

DOSSIÊ AVALIAÇÃO E DESEMPENHO NO ESPORTE**POTÊNCIA AERÓBIA ESTIMADA DE UMA EQUIPE DE FUTSAL
SUB-17 DA REGIÃO OESTE DO PARANÁ***Aerobic power rate estimated from a futsal team sub 17 of the west Paraná***Daniele Hoffmann¹, Cassiane Lui¹, Fernando de S. Campos¹, Antônio Cardoso¹,
Robson R. Olivoto¹, Renan F. H. Nunes², Lucinar J. F. Flores¹**¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)²Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Resumo: Este estudo teve como objetivo avaliar os níveis de potência aeróbia de uma equipe de Futsal sub 17 anos da região Oeste do Paraná. Fizeram parte da amostra 14 atletas do sexo masculino da equipe sub 17 do Copagrill/Sempre Vida (16,81±0,63 anos). Foram submetidos à avaliação antropométrica tendo como variáveis: estatura, massa corporal e % de gordura. Também foram realizados um questionário pubertário e teste incremental de corrida intermitente (T-CAR) para estimativa de potência aeróbia máxima. A apresentação de dados foi através de análise descritiva e dados apresentados como média ± desvio padrão da média. Foram reportados os seguintes valores para estatura (1,74±0,07 m), massa corporal (70,4±7,97kg) e % de gordura (15,6±5,71). Os valores do teste de T-CAR: FCmáx (182,8±27,92 bpm), pico de velocidade (PV) (13,93±1,10 km/h) e potência aeróbia (48,75±3,85 ml/kg/min). Observando os valores fisiológicos do nosso estudo com atletas sub 17 de Futsal, podemos concluir que foram encontrados valores menores do que os estudos com atletas profissionais, resultado este, que já era esperado e também apresentado na literatura. Isto implica que os atletas ainda estão em formação do ponto de vista fisiológico e também terão que melhorar seu nível de condicionamento aeróbio, para que possam chegar em uma equipe de nível profissional.

Palavras-chave: Consumo Máximo de Oxigênio; Teste incremental; Adolescentes.

Abstract: The study evaluate the aerobic power levels of a Futsal team sub 17 years of the West Paraná. The sample consisted of 14 male athletes of the team under 17 of Copagrill team average age at 16.81±0.63. All were submitted at anthropometric tests which had variables as height, body mass and % fat. They were also carried out a pubertal questionnaire and incremental test intermittent running (HRCT) to estimate maximal aerobic power. The data were presented by descriptive analysis by calculating the mean and standard deviation. The results were height (1.74±0.07 meters), body mass (70.4±7.97 kg) and % fat (15.6±5.71). The values of HRCT test: HRmax (182.8±27.92 bpm), speed peak (PV) (13.93±1.10 km.h⁻¹) and aerobic power (48.75±3.85 ml.kg⁻¹.min⁻¹). Observing the physiological values of our study with athletes under 17 Futsal, we can conclude that were found lower values than studies with professional athletes, which was expected and also presented in the literature. This implies that the athletes are still forming from the physiological point of view and they will also need to improve the level of aerobic fitness, thereby they can have a chance to be in a professional level team one day.

Keywords: Maximum Aerobic Consumption; Incremental Test; Adolescents.

1 INTRODUÇÃO

O Futsal é caracterizado por ter exercícios intermitentes de alta intensidade e curta duração, separado por diferentes períodos de recuperação (MARCHETTI; MELLO, 2007), no qual, existe uma maior contribuição das reservas intramusculares de Adenosinatrifosfato (ATP) e Fosfocreatina (PCr) (BARBERO; ALVAREZ, 2003). O consumo máximo de oxigênio ($VO_{2\text{máx}}$) e o limiar anaeróbio são fatores determinantes no Futsal (LEAL JUNIOR et al., 2006), pois esta modalidade tem predominância de tempo do metabolismo aeróbio, durante uma partida, aproximadamente 88% do total envolvem atividades aeróbias e 12% atividades anaeróbias de alta intensidade (BARROS NETO; GUERRA, 2004). Com isto, um dos objetivos dos programas de treinamento é adequar a intensidade do jogo ao treino (BRUN, 2009), pois os diferentes modelos de treinamento exigem uma demanda fisiológica peculiar para cada jogador, gerando distintas adaptações para a produção de ATP (COMETTI et al., 2001).

O $VO_{2\text{máx}}$ é definido como maior volume de oxigênio captado por intervalo de tempo por um indivíduo, respirando ar atmosférico durante o exercício (LEAL JUNIOR et al., 2006). Este é um importante parâmetro para avaliar a capacidade aeróbia e melhora na performance de atletas de Futsal (LEAL JUNIOR et al., 2006), pois, segundo Castagna et al. (2009), valores de $VO_{2\text{máx}}$ de aproximadamente 55 $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ são aconselháveis para atletas dessa modalidade principalmente para uma melhor recuperação de energia entre *sprints* repetidos.

Testes com protocolos de campo, realizados de forma intermitente, se assemelham aos laboratoriais, apresentando uma forma mais prática, não invasiva e de baixo custo. O teste de Carminatti (T-CAR) é um teste incremental máximo desenvolvido para avaliar a potência aeróbia de atletas de esportes intermitentes. Segundo Dittrich et al. (2011) e Da Silva et al. (2011), o pico de velocidade obtido no T-CAR (PVT-CAR) está associado ao $VO_{2\text{max}}$, máxima velocidade aeróbia e limiar de lactato (LL). Além disso, o uso do T-CAR pode ser considerado uma ferramenta de avaliação eficaz para prescrição de treinamentos e pode ser utilizada nas diversas modalidades de esportes coletivos (Da SILVA et al., 2011), com validade e reprodutibilidade em jovens atletas (TEIXEIRA et al., 2015).

