

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA - FAEFI

LUIZ CLÁUDIO NASCIMENTO NUNES

**AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE AERÓBICA ATRAVÉS DE
DIFERENTES PROTOCOLOS EM ATLETAS DE CORRIDA E
BASQUETE**

UBERLÂNDIA - MG
2017

LUIZ CLÁUDIO NASCIMENTO NUNES

**AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE AERÓBICA ATRAVÉS DE
DIFERENTES PROTOCOLOS EM ATLETAS DE CORRIDA E
BASQUETE**

Relatório final apresentado à Universidade Federal de
Uberlândia, como parte das exigências para a
conclusão da disciplina Trabalho de Conclusão de
Curso 2.

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Lino Monteiro Barros

UBERLÂNDIA - MG
2017

RESUMO

Introdução: A capacidade aeróbica é considerada de suma importância tanto para a prescrição de treinamentos quanto para monitorar o desempenho de atletas em competição. O modo mais indicado para avaliar a capacidade aeróbica é através da medida direta de gases em testes realizados em uma esteira ergométrica, contudo esses testes necessitam de um maior recurso financeiro e demanda um maior tempo para a realização em grandes grupos, assim os testes de estimativa da capacidade aeróbica em campo vêm ganhando um espaço maior na literatura.

Objetivo: Comparar a capacidade aeróbica determinada através de dois diferentes testes de campo, sendo um intermitente e outro contínuo, em atletas de corrida e basquete. Além disso, foi também objetivo deste estudo correlacionar os resultados dos diferentes testes.

Metodologia: Participaram do estudo 8 atletas de basquete ($17,3 \pm 0,5$ anos de idade e massa corporal $82,1 \pm 11,3$ kg) e 8 atletas de corrida ($24,3 \pm 3,4$ anos de idade e massa corporal $74,9 \pm 8,6$ kg), com no mínimo 1 ano de prática na modalidade. Os atletas realizaram o YoYo Intermittent Recovery Level 1 (YoYo IR-1) e o Teste de 5 minutos (T5) de forma com que a ordem de realização fosse randomizada e com intervalo mínimo de 48 horas entre eles.

Resultados: Os resultados encontrados mostram que houve diferença significativa na VAM e $VO_{2\text{máx}}$ no T5 se comparado ao YoYo IR-1. Entretanto nos resultados encontrados dos jogadores de basquete houve diferença significativa apenas na estimativa do $VO_{2\text{máx}}$. Houve também uma melhor correlação na estimativa da VAM encontrada nos testes dos corredores quando comparada a correlação dos jogadores de basquete.

Conclusão: Podemos concluir que para os jogadores de basquete podemos utilizar tanto o YoYo IR-1 como o T5 para mensurar a VAM. Para os corredores podemos utilizar os dois testes para avaliar o desempenho, entretanto devemos utilizar somente um dos testes para avaliação e reavaliações.

Palavras-chave: Consumo de oxigênio, estimativa, teste de campo.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
OBJETIVO	7
MÉTODOS.....	8
AMOSTRA.....	8
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	8
<i>DELINEAMENTO EXPERIMENTAL</i>	<i>8</i>
<i>AValiação ANTROPOMÉTRICA</i>	<i>9</i>
<i>YOYO INTERMITTENT RECOVERY LEVEL 1 (YoYo IR-1)</i>	<i>9</i>
<i>TESTE DE 5 MINUTOS (T5)</i>	<i>9</i>
RESULTADOS	11
DISCUSSÃO	14
CONCLUSÃO.....	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

INTRODUÇÃO

A avaliação da capacidade aeróbica de atletas é de suma importância para prescrição de programas de treinamentos e para monitorar o desempenho físico em competições (SILVA; BLOOMFIELD; MARINS, 2008). Na literatura existem muitos protocolos de testes destinados a mensurar a capacidade aeróbica de atletas. Segundo Lizana et al. (2014) a constante evolução nas avaliações e resultados em diferentes modalidades esportivas deve-se em grande parte a produção científica e o desenvolvimento tecnológico aplicado ao esporte.

