39 ± 0,09	1,43 ± 0,15						
	3,8	3,13 ± 0,31	1,59 ± 0,17	1,54 ± 0,15						
	4,2	3,20 ± 0,15	1,59 ± 0,08	1,61 ± 0,08						
	4,6	3,00 ± 0,00	1,67 ± 0,00	1,63 ± 0,00						

Análise cinemática – árbitros assistentes internacionais

Árbitros Assistentes	P.	Amplitude de Passo			Variação Angular					
		Amplitude Passada	M.I.D->M.I.E	M.I.E->M.I.D	Fase Impulsão		Fase Voo		Fase Amortecimento	
					M.I.E.	M.I.D.	M.I.E.	M.I.D.	M.I.E.	M.I.D.
AA1	3,4	2,79	1,28	1,23	148,5°	135,3°	159,4°	155,1°	142,0°	156,3°
	3,8	3,08	1,54	1,54	145,2°	137,4°	159,2°	157,1°	153,4°	168,1°
AA2	3,0	2,44	1,23	1,21	146,4°	145,4°	161,4°	157,4°	148,4°	155,6°
	3,4	2,76	1,41	1,35	134,8°	141,0°	160,3°	160,7°	142,9°	153,4°
	3,8	3,47	1,78	1,69	119,0°	135,9°	155,2°	159,4°	151,7°	156,8°
	4,2	3,39	1,72	1,67	123,7°	129,5°	160,4°	160,9°	148,7°	140,5°
AA4	3,0	2,49	1,25	1,24	144,5°	134,5°	168,2°	159,5°	141,4°	148,3°
	3,4	2,76	1,34	1,42	126,4°	130,6°	158,6°	164,7°	141,5°	148,9°
	3,8	3,38	1,66	1,72	131,8°	127,5°	156,2°	155,4°	138,5°	142,2°
	4,2	3,42	1,76	1,66	114,5°	137,0°	148,9°	167,8°	149,6°	137,1°
AA5	3,4	2,26	1,12	1,14	137,3°	131,9°	173,1°	166,5°	138,4°	140,5°
	3,8	2,67	1,31	1,36	129,1°	133,9°	158,6°	167,7°	144,4°	145,3°
Média ±dp	3,0	2,37 ± 0,13	1,19 ± 0,07	1,18 ± 0,06						
	3,4	2,62 ± 0,20	1,28 ± 0,10	1,28 ± 0,10						
	3,8	3,12 ± 0,29	1,56 ± 0,16	1,56 ± 0,13						
	4,2	3,41 ± 0,01	1,74 ± 0,02	1,67 ± 0,01						

Correlações

GET

FILE='C:\Documents and Settings\Jorge\Ambiente de trabalho\Monografia\Monografia\Base dados 1 categoria.sav'.

CORRELATIONS

/VARIABLES=V4 A_Passada MID_MIE MIE_MID

/PRINT=TWOTAIL NOSIG

/MISSING=PAIRWISE.

Correlations

[DataSet1] C:\Documents and Settings\Jorge\Ambiente de trabalho\Monografia\Monografia\Base dados 1 categoria.sav

Correlations

		V4	Amplitude de passada
V4	Pearson Correlation	1	,067
	Sig. (2-tailed)		,865
	N	9	9
Amplitude de passada	Pearson Correlation	,067	1
	Sig. (2-tailed)	,865	
	N	9	9
Membro inferior direito para membro inferior esquerdo	Pearson Correlation	,134	,966**
	Sig. (2-tailed)	,731	,000
	N	9	9
Membro inferior esquerdo para membro inferior direito	Pearson Correlation	,013	,974**
	Sig. (2-tailed)	,974	,000
	N	9	9

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		Membro inferior direito para membro inferior esquerdo	Membro inferior esquerdo para membro inferior direito
V4	Pearson Correlation	,134	,013
	Sig. (2-tailed)	,731	,974
	N	9	9
Amplitude de passada	Pearson Correlation	,966**	,974**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000
	N	9	9
Membro inferior direito para membro inferior esquerdo	Pearson Correlation	1	,883**
	Sig. (2-tailed)		,002
	N	9	9
Membro inferior esquerdo para membro inferior direito	Pearson Correlation	,883**	1
	Sig. (2-tailed)	,002	
	N	9	9

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

GET

FILE='C:\Documents and Settings\Jorge\Ambiente de trabalho\Monografia\Monografia\Base dados 1 categoria - assist.sav'.

CORRELATIONS

/VARIABLES=V4 A_Passada MID_MIE MIE_MID

/PRINT=TWOTAIL NOSIG

/MISSING=PAIRWISE.