Outro fator determinante no esporte competitivo é a compreensão da influência dos parâmetros de composição corporal (antropométricos) no desempenho aeróbio ($VO_{2\text{máx}}$) de atletas de Futsal, pois estudos têm demonstrado que maiores valores de gordura corporal estão associados a menores valores de $VO_{2\text{máx}}$ e PV (FERREIRA et al., 2008; TEIXEIRA et al., 2015), o que pode acarretar em diminuição do desempenho esportivo.

Desta maneira, se faz necessário compreender melhor como os componentes fisiológicos e morfológicos do atleta se comportam nas diferentes categorias. Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar os níveis de potência aeróbia e correlacionar com os índices de percentual de gordura e massa gorda de uma equipe de Futsal sub-17 anos da região Oeste do Paraná.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho faz parte do projeto “Potência aeróbia em atletas de esportes coletivos e individuais do extremo oeste do Paraná”, apoiado pela Fundação Araucária (CP14/2011) e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, sob parecer N° 046/2012 e CAAE n° 01334812.5.0000.0107.

Para a participação do estudo, os seguintes critérios de inclusão foram estabelecidos: (a) declaração médica cardiológica de nenhuma contraindicação ao exercício físico proposto no presente estudo; (b) auto relato de nenhum tratamento medicamentoso e histórico de distúrbios cardiovascular, respira-

tório, musculoesquelético e/ou metabólico.

A partir dos critérios, a amostra do estudo foi composta intencionalmente por 14 atletas do sexo masculino integrantes da equipe sub-17 de Futsal da Copagril/Sempre Vida da cidade de Marechal Cândido Rondon - PR. O período de coletas de dados correspondeu ao período competitivo da equipe, que treinava sistematicamente três vezes por semana no período vespertino, além de possíveis amistosos como quarta sessão de treino semanal. Cada sessão de treino ocorria com 90 minutos aproximadamente tendo exercícios resistidos, força explosiva, múltiplos *sprints*, jogos reduzidos e treinamentos técnicos e táticos. Além disto, esta equipe participou de competições de nível regional e estadual.

A avaliação da potência aeróbia ocorreu através do teste T-CAR. Para sua realização, foi utilizado o software BIP-Fitness Test, v. 1.0, com precisão de 0,01 segundos, capaz de gerar o protocolo de teste T-CAR (CARMINATTI et al., 2004). A frequência cardíaca foi registrada através de monitores de FC da marca Polar Electro® - modelo RS 800cx, armazenadas em intervalos de 2 segundos.

Sendo um teste máximo, a avaliação foi realizada com vários atletas simultaneamente, buscando maior motivação para o teste (apelo volitivo). Durante o teste cada atleta foi orientado a respeitar rigorosamente a padronização e ritmo ditado pelo protocolo até atingir a exaustão voluntária. O teste foi considerado máximo sempre que o sujeito atingiu pelo menos 90% da FC_{máx} predita proposta por Tanaka et al. (2001), sendo: $208 - (0,7 \times \text{idade})$. Ao final de cada estágio do teste, os avaliadores registraram (nas pausas de 6 segundos) a FC e, também, no ato de sua interrupção, considerando-se como FC_{máx} o maior valor de FC registrada. A maior velocidade alcançada no teste foi chamada de pico de velocidade (PV) (CARMINATTI, 2006). Quando o sujeito interrompeu o teste antes de finalizar o estágio, o PV foi corrigido a partir da seguinte equação:

$$PV_{\text{cor}} (\text{km.h}^{-1}) = v + [(nv/10) \times 0,6]$$

Onde “v” é a velocidade do último estágio completo em km/h, o “nv” é o número de voltas percorridas no estágio incompleto, “10” é o número total de voltas de um estágio, excluindo as 4 voltas anunciadas na locução do protocolo durante as pausas de 6 segundos de cada estágio e “0,6” é o incremento da velocidade (CARMINATTI, 2006).

Os atletas foram submetidos a várias medidas, iniciando com a verificação da frequência cardíaca de repouso, medidas antropométricas de massa corporal e estatura conforme procedimentos descritos por Alvarez e Pavan (1999). Os valores de percentual de gordura (%G) foram determinados através da equação proposta por Boileau et al. (1985), que foram desenvolvidas para crianças e adolescentes, a partir da soma das dobras cutâneas do tríceps (TR) e subescapular (SB).

A classificação do estado maturacional foi determinada através do questionário de estado pubertário proposto por Cameron, composto em sua maioria por perguntas fechadas e dicotômicas, que representam uma sequência das mudanças relacionadas à maturação sexual em indivíduos do sexo masculino (MACHADO et al., 2002). No presente estudo, os avaliados foram classificados como púber tardio ou adulto, ou seja, não apresentavam características de um jovem que se encontra na puberdade, sendo classificado então como adulto.