Entre os índices utilizados para avaliar a capacidade aeróbica em atletas, destaca-se o consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) (SILVA et al., 2011). O VO_{2max} é definido como a máxima capacidade que o oxigênio pode ser captado, transportado e utilizado pelo organismo em unidade de tempo durante o exercício intenso, e pode ser expresso em termos absolutos (l/min) ou relativo a massa corporal (ml/kg/min) (LIZANA et al., 2014; SILVA et al., 2011; KRAVCHYCHYN et al., 2015).

“É uma das principais variáveis no campo da fisiologia do exercício, e é freqüentemente usado para indicar a aptidão cardiorrespiratória de um indivíduo. Na literatura científica, um aumento no VO_{2max} é o método mais comum de demonstrar um efeito de treinamento.” (BASSETT; HOWLEY, 2000)

“A determinação desta variável reflete a integração entre o sistema respiratório, cardiovascular e neuromuscular fazendo com que o VO_{2max} mostre-se uma medida fundamental para a prescrição de treinamento.” (KRAVCHYCHYN et al., 2015).

De acordo com Lizana et al. (2014) as avaliações físicas foram ao passar dos anos, com a ajuda dos avanços tecnológicos se tornando cada vez mais específicas a fim de individualizar os programas de treinamentos e monitorar o nível de desempenho dos atletas.

“Os avanços científicos e tecnológicos têm resultado no desenvolvimento de equipamentos que possibilitam medidas e avaliações mais consistentes do desempenho físico em atletas e não atletas.” (BATISTA et al., 2013)

O teste padrão ouro para avaliar a capacidade aeróbica é a medição direta do consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) enquanto corre até exaustão em uma esteira no ambiente de laboratório (AZIZ; TAN; TEH, 2005). “... é considerado padrão ouro, pois permite avaliações simultâneas de outros parâmetros importantes como limiar de transição metabólica, economia de corrida e trabalho cardíaco.” (SILVA et al., 2011)

Apesar de ser considerado o padrão ouro para a determinação do $VO_{2\text{máx}}$, o procedimento direto requer um custo operacional elevado, necessitando de profissionais capacitados para a correta utilização dos equipamentos, impossibilidade de aplicação em grandes amostras (MAHSEREDJIAN; NETO; TEBEXRENI, 1999).

“Entretanto, o custo operacional relativamente elevado e a limitada aplicação, em muitas situações, têm desafiado pesquisadores e profissionais, sobretudo, das áreas de saúde e do esporte a desenvolverem e validarem testes de campo que possam proporcionar informações de boa qualidade, de maneira rápida, não invasiva ou pouco invasiva, com boa precisão, reprodutibilidade e concordância.” (BATISTA et al., 2013)

“Como alternativa para as adversidades encontradas para a utilização do método direto, foram desenvolvidos diversos protocolos de caráter indireto para determinação do $VO_{2\text{máx}}$.” (KRAVCHYCHYN et al., 2015).

Nesse sentido, o uso de testes de campo para a predição do $VO_{2\text{máx}}$ tem sido estimulado, sobretudo, pelos achados de alguns estudos que têm demonstrado a existência de boas correlações entre testes de campo (indiretos) e de laboratório (diretos) (KRUSTUP et al. 2006; DABONNEVILLE et al. 2002; LÉGER; GADOURY, 1989).

Segundo Berthon et al. (1997) foram propostos diversos testes de campo foram criados com diferentes durações, distâncias e estágios, podendo ser intermitentes ou contínuos mas sempre até exaustão. Todos os testes foram criados para avaliar a capacidade aeróbica, mas alguns tentam determinar a velocidade aeróbica máxima (VAM).

