

**Lucas Nunes de Vasconcelos**

**Estudo da correlação entre a força explosiva de membros inferiores e  
VO<sub>2</sub>máx em atletas de alto rendimento**

**Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional  
2012**

**Lucas Nunes Vasconcelos**

**Estudo da correlação entre a força explosiva de membros inferiores e  
VO<sub>2</sub>máx em atletas de alto rendimento**

**Monografia apresentada ao curso de  
Graduação da Escola de Educação Física,  
Fisioterapia e Terapia Ocupacional da  
Universidade Federal de Minas Gerais como  
requisito parcial à obtenção do título de  
Bacharel.**

**Orientador: Prof. Luciano Sales Prado**

**Belo Horizonte  
Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional  
2012**

## **AGRADECIMENTOS**

Grato a Deus por tudo que sou, e tudo que ele me concedeu.

Agradeço a minha família que esteve ao meu lado por todo esse tempo, sempre me apoiando e me dando força nos momentos em que precisava.

A minha mãe e meu pai, por sustentarem os pilares para que eu realizasse mais um sonho. Obrigado por cada incentivo, por me ajudarem a remar durante todo esse tempo.

Ao meu irmão pelos conselhos, e pelo carinho que tem comigo.

As minhas avós queridas por me darem o maior amor do Mundo, obrigado pelas orações.

A Luciana por não me deixar em nenhum momento abaixar a cabeça, por ter um enorme amor e carinho. Por ter me ensinado muitas coisas. Obrigado por ter entrado em minha vida a tanto tempo. Te amo!

Ao Professor Luciano Sales Prado por ter me orientado nessa importante missão em minha vida.

## RESUMO

A prática de esportes de alto nível requer uma alta capacidade aeróbica, pelo motivo que a partida, ou o combate, possa ser decidido em qualquer momento. Para realizar chutes e saltos, é necessário que o atleta se disponha de altos índices de força nos membros inferiores de forma a realizar o movimento com uma alta velocidade e potência. O objetivo do estudo é observar se existe uma correlação significativa entre a capacidade aeróbica,  $VO_2$ máx, estimado através do teste de *Shuttle-run*, e a força explosiva nos membros inferiores. Para estimarmos o  $VO_2$ máx dos atletas de Voleibol e Taekwondo utilizamos o teste de *Shuttle-run* (Ramsbotton, 1988). Foi utilizado o tapete de contato para medirmos o tempo de voo dos atletas, e conseqüentemente para avaliarmos a força dos membros inferiores através dos saltos verticais (Salto agachado, e salto com contra movimento). Ao final, foi correlacionado os valores de  $VO_2$ máx dos atletas com os resultados dos testes de saltos verticais. Foi observado que houve uma correlação significativa, entre a força e consumo máximo de oxigênio quando os atletas de Voleibol foram analisados. Essa correlação só foi observada no teste de Salto Agachado, estando ausente no teste de salto com contramovimento. Partiu-se para a realização dos mesmos testes na Equipe de Taekwondo, juntamente com a equipe de Voleibol. Os resultados mostraram a ausência da correlação entre o  $VO_2$ máx e a força dos membros inferiores em ambos os testes de saltos verticais. O estudo apresentou uma correlação significativa entre força nos membros inferiores e consumo máximo de oxigênio quando analisamos o salto agachado dos atletas de Voleibol. No salto contramovimento no Voleibol, e nos saltos agachado e com contramovimento no Taekwondo + Voleibol, não foi observada essa correlação entre consumo máximo de oxigênio e força nos membros inferiores.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1:</b> Sequência de ações no Salto Agachado ( <i>SquatJump</i> ).....	14
<b>Figura 2:</b> Sequência de ações no Salto com Contramovimento.....	15
<b>Figura 3:</b> Gráfico da Correlação entre $VO_2$ máx e altura (cm) do salto agachado ( <i>SquatJump</i> . SJ) .....	16
<b>Figura 4:</b> Gráfico da Correlação entre $VO_2$ máx e altura (cm) obtida no teste do salto com contra movimento (CMJ).....	17
<b>Figura 5:</b> Gráfico da Correlação entre $VO_2$ máx e altura (cm) obtida no teste do salto agachado ( <i>SquatJump</i> . SJ) .....	18
<b>Figura 6:</b> Gráfico da Correlação entre $VO_2$ máx e altura (cm) obtida no teste do salto com contra movimento (CMJ). .....	18

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>11</b>
2.1	Objetivo Geral	11
2.2	Objetivos Específicos	11
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>12</b>
3.1	Amostra	12
3.2	Testes	13
3.2.1	Teste do <i>Shuttle-run</i>	13
3.2.2	Teste dos saltos verticais	13
3.2.2.1	Teste do Salto Agachado	13
3.2.2.2	Teste do Salto com Contramovimento	14
3.3	Análise Estatística	15
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>19</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>21</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>22</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O Voleibol é um esporte amplamente praticado em todo o mundo, possui um calendário com muitas competições de alto nível onde o atleta precisa estar bem condicionado fisicamente, pois compete ao longo de todo o ano. Além disso, a demanda física dentro do próprio jogo, com intensas disputas por pontos, exige que os indivíduos apresentem bons níveis de capacidade aeróbica. Atualmente, esse esporte é considerado um dos mais explosivos e rápidos disputados. Durante o jogo há requerimento por força, potência, agilidade e velocidade além de estratégias de competição.