Correlations

[DataSet1] C:\Documents and Settings\Jorge\Ambiente de trabalho\Monografia\Monografia\Base dados 1 categoria - assist.sav

Correlations

		V4	Amplitude de passada
V4	Pearson Correlation	1	,614
	Sig. (2-tailed)		,105
	N	8	8
Amplitude de passada	Pearson Correlation	,614	1
	Sig. (2-tailed)	,105	
	N	8	9
Membro inferior direito para membro inferior esquerdo	Pearson Correlation	,586	,994**
	Sig. (2-tailed)	,127	,000
	N	8	9
Membro inferior esquerdo para membro inferior direito	Pearson Correlation	,639	,992**
	Sig. (2-tailed)	,088	,000
	N	8	9

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations

		Membro inferior direito para membro inferior esquerdo	Membro inferior esquerdo para membro inferior direito
V4	Pearson Correlation	,586	,639
	Sig. (2-tailed)	,127	,088
	N	8	8
Amplitude de passada	Pearson Correlation	,994**	,992**
	Sig. (2-tailed)	,000	,000
	N	9	9
Membro inferior direito para membro inferior esquerdo	Pearson Correlation	1	,973**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	9	9
Membro inferior esquerdo para membro inferior direito	Pearson Correlation	,973**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	9	9

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Avaliação e controle de treino de árbitros de futebol