A VAM é definida como a velocidade mínima em que ocorre o consumo de máximo de oxigênio ($VO_{2\text{máx}}$) (BERTHON; FELLMANN, 2002; MACHADO et al. 2002; WALKER, 2016). “Foi desenvolvida com o objetivo de aumentar a especificidade do treinamento e permitir que os treinadores monitorem as cargas de treinamento com mais precisão” (WALKER, 2016). O padrão ouro para determinação da VAM também são os testes em laboratório realizados em esteiras ergométricas juntamente com análise de troca de gases em que o voluntário corre até a exaustão (DABONNEVILLE et al. 2002).

OBJETIVO

O presente estudo teve como objetivo comparar a capacidade aeróbica determinada através de dois distintos testes de campo, sendo um intermitente e outro contínuo, em atletas de corrida e basquete. Além disso, foi também objetivo deste estudo correlacionar os resultados dos diferentes testes.

MÉTODOS

AMOSTRA

Participaram voluntariamente deste estudo 16 atletas do sexo masculino de dois esportes distintos com no mínimo 1 ano de prática na modalidade, sendo 8 jogadores de basquete ($17,3 \pm 0,5$ anos de idade; massa corporal $82,1 \pm 11,3$ kg; estatura $186,0 \pm 10,2$ cm; $10,6 \pm 2,1$ %G) e 8 corredores ($24,3 \pm 3,4$ anos de idade; massa corporal $74,9 \pm 8,6$ kg; estatura $180,3 \pm 6,6$ cm; $12,1 \pm 5,4$ %G). Nenhum dos participantes relatou problemas cardiovasculares, pulmonares ou o uso de medicamentos que pudessem afetar a frequência cardíaca (FC). Todos os sujeitos, após serem informados da proposta do estudo e dos possíveis riscos e desconfortos acarretados pelo esforço, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Essa pesquisa trata-se de um estudo de caráter experimental de campo. Os voluntários realizaram três visitas ao laboratório. Na primeira foram explicados os objetivos e procedimentos adotados na pesquisa e após aprovados, os voluntários assinaram o TCLE. As medidas antropométricas, dos voluntários que concordaram com TCLE, foram realizadas através de uma balança de bioimpedância.

Na segunda e terceira visita os voluntários foram direcionados para os locais em que os testes foram realizados. Entre um teste e outro os voluntários tiveram um intervalo de no mínimo 48 horas. A ordem dos testes foi realizada de forma aleatória.

Na pista de atletismo do campus FAEFI-UFU foi realizado o teste de 5 minutos (T5) (DABONNEVILLE; BERTHON; FELLMANN, 2003). O YoYo Intermittent Recovery Level 1 (YoYo IR-1) (BANGSBO; IAIA; KRUTSRUP, 2008) no ginásio 6 do campus FAEFI-UFU. Durante os testes a frequência cardíaca (FC) de cada voluntário foi registrada utilizando um cardiofrequencímetro Polar RS800CX.

AValiação ANTROPOMÉTRICA

No primeiro dia de visita ao laboratório foi avaliada a massa corporal e a estatura. A massa corporal foi medida através de bioimpedância, com a balança de marca Inbody 230, para a medida os voluntários foram orientados a não ingerirem nenhum sólido e líquido 4 e 2 horas antes conforme o manual do aparelho. A estatura foi medida utilizando um estadiômetro de marca Sanny, com precisão de 1 milímetro.

YOYO INTERMITTENT RECOVERY LEVEL 1 (YoYo IR-1)

Os voluntários ficaram sentados durante 5 minutos para que fosse anotada a FC de repouso. Logo após, foram 5 minutos de aquecimento, sendo 30 segundos de corrida moderada e 30 segundos parado. O aquecimento foi padronizado para ambos os testes.

O YoYo IR-1 consiste em corridas de 2 x 20 metros com velocidades crescentes, intercaladas com um período de recuperação ativa de 10 segundos (controlado por sinais de áudio). O indivíduo continua o teste até que ele não consiga manter a velocidade, e a distância percorrida nesse ponto é o resultado do teste. Há dois níveis de testes. O nível 1 (YoYo IR-1) começa a uma velocidade mais baixa e com os aumentos de velocidade sendo mais moderados do que no teste de nível 2 (YoYo IR-2). Assim que terminado o teste, os voluntários responderam a percepção subjetiva de esforço (PSE), para isso foi utilizada uma escala adaptada de Borg e a FC máxima durante o teste foi anotada.