Os resultados são apresentados como média e desvio padrão. Para análise dos dados foram utilizados os softwares STATISTICS® 6.0 (Statsoft©) e INSTAT (Sigma©). As correlações foram testadas através do teste de correlação de Pearson. Valores de $p < 0,05$ foram considerados significativos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentadas as características antropométricas dos atletas sub-17 anos da equipe avaliada. Com relação às características antropométricas, o referente estudo apresentou valores similares aos reportados por Dias (2007), realizado com atletas de diferentes categorias de Futsal, entre elas a categoria sub 17 (173±7 cm, 62±9 Kg, 21±2 kg/m² e 14±7 %G). Já em um estudo conduzido por Tozetto (2009) com atletas jovens de Futsal, com idade entre 14 e 15 anos, separado por três estágios maturacionais, foi demonstrado similaridade dos valores de estatura (173,07±11,1 cm), porém menores valores para massa corporal (63,23±4,82 kg) dos atletas que apresentavam estágio 5 de maturação sexual comparado ao presente estudo.

Tabela 1. Características antropométricas dos atletas de Futsal sub-17.

Variáveis	Média ± DP
Idade (anos)	16,81 ± 0,63
Estatura (m)	1,74 ± 0,07
Massa Corporal (kg)	70,4 ± 7,97
Gordura Corporal Relativa (%)	15,6 ± 5,71

No estudo realizado por Ciryno et al. (2002), com oito atletas com média de 16,87±0,83 anos pertencentes a uma equipe do campeonato paulista, foram apresentados resultados próximos ao presente estudo, sendo massa corporal 68,57±7,65 kg e %gordura 15,82±6,84. Levandoski et al. (2009) em seu estudo com jovens com média de 17 anos da equipe de Futsal da cidade de Ponta Grossa-PR, tendo os seguintes resultados: massa corporal 66,63±8,48 kg, %Gordura 14,16±4,70. Os estudos apresentados anteriormente obtiveram os resultados semelhantes em relação a massa corporal e %Gordura com os resultados do nosso estudo. Estas variáveis são importantes quando correlacionadas com o VO₂max, principalmente o percentual de gordura, pois podem influenciar ou, em alguns estudos há relatos de influencia no rendimento do atleta dentro de quadra.

Já estudos recentes com atletas de Futsal sub-17 anos apresentaram valores de %Gordura menores quando comparados aos nossos resultados: média de idade de 16,7±0,5 anos, estatura média de 176,6±4,5 cm, média de massa corporal 68,5±6,6 kg e média de %Gordura 10,1±4 (NASCIMENTO et al., 2015). E no estudo de Matzenbacher et al. (2016), os resultados médios foram: idade 17,2±0,4 anos; estatura: 176,4±6,6 cm; massa corporal: 68,1±9,3 kg e percentual de gordura: 9,9±6,8%.

Na Tabela 2 são apresentados os dados coletados durante o teste de estimativa da potência aeróbia máxima, no qual foi utilizado o teste de T-CAR, conforme protocolo proposto por (CARMINATTI et al., 2004). Em relação ao teste T-CAR, para a verificação do VO₂máx, os valores do presente estudo são similares aos reportados por Cruz (2011) com atletas juvenis de futsal na fase pré-competitiva (49,1 ml.kg⁻¹.min⁻¹) através do teste do Yo-yo Intermittent Recovery Test. Estes valores estão associados a primeira semana de treinamento antes de iniciar a temporada de preparação para competição. Após o período preparatório de treinamento e na fase final da competição os atletas apresentaram aumento dos valores de VO₂máx (53,3±2,53 para 54,5±1,46 ml.kg⁻¹.min⁻¹) respectivamente.

Tabela 2. Resultados do teste de Carminatti (T-CAR).

Variáveis	Média ± DP
FC _{máx} (bpm)	196,67 ± 6,33
Estágio final T-CAR	9,64 ± 1,98
Distância realizada (m)	23,64 ± 1,98
PV (km.h ⁻¹)	13,93 ± 1,10
VO ₂ _{máx} (ml.kg.min ⁻¹)	48,75 ± 3,85

Já em um estudo conduzido por Milanez et al. (2012), com jovens atletas semiprofissionais de Futsal masculino (17±1 anos), foram verificados valores médios de 61 ± 4,9 ml.kg⁻¹.min⁻¹, realizado através de um teste incremental de corrida em esteira rolante utilizando analisador de gases. Os elevados valores de VO₂_{máx} comparado ao presente estudo pode ser devido à baixa influência de fatores externos através do teste laboratorial, nível de treinabilidade, e a exclusão dos valores dos goleiros, comparado com o presente trabalho.

Já ao comparar os resultados com atletas sub 17 de Futebol, essas diferenças tornam-se notórias. No estudo envolvendo o método direto de avaliação do VO₂_{máx} em esteira rolante, Asano (2012) reportou valores médios de 68,14 ml.kg⁻¹.min⁻¹. Uma possível explicação para esta diferença, pode ser pelo fato do Futebol utilizar-se prioritariamente do metabolismo aeróbio durante sua partida (80 a 90%) e devido ao longo período de duração (BANGSBO, 2006). Além disso, apresentar elevados valores de VO₂_{max} no futebol parece ser mais interessante que no futsal, e essa importância se dá principalmente em posições que exigem maior volume de jogo, como em jogadores que atuam no meio de campo. Isso porque a exigência física imposta em ambos os esportes é diferente (NUNES et al., 2012).