Avaliação e Controlo do Treino de Árbitros de Futebol

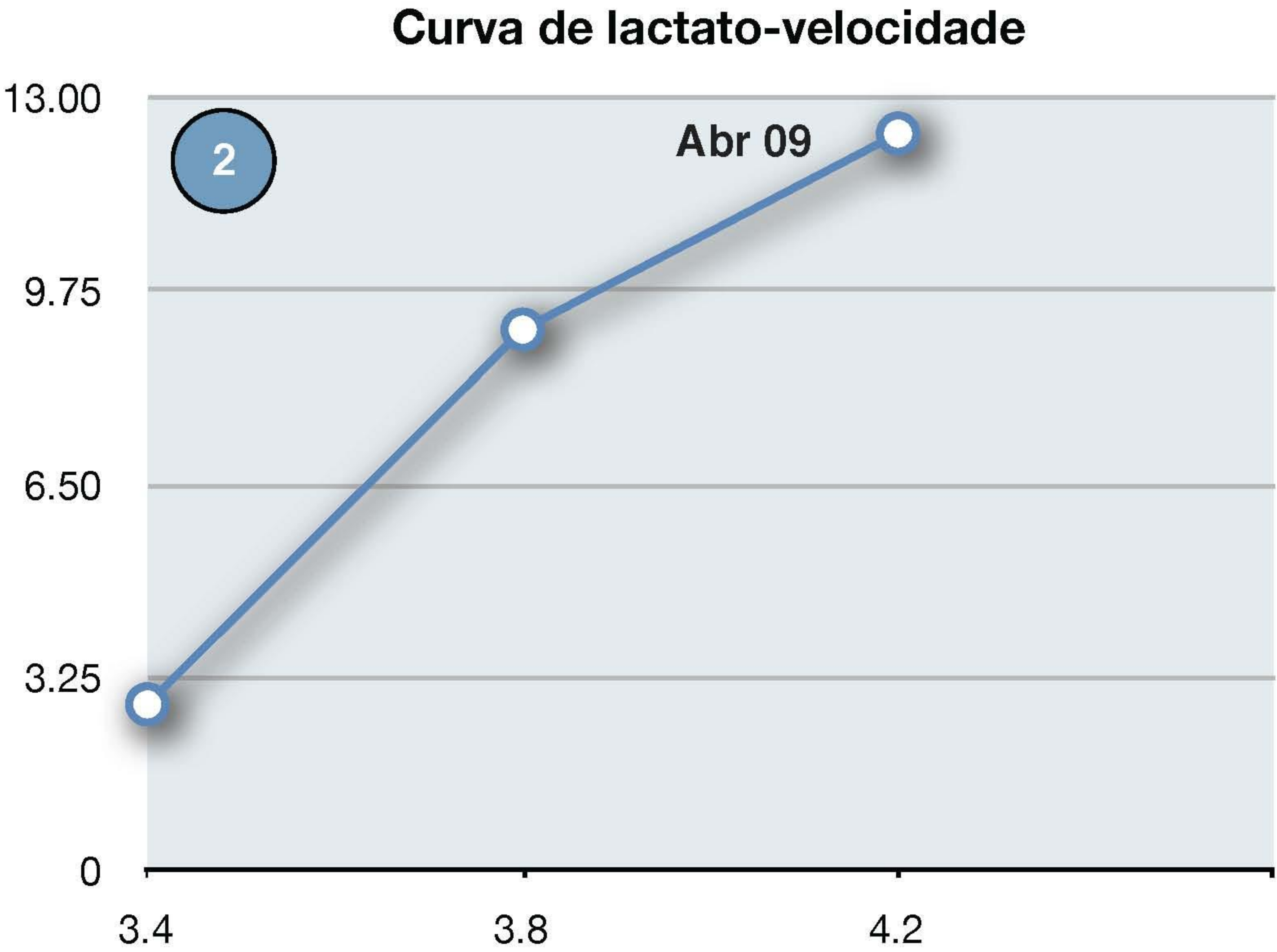


PORTO



1.
Determinação das
Velocidades de Corrida
para diferentes
concentrações lácticas.
2.
Representações
gráficas da curva de
lactato/velocidade.
3.
Observações
referentes ao teste ou
seus resultados.

Resultados por patamar			Velocidades de corrida determinadas		
Patamares			Lactato (mmol/l)	Velocidade (m/s)	Velocidade (Tempo aos 1000m)
Patamar 1	Velocidade	3.4	2.0	xxx	xxx
	Lactato	2.8	3.0	3.41	4:53.0
Patamar 2	Velocidade	3.8	4.0	3.48	4:47.7
	Lactato	9.1	5.0	3.54	4:42.5
Patamar 3	Velocidade	4.2	Limiar Anaeróbico	3.48	4:47.7
	Lactato	12.4			
Patamar 4	Velocidade				
	Lactato				
Patamar 5					
Velocidade					
Apr 14, 2009					



3 OBSERVAÇÕES

O valor de limiar anaeróbico, deverá ser trabalhado de forma a que se possam obter valores superiores. Para tal intensidades de corrida em torno do valor de limiar e treinos intervalados em intensidades superiores (ex: V5), poderão favorecer essa melhoria.

AVALIAÇÃO E CONTROLO DO TRIENO

14 de Abril 09

PORTO

Análise cinemática

Avaliação e Controlo de Treino

Análise Cinemática



FADEUP
15 de maio de 2009

Amplitude de Passo



Amplitude da passada



Amplitude de passo

Membro inferior direito para
membro inferior esquerdo

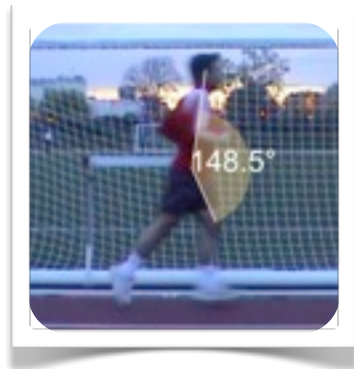


Amplitude de passo

Membro inferior esquerdo para
membro inferior direito

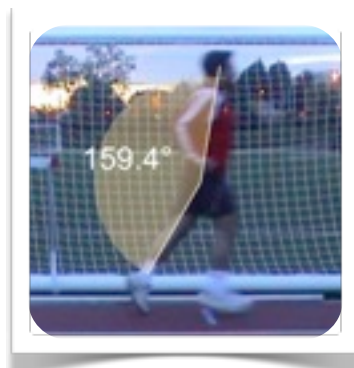
Variação Angular

Membro Inferior Esquerdo



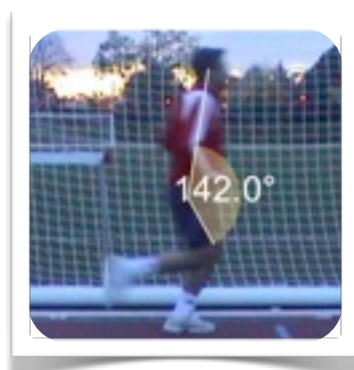
Fase de Impulsão

Ângulo joelho da perna livre vs tronco



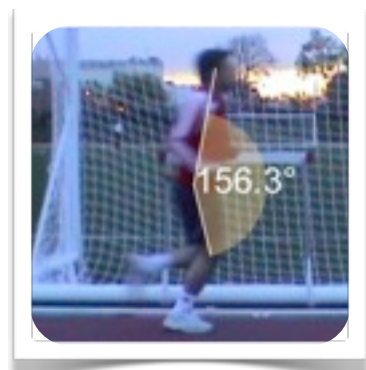
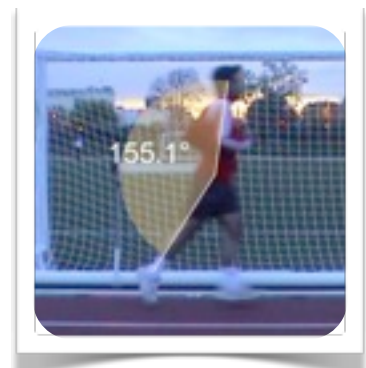
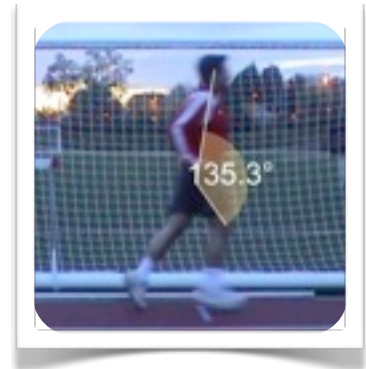
Fase de Vôo