A VAM (km/h) foi estimada através da seguinte equação proposta por Kuipers et al. 1985:

$$\text{VAM} = 0,5 \times (\text{número de corridas no estágio}/8) + \text{velocidade do estágio anterior (km/h)}$$

O $\text{VO}_{2\text{máx}}$ (ml/kg/min) foi estimado através da fórmula utilizada por Bangsbo et al. 2008 na validação do protocolo do YoYo IR-1:

$$\text{VO}_{2\text{máx}} = \text{YoYo IR distância (m)} \times 0,0084 + 36,4$$

TESTE DE 5 MINUTOS (T5)

Os voluntários ficaram sentados ao abrigo do sol durante 5 minutos para que fosse anotada a FC de repouso, seguido de 5 minutos de aquecimento conforme descrito anteriormente.

Feito o aquecimento, os indivíduos foram orientados a percorrer a maior distância possível durante 5 minutos evitando que houvesse grandes oscilações de velocidade. Durante o teste, os voluntários foram informados a cada minuto passado e uma contagem decrescente foi anunciada nos últimos 10 segundos do teste. Após o final dos 5 minutos, os indivíduos foram orientados a permanecerem no local em que estavam. O desempenho foi medido com uma precisão de 1 segundo para o tempo decorrido e de 5 metros para a distância percorrida. Após a conclusão do teste foi questionado a PSE e a FC máxima durante o teste anotada.

A VAM de cada voluntário foi expressa em quilômetros por hora, multiplicando por 12 a distância percorrida (d) durante os 5 minutos do teste. Fórmula utilizada por Dabonneville et al. 2002:

$$\text{VAM} = d(\text{km}) \times 12$$

O $\text{VO}_{2\text{máx}}$ (ml/kg/min) de cada voluntário foi estimado a partir do resultado da seguinte equação. Fórmula também utilizada na validação do protocolo do teste por Dabonneville et al. 2002:

$$\text{VO}_{2\text{máx}} = 3,23 \times \text{VAM} + 0,123$$

RESULTADOS

Nas tabelas 1,2 e 3 encontram-se os valores da distância percorrida, VAM, $VO_{2\text{máx}}$, FC máxima e PSE (médias e desvio padrão) para os testes YoYo IR-1 e T5. Na tabela 1 encontra-se o desempenho apenas dos corredores nos dois testes. Os resultados mostram por meio do teste t de Student que quando comparado o teste YoYo IR-1 com o T5 há uma diferença significativa tanto na VAM ($15,6 \pm 0,5$ km/h e $16,6 \pm 1,0$ km/h, respectivamente, $p < 0,05$), quanto no $VO_{2\text{máx}}$ ($48,6 \pm 2,6$ ml/kg/min e $53,6 \pm 3,1$ ml/kg/min, respectivamente, $p < 0,05$).

TABELA 1. Distância percorrida, velocidade aeróbica máxima (VAM), consumo máximo de oxigênio ($VO_{2\text{máx}}$), frequência cardíaca máxima (FC máxima) e percepção subjetiva de esforço (PSE) de corredores (n=8) nos testes YoYo Intermittent Recovery Level 1 (YoYo IR-1) e Teste de 5 minutos (T5).

	Distância percorrida (m)	VAM (km/h)	$VO_{2\text{máx}}$ (ml/kg/min)	FC repouso (bpm)	FC máxima (bpm)	PSE
YoYo IR-1	1450 ± 314	$15,6 \pm 0,5$	$48,6 \pm 2,6$	63 ± 7	191 ± 8	8 ± 3
T5	1380 ± 80	$16,6 \pm 1,0^*$	$53,6 \pm 3,1^*$	71 ± 13	190 ± 7	8 ± 2

* diferença significativa em relação ao YoYo IR-1 ($p < 0,05$)

A tabela 2 apresenta apenas os resultados dos jogadores de basquete. Os resultados mostram por meio do teste t de Student que no YoYo IR-1 a estimativa do $VO_{2\text{máx}}$ foi significativamente menor do que no T5 ($48,2 \pm 2,2$ ml/kg/min e $51,5 \pm 3,7$ ml/kg/min, respectivamente, $p < 0,05$).