Porém, com objetivo de comparar o perfil antropométrico, a capacidade aeróbia e produção de potência de atletas profissionais de futsal e futebol de campo, Nunes et al. (2012) encontraram diferenças significativas nos valores de VO₂_{max} em atletas de Futsal comparado aos atletas de futebol (62,5±4,3; 52,1±4,6 ml.kg⁻¹.min⁻¹), respectivamente. Diferente dos achados de Leal Junior et al. (2006), que não encontraram diferença significativa nos valores de VO₂_{pico} durante um teste de esforço máximo entre atletas profissionais paulistas de Futsal e futebol (55,7 e 54,8 ml.kg⁻¹.min⁻¹) respectivamente.

Apesar da capacidade aeróbia não ser um elemento determinante do desempenho durante a partida de Futsal, valores de VO₂_{max} entre 50-60 ml.kg⁻¹.min⁻¹ parecem ser aconselháveis para atletas profissionais dessa modalidade (CASTAGNA et al., 2009; MEDINA et al., 2002), principalmente para uma melhor recuperação de energia entre *sprints* repetidos, elevando a remoção de lactato nas vias circulatórias, e diminuindo a produção de CO₂ (BEAVER et al., 1973), aumentando assim a permanência do atleta durante o jogo.

Além do uso do VO₂_{máx}, testes de campo que disponibilizam dados de PV, tornam-se relevantes para prescrição do exercício, pois, segundo Noakes (1988), representa uma medida integradora da performance aeróbia, além de ser um índice de fácil determinação, sem a necessidade de técnicas invasivas, equipamentos sofisticados, com baixo custo e maior especificidade. Segundo Da Silva et al. (2011), o PVT-CAR está associado com índices aeróbios (VO₂_{máx}, máxima velocidade aeróbia e LL), como a velocidade correspondente ao ponto de deflexão da frequência cardíaca pelo método visual (VPDFC) bem como medidas padrão realizadas em laboratório (DITTRICH et al., 2011).

Os achados do presente estudo são inferiores aos encontrado por Milanez et al. (2012) com atletas de Futsal com a mesma faixa etária, apresentando valores de Vel_{pico} (velocidade pico do VO₂_{máx}) de 15±km.h⁻¹. Essas diferenças podem estar relacionadas com o nível de treinabilidade, o protocolo utilizado e a fase de treinamento que os atletas se encontravam quando o teste foi aplicado.

Da mesma maneira, menores valores do PVT-CAR neste estudo foram referidos quando comparado com os achados de Nascimento et al. (2014), em atletas de futebol na categoria juvenil ($16,71 \pm 1,03 \text{ km.h}^{-1}$) e infantil ($15,07 \pm 0,95 \text{ km.h}^{-1}$), respectivamente, e aos encontrados por Teixeira et al. (2015) em atletas juvenis de futebol ($16,5 \pm 0,7 \text{ km.h}^{-1}$; $16 \pm 0,9$ anos). Esta diferença pode ser explicada pelas diferentes características da modalidade, pois, o futebol apresenta maiores dimensões e prolongado tempo de jogo, maior quantidade de atletas e com poucas paradas do cronômetro, além disso, apresenta um número limitado de substituições.

Com relação à $FC_{\text{máx}}$ ao final do teste, os valores foram semelhantes ao estudo de Milanez et al. (2012), porém pode apresentar divergências com atletas de futebol (MORTIMER et al., 2006). Nunes et al. (2012) descreve que os valores de FC no Futsal são mais elevados que o futebol devido a maior exigência do metabolismo anaeróbio. Pois como demonstrado, o mesmo autor encontrou diferenças significativas na FCLV (frequência cardíaca do limiar ventilatório) entre os atletas profissionais de Futsal ($177,2 \pm 10,1 \text{ bpm}$) quando comparado com atletas de futebol ($167 \pm 10,8 \text{ bpm}$).

Barbero-Alvarez et al. (2009) encontraram valores médios da FC de 174 bpm, correspondendo a 90% da $FC_{\text{máx}}$ durante 72% do tempo. Os autores demonstraram também que a distância total percorrida (%) em velocidade máxima durante a partida de Futsal foi realizada acima de 85% da $FC_{\text{máx}}$ por mais de 80% do tempo em quadra. Esses dados demonstram o grande contraste com a modalidade do futebol, tendo em vista que este, durante aproximadamente 90% do tempo de jogo, utiliza-se prioritariamente do metabolismo aeróbio (BANGSBO, 1994).

O segundo objetivo do presente estudo foi correlacionar os valores de percentual de gordura e massa gorda com a capacidade aeróbia ($VO_{2\text{máx}}$), descrito nas Figuras 1 e 2.

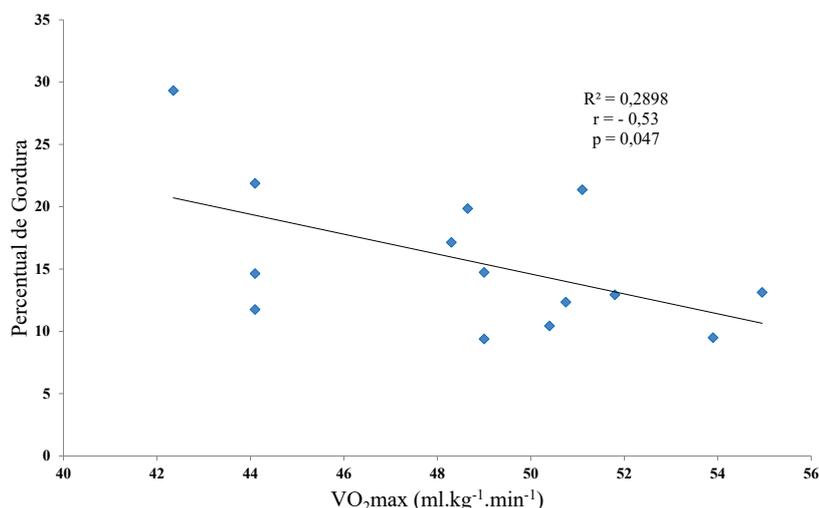


Figura 1. Valores individuais de percentual de gordura em relação ao $VO_{2\text{máx}}$ no teste de T-CAR.