Extensão da perna de impulsão

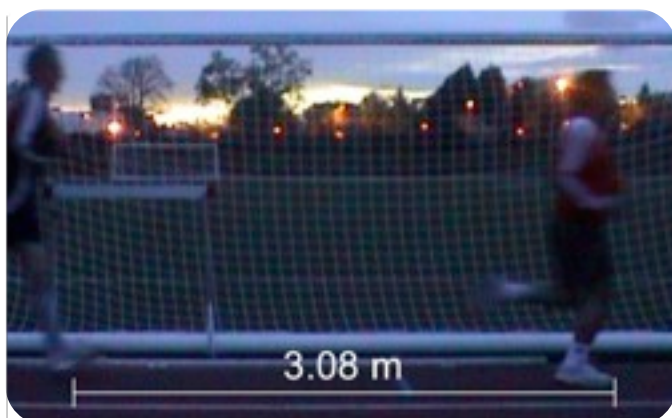


Fase de Amortecimento

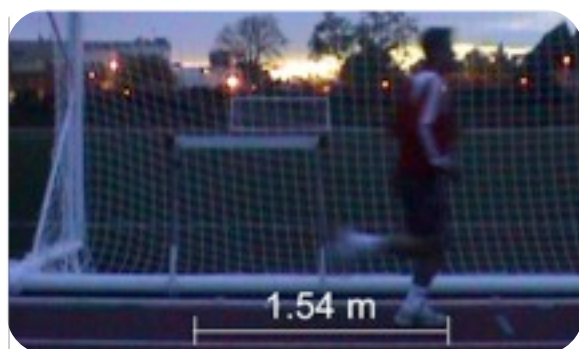
Ângulo perna de apoio vs tronco



Amplitude de Passo

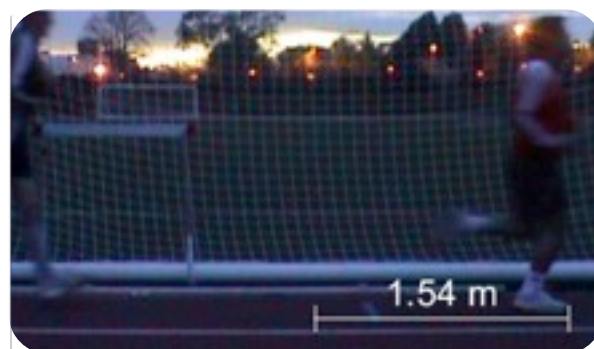


Amplitude da passada



Amplitude de passo

Membro inferior direito para
membro inferior esquerdo

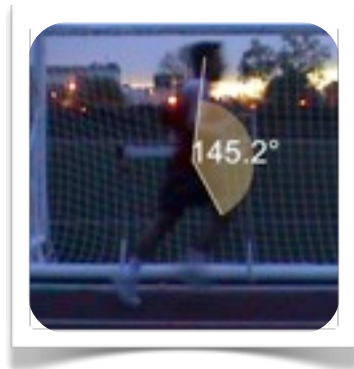


Amplitude de passo

Membro inferior esquerdo para
membro inferior direito

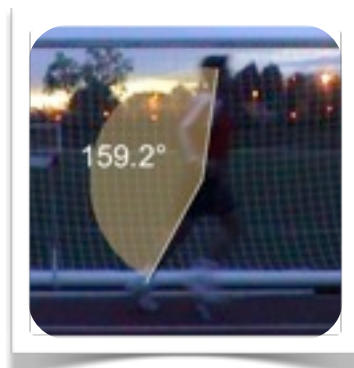
Variação Angular

Membro Inferior Esquerdo



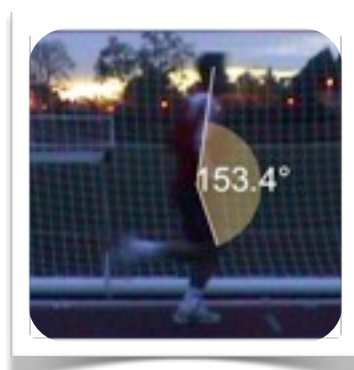
Fase de Impulsão

Ângulo joelho da perna livre vs tronco



Fase de Vôo

Extensão da perna de impulsão



Fase de Amortecimento

Ângulo perna de apoio vs tronco

Membro Inferior Direito