TABELA 2. Distância percorrida, velocidade aeróbica máxima (VAM), consumo máximo de oxigênio ($VO_{2\text{máx}}$), frequência cardíaca máxima (FC máxima) e percepção subjetiva de esforço (PSE) de jogadores de basquete (n=8) nos testes YoYo Intermittent Recovery Level 1 (YoYo IR-1) e Teste de 5 minutos (T5).

	Distância percorrida (m)	VAM (km/h)	$VO_{2\text{máx}}$ (ml/kg/min)	FC repouso (bpm)	FC máxima (bpm)	PSE
YoYo IR-1	1405 ± 267	15,5 ± 0,4	48,2 ± 2,2	71 ± 5	189 ± 10	8 ± 1
T5	1325 ± 94	15,9 ± 1,1	51,5 ± 3,7*	72 ± 3	188 ± 8	9 ± 1

* diferença significativa em relação ao YoYo IR-1 ($p < 0,05$)

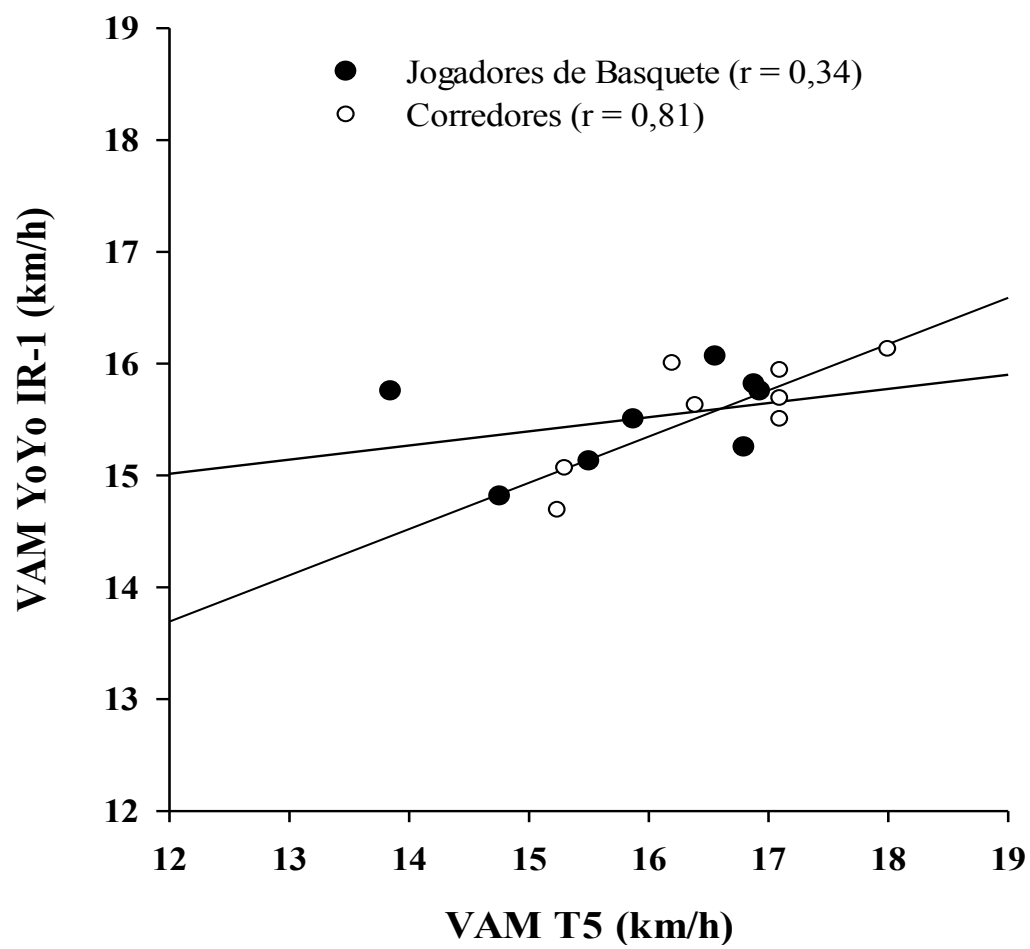
A tabela 3 nos mostra o desempenho de ambos os grupos. Os resultados mostram por meio do teste t de Student, que assim como na tabela 2 houve diferença significativa nos valores encontrados no YoYo IR-1 e T5 tanto na VAM ($15,5 \pm 0,4$ km/h e $16,2 \pm 1,1$ km/h, respectivamente, $p < 0,05$), quanto no $VO_{2\text{máx}}$ ($48,4 \pm 2,4$ ml/kg/min e $52,5 \pm 3,5$ ml/kg/min, respectivamente, $p < 0,05$).