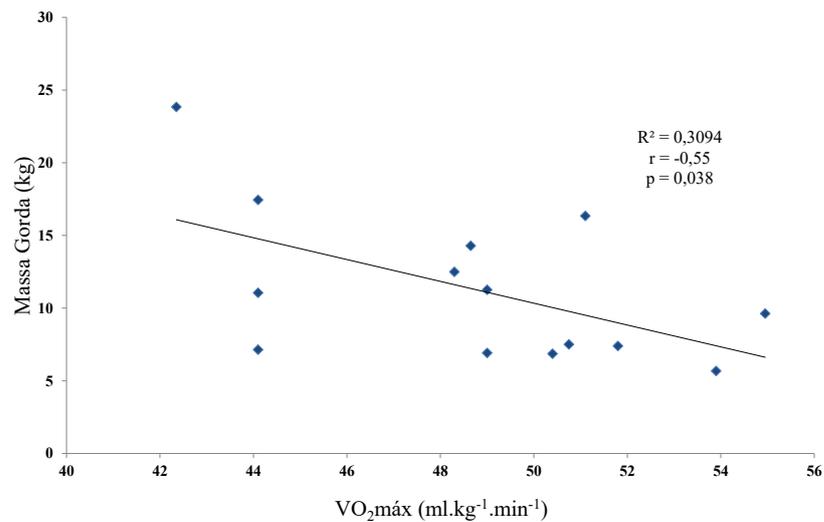


Figura 2. Valores individuais de massa gorda (kg) em relação ao VO₂máx no teste de T-CAR.

Os dados apresentados nas Figuras 1 e 2 indicam uma correlação negativa de entre percentual de gordura e o VO₂máx ($r = -0,53$) e a massa gorda e o VO₂máx ($r = -0,55$) respectivamente. Pode-se observar que ambos as figuras quanto maior foi o %Gordura do atleta e massa gorda, menor foi o VO₂máx do mesmo. Esses achados corroboram com os valores encontrados por Silva et al. (2013) com atletas entre 13 a 16 anos, demonstrando que quanto maior foi o %G, menor foi a distância percorrida, consequentemente menor foi sua capacidade aeróbia. Mantovani et al. (2008) consideram que a quantidade de massa corporal, principalmente massa gorda exagerada, faz com que o atleta fique pesado e perca, entre outras, capacidades motoras, resistência aeróbia, velocidade e agilidade principalmente em modalidades esportivas coletivas.

Gomes et al. (2015) realizou um estudo com atletas profissionais sub 19 anos de uma equipe de basquetebol e concluiu que as medidas antropométricas e composição corporal apresentam fortes correlações com o desempenho físico, os atletas mais leves e com menor %Gordura apresentaram melhor desempenho nos testes de corrida e VO₂máx, e obtendo maior aproveitamento durante as partidas. Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Pancotto Junior et al. (2010) que também encontraram resultados inversamente proporcionais entre o % gordura/massa magra e o consumo máximo de oxigênio em atletas de futebol júniores.

Outra variável considerada muito importante para atletas de Futsal, ou qualquer outro esporte que necessite de uma boa preparação física, é a massa gorda, pois segundo Ferreira et al. (2009), possibilitam um melhor desempenho dos jogadores durante as partidas de Futsal uma vez que as dimensões reduzidas da quadra, quando comparadas às dimensões de um campo de futebol, aumentam as exigências de deslocamento, prejudicando os indivíduos com maiores depósitos de gordura corporal.

Wilmore e Costill (2001) apontaram que a gordura corporal está associada a piores desempenhos em testes máximos, visto que excessos de gordura podem deteriorar a performance. Índices elevados de gordura corporal são associados com o mal condicionamento físico e queda de rendimento na maioria das modalidades já há muitos anos (KEOGH, 1999). E ainda Fleg et al. (2005) reforçam que o aumento na gordura corporal tem grande influência para o declínio dos valores de VO₂máx.

Para que um atleta de Futsal tenha um bom desempenho dentro de quadra, o mesmo deve ter um percentual de gordura reduzido ao máximo, valorizando assim em sua agilidade, velocidade, e outras capacidades físicas. De um modo geral, o atleta é totalmente favorecido pelo reduzido acúmulo de gordura (FERREIRA et al., 2009).

Especula-se que a composição corporal seja um fator influente sobre a aptidão aeróbia e produção de força, uma vez que as relações da massa magra (MM) com o consumo de oxigênio (VO_2) e com a capacidade de força caracterizam as especificidades funcionais de atletas de diferentes modalidades (SANTOS et al., 2014). Sabe-se que a composição corporal total é importante no processo de treinamento, pois permite otimizar o desempenho desportivo e monitorar as adaptações corporais da capacidade metabólica muscular em ativar e, continuamente, ajustar a ressíntese oxidativa de ATP em elevada taxa (LÄTT et al., 2010; PYNE; SHARP, 2014). Ainda pode-se reforçar esta ideia visto que o percentual de gordura elevado é prejudicial ao alto rendimento, Böhme (2000) relata que a quantidade de gordura corporal geralmente é inversamente proporcional ao desempenho, e quanto maior for o nível competitivo, menor deve ser a quantidade de gordura corporal. Imagina-se que outras variáveis, além do crescimento e composição corporal estão ligadas para uma formação profissional de sucesso, por abordar diferentes características, além dos fatores individuais, e quando tudo isso for trabalhado em conjunto possivelmente os objetivos serão alcançados (BOJIKIAN; BÖHME, 2008).

Podemos observar que a característica antropométrica apresentada na figura, representa o percentual de gordura de cada atleta, sendo que os atletas de Futsal não possuem um perfil único para esta variável (FERREIRA et al., 2008). Esses resultados podem depender da fase de treinamento em que os atletas se encontram, no caso dos atletas do nosso estudo, se encontravam em um período pré-competitivo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os atletas avaliados neste estudo apresentaram valores de potência aeróbia, abaixo dos estudos com amostras similares e também apresentaram resultado médio de potência aeróbia menor que atletas da categoria adulta, isto já é algo apresentado para esta fase de formação esportiva. Além disso, foram encontrados valores de relação inversa do consumo máximo de oxigênio e os níveis de percentual de gordura e massa gorda, indicando que para este grupo de atletas o consumo máximo de oxigênio mais elevado foi para os atletas que possuíam menores componentes de excesso de massa gorda e ou percentual de gordura, o que gera maior eficiência.

Este estudo apresentou limitações em relação a não conseguir coletar dados de forma direta em relação a análise do consumo máximo de oxigênio e potência aeróbia. Também não foi realizado acompanhamento (avaliações em outras fases de treinamento) em cada período de treinamento. São possíveis implicações práticas que atletas nesta faixa etária irão apresentar menores valores de potência aeróbia comparado a categoria adulta e isto é algo normal e também parece ser algo importante manter o percentual de gordura baixo (abaixo dos 10%) para não ter prejuízos do ponto de vista fisiológico em relação a potência aeróbia.

6 REFERÊNCIAS

ALVAREZ, B. R.; PAVAN, A. L. Alturas e comprimentos. In: PETROSKI, E. L. (Org.) **Antropometria: técnicas e padronizações**. Porto Alegre: Pallotti, 1999. p. 29-51.

ASANO, R. Comparação do consumo máximo de oxigênio relativo em atletas de futebol entre diferentes

- categorias de base. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, São Paulo, v. 4, n. 11, p. 55-61, 2012.
- BANGSBO, J. Energy demands in competitive soccer. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 12, p. 5-12, 1994.
- BANGSBO, J. Physical and metabolic demands of training and match play in the elite football player. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 24, n. 7, p. 665-74, 2006.
- BARBERO-ALVAREZ, J. C.; ÁLVAREZ, V. B. Relación entre el consumo de oxígeno y la capacidad para realizar ejercicio intermitente de alta intensidad em jugadores de fútbol sala. **Revista de Entrenamiento Deportivo**, Madrid, v. 17, n. 2, p. 13-24, 2003.
- BARBERO-ALVAREZ, J. C.; D'OTTAVIO, S.; VERA, J. G.; CASTAGNA C. Aerobic fitness profile of futsal players of different competitive level: a pilot descriptive study. **Journal of Strength e Conditioning Research**, Colorado Springs, v. 23, n. 7, p. 2163-6, 2009.
- BARROS NETO, T. L.; GUERRA, I. **Ciência do futebol**. São Paulo: Manole, 2004.
- BEAVER, W. L.; WASSERMAN, K.; WHIPP, B. J. On-line computer analysis and breath-by-breath graphical display of exercise function tests. **Journal of Applied Physiology**, Washington, v. 34, n. 1, p. 128-32, 1973.
- BOHME, M. T. S. O treinamento a longo prazo e o processo de detecção, seleção e promoção de talentos esportivos. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, São Paulo, v. 23, n. 2/3, p. 4-10, 2000.
- BOILEAU, R. A.; LOHMAN, T. G.; SLAUGHTER, M. H. Exercise and body composition in children and youth. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, Weinheim, v. 7, n. 1, p. 17-27, 1985.
- BOJIKIAN, LP, BÖHME MTS. Crescimento e composição corporal em jovens atletas de voleibol feminino. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 91-102, 2008.
- BRUN, G. **Percentuais de frequência cardíaca máxima, consumo máximo de oxigênio e pico de velocidade em atletas de Futebol e Futsal: comparação entre testes de campo e laboratório**. Florianópolis, 2009. 68f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Desportos, Florianópolis, 2009.
- CARMINATTI, L. J. **Validade de limiares anaeróbios derivados do teste incremental de corrida intermitente (T-CAR) como preditores do máximo steady-state de lactato em jogadores de futsal**. Florianópolis, 2006. Dissertação (Mestrado Ciências do Movimento Humano) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- CARMINATTI, L. J.; LIMA-SILVA, A. E.; DE-OLIVEIRA, F. R. Aptidão aeróbia em esportes intermitentes - evidências de validade de constructo e resultados em teste progressivo com pausas. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 120, 2004.
- CASTAGNA, C.; D'OTTAVIO, S.; GRANDA, V. J. BARBERO-ÁLVAREZ, J. C. Match demands of professional futsal: a case study. **Journal of Science and Medicine in Sport**, Victoria, v. 12, n. 4, p. 490-4, 2009.
- CIRYNO, E. S.; ALTAMARI, L. R.; OKANO, A. H.; COELHO, C. F. Efeitos do treinamento de futsal sobre a composição corporal e desempenho motor de jovens atletas. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 10, n. 1, p. 41-6, 2002.
- COMETTI, G.; MAFFIULETTI, N. A.; POUSSON, M.; CHATARD, J. C.; MAFFULLI, N. Isokinetic strength and anaerobic power of elite, subelite and amateur French soccer players. **International Journal of Sports Medicine**, Cairo, v. 22, n. 1, p. 45-51, 2001.