TABELA 3. Distância percorrida, velocidade aeróbica máxima (VAM), consumo máximo de oxigênio ($VO_{2\text{máx}}$), frequência cardíaca máxima (FC máxima) e percepção subjetiva de esforço (PSE) de corredores e jogadores de basquete (n=16) nos testes YoYo Intermittent Recovery Level 1 (YoYo IR-1) e Teste de 5 minutos (T5).

	Distância percorrida (m)	VAM (km/h)	$VO_{2\text{máx}}$ (ml/kg/min)	FC repouso (bpm)	FC máxima (bpm)	PSE
YoYo IR-1	1428 ± 282	15,5 ± 0,4	48,4 ± 2,4	67 ± 7	190 ± 9	8 ± 2
T5	1352 ± 89	16,2 ± 1,1*	52,5 ± 3,5*	71 ± 9	189 ± 7	8 ± 2

* diferença significativa em relação ao YoYo IR-1 ($p < 0,05$)

No gráfico 1 apresentada a análise de correlação entre a VAM determinada no T5 e no YoYo IR-1. Foi realizada uma análise do coeficiente de correlação de Pearson (r) entre a VAM estimada no YoYo IR-1 e no T5, onde pôde ser constatado que no grupo dos corredores houve uma correlação forte ($r = 0,7$ a $0,9$) e a correlação encontrada no grupo dos jogadores de basquete foi fraca ($r = 0,3$ a $0,5$).



DISCUSSÃO

Como apresentado na tabela 1, percebe-se que houve diferença significativa entre os testes T5 e YoYo IR-1 tanto na VAM quanto no $VO_{2máx}$. Os resultados mostraram que os corredores obtiveram um melhor desempenho no T5, podendo ser explicado pelo princípio da especificidade. Segundo Dantas (1995) esse princípio impõe que o treinamento deve ser planejado sobre os requisitos específicos do desempenho desportivo, gesto motor e sistema energético predominante. “Este princípio preconiza que: para desenvolver qualquer fator determinante de uma "performance" é preciso trabalhá-lo especificamente.” (TUBINO, 1984, p.111).

Podemos dizer então, que os corredores obtiveram um melhor resultado da VAM e $VO_{2máx}$ no T5 por se tratar de um teste com um gesto motor e sistema energético predominante mais semelhante ao esporte praticado, pois é um teste contínuo realizado em uma pista de atletismo e sem mudanças de direção.

A tabela 3 nos mostra o desempenho de ambos os grupos. Os resultados nos mostram que assim como na tabela 1 a estimativa da VAM e $VO_{2máx}$ apresentou uma diferença significativa ($p < 0,05$) entre os dois testes, onde os voluntários foram melhores no T5 do que no YoYo IR-1. Esse resultado pode ser explicado pela falta de familiarização dos testes, considerando que o T5 é conhecido por grande parte da amostra, no entanto foi primeiro contato da maioria dos voluntários com YoYo IR-1.