CRUZ, R. A. Efeitos de dois programas de treinamento sobre o VO₂máx de atletas juvenis de futsal. **Revista Acta Brasileira do Movimento Humano**, Ji-Paraná, v. 1, n. 1, p. 14-22, 2011.

DA SILVA, J. F.; GUGLIELMO, L. G.; CARMINATTI, L. J.; DE OLIVEIRA, F. R.; DITTRICH, N.; PATON, C. D. Validity and reliability of a new field test (Carminatti's test) for soccer players compared with laboratory-based measures. **Journal of Sports Science**, London, v. 29, n. 15, p. 1621-28, 2011.

DIAS, R. M. R. Características antropométricas de desempenho motor de atletas de futsal em diferentes categorias. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 9, n. 3, p. 297-302, 2007.

DITTRICH, N.; DA SILVA, J. F.; CASTAGNA, C.; DE LUCAS, R. D.; GUGLIELMO L. G. Validity of Carminatti's test to determine physiological indices of aerobic power and capacity in soccer and futsal players. **Journal Strength Condition Research**, Colorado Springs, v. 25, n. 11, p. 3099-106, 2011.

FERREIRA, A. P.; GOMES, S. A.; LANDHWER, N. M.; FRANÇA, N. M. Potência anaeróbica e índice de fadiga de atletas de futsal da seleção brasileira. **Revista Brasileira de Futebol**, Viçosa, v. 2, n. 1, p. 60-9, 2009.

FERREIRA, A. P.; GONÇALVES, H. R.; FRANÇA, N. M.; GOMES, S. A. Composição corporal, limiar anaeróbio e consumo máximo de oxigênio de atletas de futsal: análise descritiva entre as posições. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 16, n. 3, p. 1-17, 2008.

FLEG, J. L.; MORRELL, C. H.; BOS, A. G.; BRANT, L. J.; TALBOT, L. A.; WRIGHT, J. G. Accelerated longitudinal decline of aerobic capacity in healthy older adults. **Circulation**, Dallas, v. 112, n. 5, p. 674-82, 2005.

GOMES, J. H.; CHAVES, R. G.; EVANGELISTA, A.; CHARRO, M. A.; BOCALINI, D. S.; FIGUEIRA JÚNIOR, A. J. Relação entre antropometria, desempenho físico e estatística de jogo em jogadores jovens de elite de basquetebol. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 23, n. 2, p. 66-73, 2015.

KEOGH, J. The use of physical fitness scores and anthropometric data to predict selection in an elite under 18 Australian rules football team. **Journal of Science and Medicine in Sport**, Victoria, v. 2, n. 2, p. 125-33, 1999.

LÄTT, E.; JURIMAE, J.; MAESTU, J.; PURGE, P.; RAMSON, R.; HALJASTE, K.; KARI, L. K.; FERRAN A. R.; TOIVO, J. Physiological, biomechanical and anthropometrical predictors of sprint swimming performance in adolescent swimmers. **Journal of Sports Science and Medicine**, Bursa, v. 9, n. 3, p. 398-404, 2010.

LEAL JUNIOR, E. C. P.; SOUZA, F. B.; MAGINI, M.; MARTINS, R. A. B. L. Estudo comparativo do consumo de oxigênio e limiar anaeróbio em um teste de esforço progressivo entre atletas profissionais de futebol e futsal. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**, São Paulo, v. 12, n. 6, p. 323-6, 2006.

LEVANDOSKI, G.; CIESLAK, F.; SANTOS, T. K.; CARVALHO, F. K.; ROCHA, A. M. B.; OGG, F. Composição corporal e aptidão física de atletas juvenis de futsal da cidade de Ponta Grossa. **Fitness and Performance Journal**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 27-31, 2009.

MACHADO, D. R. L.; BARBANTI, V. J.; BORGES, G. A.; JANUÁRIO, J. A.; PUGGINA, E. F.; TOURINHO FILHO, H. Fidedignidade do questionário puberal simplificado de Cameron. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 20, n. 2, p. 43-51, 2012.

MANTOVANI, T. V. L.; RODRIGUES, G. A. M.; MIRANDA, J. M. Q.; PALMEIRA, M. V.; ABAD, C. C. C.; WICHI, R. B. Composição corporal e limiar anaeróbio de jogadores de futebol das categorias de base. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 25-33, 2008.