Outra explicação possível é que os testes não são os mais indicados para estimar o $VO_{2máx}$, apesar de Bangsbo et al. (2008) encontrar uma correlação significativa ($p < 0,05$) entre YoYo IR-1 e $VO_{2máx}$ com fator de correlação de $r = 0,70$ em 141 indivíduos.

A estimativa do $VO_{2máx}$ não é muito precisa em ambos os teste. Segundo Dupont et al. (2010) e Bangsbo et al. (2008), o YoYo IR-1 é melhor utilizado para avaliar a capacidade de repetição de exercícios intensos e a capacidade de recuperação desses exercícios. Lizana et al. (2014) realizaram um estudo onde encontraram que o $VO_{2máx}$ estimado pelo YoYo IR-1 subestima o valor encontrado em um teste com análise direta de gases em esteira ergométrica. Já no T5 o valor encontrado por Berthon et al. (1997) para $VO_{2máx}$ em dois grupos diferentes superestimou o valor encontrado em relação ao teste de esteira. “O T5 não pode avaliar $VO_{2máx}$ com precisão razoável em jovens do sexo masculino.” (TONG et al. 2001)

A tabela 2 nos mostra uma subestimação do $VO_{2\text{máx}}$ encontrado no YoYo IR-1 se comparado ao valor encontrado no T5 dos jogadores de basquete. Podemos explicar essa diferença pelo fato de utilizarmos fórmulas diferentes para estimar o $VO_{2\text{máx}}$.

O gráfico 1 nos mostra uma correlação mais forte ($r = 0,81$) para os valores da VAM dos corredores quando comparada a correlação dos valores da VAM dos jogadores de basquete ($r = 0,34$). Essa correlação nos mostra que os voluntários que obtiveram um melhor desempenho no T5 também foram melhores no YoYo IR-1.

O fato de a correlação dos jogadores de basquete ser considerada fraca ($r = 0,3$ a $0,5$) está ligado ao desempenho de um voluntário nos testes, onde ele obteve a menor distância percorrida (1154 metros) no T5 e obteve a terceira melhor distância percorrida (1560 metros) no YoYo IR-1 entre os jogadores de basquete. Este mesmo voluntário foi o único da amostragem geral onde o $VO_{2\text{máx}}$ estimado pelo YoYo IR-1 foi maior do que o estimado no T5.

CONCLUSÃO

Podemos concluir que para os jogadores de basquete podemos utilizar tanto o YoYo IR-1 como o T5 para mensurar a VAM. Para os corredores podemos utilizar os dois testes para avaliar o desempenho, entretanto devemos utilizar somente um dos testes para avaliação e reavaliações. O ideal é escolher o teste que mais se assemelha ao gesto motor e sistema energético do esporte praticado pelo atleta, respeitando o princípio da especificidade.