- MARCHETTI, P. H.; MELLO, F. C. Aspectos metabólicos do exercício intermitente. **Revista Brasileira de Ciências da Saúde**, João Pessoa, v. 3, n. 12, p. 42-9, 2007.
- MATZENBACHER, F.; PASQUARELLI, B. N.; RABELO, F. N.; DOURADO, A. C.; DURIGAN, J. Z.; ROSSI, H. G.; STANGANELLI, L. C. R. Adaptações nas capacidades físicas de atletas de futsal da categoria sub 18 no decorrer de uma temporada competitiva. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 18, n.1, p. 50-61, 2016.
- MEDINA, J. A.; SALILLAS, L. G.; VIRON, P. C.; MARQUETA, P. M. Necesidades cardiovasculares y metabólicas del fútbol sala: análisis de la competición. **Apunts Educación Física y Deportes**, Barcelona, v. 67, n. 1, p. 45-51, 2002.
- MILANEZ, V. F.; RAMOS, S. P.; SALLE-NETO, F.; MACHADO, F. A.; NAKAMURA, F. Y. Relação entre método de quantificação de cargas de treinamento baseados em percepção de esforço e frequência cardíaca em jogadores jovens de Futsal. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 17-27, 2012.
- MORTIMER, L.; CONDESSA, L.; RODRIGUES, V.; COELHO, D.; SOARES, D.; GARCIA, E. S. Comparação entre intensidade do esforço realizada por jovens futebolistas no primeiro e no segundo tempo de jogo de futebol. **Revista Portuguesa de Ciência e Desporto**, Porto, v. 6, n. 2, p. 154-9, 2006.
- NASCIMENTO, P. C.; CETOLIN, T.; TEIXEIRA, A. S.; GUGLIEMO, L. G. A. Perfil antropométrico e performance aeróbia e anaeróbia em jovens jogadores de futebol. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 57-64, 2014.
- NASCIMENTO, P. C.; DE LUCAS, R. D.; PUPO, J. D.; ARINS, F. B.; CASTAGNA, C.; GUGLIELMO, L. G. A. Efeito de quatro semanas de treinamento de sprints repetidos sobre índices fisiológicos em atletas de futsal. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 91-103, 2015.
- NOAKES, T. D. Implications of exercise testing for prediction of athletic performance: a contemporary perspective. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Indianapolis, v. 20, n. 4, p. 319-30, 1988.
- NUNES, R. F. H.; ALMEIDA, F. A. M.; SANTOS, B. V.; ALMEIDA, F. D. M.; NOGAS, G.; ELSANGEDY, H. M.; KRINSKI, K.; SILVA, S. G. Comparação de indicadores físicos e fisiológicos entre atletas profissionais de futsal e futebol. **Motriz**, Rio Claro, v. 18, n. 1, p. 104-12, 2012.
- PANCOTTO JUNIOR, F. A.; CRESCENTE, L. A. B.; CARDOSO, M.; SIQUEIRA, O. D. VO₂ máximo e composição corporal em atletas de futebol da categoria júnior. **Lecturas: Educación Física y Deportes**, Revista Digital, Buenos Aires, Ano 15, n. 151, dec. 2010. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com/efd151/vo2-maximo-em-atletas-de-futebol.htm>>. Acessado em: 20 de outubro de 2016.
- PYNE, D. B.; SHARP, R. L. Physical and energy requirements of competitive swimming events. **International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism**, Loughborough, v. 24, n. 4, p. 351-9, 2014.
- SANTOS, D. A.; DAWSON, J. A.; MATIAS, C. N.; ROCHA, P. M.; MINDERICO, C. S.; ALLISON, D. B.; SARDINHA, L. B.; SILVA, A. M. Reference values for body composition and anthropometric measurements in athletes. **PLOS One**, San Francisco, v. 9, n. 5, p. 1-11, 2014.
- SILVA, J. L. G.; SILVA, R. P.; SOUZA, J. A.; SANTANA, F. Correlação entre percentual de gordura e volume máximo de oxigênio em adolescentes praticantes de futebol. **Anais...** In: V seminário de pesquisas e TCC da PUG 2013. Faculdade União de Goyazes, Trindade-GO. Disponível em: <<http://www.fugedu.com.br/upload/journals/1/articles/14/submission/review/14-51-1-RV.pdf>>. Acessado em: 22 de outubro de 2016.

TANAKA, H.; MONAHAN, K, D.; SEALS, D, R. Age predicted maximal heart rate revisited. **Journal of the American College of Cardiology**, Washington, v. 37, n. 1, p. 153-6, 2001.

TEIXEIRA, A. S.; DOS SANTOS, J. V.; COELHO-E-SILVA, M. J.; MALINA, R. M.; FERNANDES DA-SILVA, J.; SALVADOR, P. C. N.; DE LUCAS, R. D.; WAYHS, M. C.; GUGLIELMO, L. G. Skeletal maturation and aerobic performance in young soccer players from professional academies. **International Journal of Sports Medicine**, Koln, v. 36, n. 13, p. 1069-75, 2015.

TOZETTO, A.B. Influência da maturação e tempo de treino na potência aeróbia em adolescentes praticantes de futsal. **Cinergis**, Santa Cruz do Sul, v. 10, n. 1, p. 54-62, 2009.

WILMORE, J. H.; COSTILL, D. L. **Fisiologia do esporte e do exercício**. São Paulo: Manole, 2001.

Apoio Financeiro: **Fundação Araucária** (CP N° 14/2011)

Autor correspondente: **Lucinar Jupir Forner Flores**

E-mail: **lucinarflores@yahoo.com.br**

Recebido em 20 de julho de 2016.

Aprovado em 10 de abril de 2017.