Foram encontrados poucos artigos que falam sobre o teste, fazendo-se necessário um número maior de pesquisas para verificarmos se o T5 é indicado ou não para avaliar a VAM e $VO_{2\text{máx}}$. Quanto ao YoYo IR-1 podemos concluir que apesar de ter sido encontrado uma boa correlação do $VO_{2\text{máx}}$ ele é mais indicado para determinar a capacidade de um atleta em realizar exercícios intensos e intermitentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LIZANA CJR, BELOZO F, LOURENÇO T, BRENZIKOFER R, MACEDO DV, MILTON SHOITIMISUTA M, ALCIDES JOSÉ SCAGLIA AJ. Análise da potência aeróbia de futebolistas por meio de teste de campo e teste laboratorial. Rev Bras Med Esporte, São Paulo, v. 20, n. 6, p. 447-450, Dez. 2014.
- MAHSEREDJIAN F, BARROS NETO TL de; TEBEXRENI AS. Estudo comparativo de métodos para a predição do consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio em atletas. Rev Bras Med Esporte, Niterói, v. 5, n. 5, p. 167-172, Out. 1999.
- BATISTA M B, CYRINO ES, MILANEZ VF, SILVA MJC, ARRUDA M, RONQUE ERV. Estimativa do consumo máximo de oxigênio e análise de concordância entre medida direta e predita por diferentes testes de campo. Rev Bras Med Esporte, São Paulo, v. 19, n. 6, p. 404-409, Dez. 2013
- SILVA JF, DITTRICH N, GUGLIELMO LGA. Avaliação aeróbia no futebol. Rev. bras. cineantropom. desempenho hum. (Online), Florianópolis, v. 13, n. 5, p. 384-391, Out. 2011
- SILVA CD, NATALI AJ, LIMA JRP, FILHO MGB, GARCIA ES, MARINS JCB. Yo-Yo IR2 test e teste de margaria: validade, confiabilidade e obtenção da frequência cardíaca máxima em jogadores jovens de futebol. Rev Bras Med Esporte, São Paulo, v. 17, n. 5, p.
- KRAVCHYCHYN ACP, ALVES JCC, KRAVCHYCHYN TP, NOGUEIRA GA, MACHADO FA. Comparação entre os métodos direto e indireto de determinação do VO 2máx de praticantes de corrida. Rev Bras Med Esporte, São Paulo, v. 21, n. 1, p. 17-21, Fev. 2015.
- BANGSBO J, IAIA FM, KRUSTRUP P. The Yo-Yo intermittent recovery test: a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. Sports Med. 2008;38(1):37-51.
- AZIZ AR, TAN FHY, TEH KC. A pilot study comparing two field tests with the treadmill run test in soccer players. J Sports Sci Med 2005;4:105-12.
- BASSETT DR, HOWLEY ET. Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. Med Sci Sports Exerc 2000;32:70-84.
- SILVA CD, BLOOMFIELD J, MARINS JCB. A review of stature, body mass and Vo2max profiles of U17, U20 and first division players in Brazilian soccer. J Sports Sci Med 2008;7:309-19.
- DANTAS, ESTÉLIO H. M. A Prática da Preparação Física. 3ª edição. Rio de Janeiro: Shape, 1995.
- TUBINO, MJG. Metodologia científica do treinamento desportivo. 3ª edição. São Paulo: Ibrasa, 1984.
- LÉGER, L.; GADOURY, C. Validity of the 20 m shuttle run test with 1 min stages to predict VO2max in adults. Canadian Journal of Sports Science, Champaign, v. 14, n. 1, p. 21-26, 1989.
- KRUSTRUP P, MOHR M, NYBO L, JENSEN JM, NIELSEN JJ, BANGSBO J. The Yo-Yo IR2 test: physiological response, reliability, and application to elite soccer. Med Sci Sports Exerc 2006;38:1666-73.

Dabonneville M, Berthon P, Vaslin P, Fellmann N. The 5 min running field test: test and retest reliability on trained men and women. *Eur J Appl Physiol* 2003; 88:353-360.

DUPONT G, DEFONTAINE M, BOSQUET L, BLONDEL N, MOALLA W, BERTHOIN S. Yo-Yo intermittent recovery test versus the Université de Montréal Track Test: Relation with a high-intensity intermittent exercise. *J of Sci and Med in Sport* 2010;13:146–150.

BERTHON P, DABONNEVILLE M, FELLMANN N, BEDU M, CHAMOIX A. Maximal aerobic velocity measured by the 5-min running field test on two different fitness level groups. *Arch Physiol Biochem*. 1997;105(7):633-639.

TONG TK, FU FK, CHOW BC. Reliability of a 5-min running field test and its accuracy in VO₂max evaluation. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2001; 41(3):318-323.

MACHADO FA, GUGLIELMO LGA, DENADAI BS. Velocidade de corrida associada ao consumo máximo de oxigênio em meninos de 10 a 15 anos. *Rev Bras Med Esporte*. 2002; 8(1): 1-6.

BERTHON P, FELLMANN N. General review of maximal aerobic velocity measurement at laboratory. Proposition of a new simplified protocol for maximal aerobic velocity assessment. *J Sports Med Phys Fitness*. 2002; 42(3):257-266.