O Taekwondo é um esporte olímpico praticado em mais de 180 países e conta com mais de cinquenta milhões de praticantes em todo o mundo. Para obter bons resultados torna-se importante o desenvolvimento das capacidades aeróbicas e força, coordenação motora, além do aperfeiçoamento técnico e tático do atleta (FARGAS, 1999). Apesar de possuir uma história recente no Brasil, houve um aumento no número de praticantes dessa arte marcial, principalmente por estar voltada para o meio competitivo. A prática de tal esporte requer uma alta capacidade aeróbica, pois a luta pode ser decidida a qualquer momento. Dessa forma, o atleta necessita manter a sua capacidade física durante todo o combate.

Para realizar chutes e saltos durante esses esportes, é necessário que o atleta disponha de altos índices de força nos membros inferiores de forma a realizar o movimento com uma alta velocidade e potência. Para o bom rendimento e preparação de qualquer atleta, a força é uma qualidade física essencial. É a capacidade de se superar ou se opor a uma dada resistência por meio da atividade muscular (PLATONOV, 2004). No esporte a força considerada útil é aquela onde o atleta é capaz de aplicar ou manifestar à velocidade em que se realiza o gesto esportivo (BADILLO E AYESTARÁN 2001).

A capacidade aeróbica é muito importante tanto no Voleibol quanto no Taekwondo por serem atividades intermitentes e de alta intensidade. Segundo McArdle(1985), a capacidade máxima para a ressíntese de ATP é medida quantitativamente pela captação máxima de oxigênio. Esse é um dos indicadores mais importantes da capacidade de cada indivíduo realizar um exercício contínuo e prolongado.

A capacidade aeróbica é comumente associada ao consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ), onde este proporciona uma medida quantitativa da capacidade do indivíduo para a ressíntese aeróbica do ATP, em exercício (MCARDLE, KATCH E KATCH 2003). O consumo de oxigênio aumenta proporcionalmente à elevação da intensidade da atividade, atingindo o seu valor máximo em intensidades próximas à exaustão.

Segundo Viana (1987), a capacidade aeróbica pode ser definida como a condição que um indivíduo tem de realizar um esforço contínuo e prolongado e que seu organismo possa absorver, transportar e utilizar a maior quantidade possível de oxigênio. Essa capacidade pode ser medida de maneira direta ou estimada indiretamente e é expressa pelo consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ).

Os seis fatores que influenciam o escore do consumo máximo de oxigênio incluem (1) modalidade do exercício, (2) hereditariedade, (3) estado de treinamento, (4) sexo, (5) tamanho e composição corporal e (6) idade (MCARDLE, KATCH E KATCH 2008).O  $VO_{2m\acute{a}x}$  pode ser entendido como um ponto onde o consumo de oxigênio alcança um nível máximo ( $VO_{2pico}$ ), e não mostra nenhum aumento com uma carga de trabalho adicional.

A mensuração direta do  $VO_{2m\acute{a}x}$  em um laboratório é dispendiosa em termos de equipamentos necessários e tempo. Com estas dificuldades percebe-se a importância dos testes indiretos. Estes possuem a finalidade de estimar o  $VO_{2m\acute{a}x}$  com base no desempenho durante a caminhada e a corrida ou na frequência cardíaca durante ou imediatamente após o exercício.

O  $VO_{2m\acute{a}x}$  fornece informações importantes acerca da capacidade do sistema de energia a longo prazo. Essa medida comporta também um

importante significado fisiológico, pois a obtenção de um  $VO_2$ máx alto requer a integração de altos níveis das funções pulmonar, cardiovascular e neuromuscular. Dessa forma, é possível perceber que o  $VO_2$ máx é uma medida fundamental da capacidade funcional fisiológica durante o exercício.

Para realizarmos a mensuração do  $VO_2$ máx é necessário a aplicação de testes ergométricos que podem ser máximos e submáximos, diretos e indiretos, utilizando diferentes formas de exercício, como a bicicleta ergométrica, esteira rolante, entre outros, e que podem ser adaptados para se aproximarem ao máximo das características mecânicas do esporte praticado por aquele atleta.

Nos testes de mensuração direta é necessário o emprego do ergoespirômetro, um aparelho onde se analisa o consumo de oxigênio, a produção de gás carbônico, e a ventilação pulmonar, com protocolos de carga progressiva que levam o avaliado até a exaustão. Em contrapartida, os testes indiretos requerem menor custo financeiro e geralmente são submáximos. Os protocolos são de fácil aplicação, portanto são os mais empregados na avaliação de equipes de modalidades esportivas coletivas. Os testes são baseados na relação entre consumo de oxigênio ( $VO_2$ ) e a frequência cardíaca, onde se utiliza a resposta da frequência cardíaca relacionada com o nível da atividade imposta.

Para a avaliação indireta do consumo máximo de oxigênio, podem ser empregados protocolos de exercício contínuos e descontínuos (ou intermitentes). O primeiro tem a característica de aumentar progressivamente a carga de exercício sem intervalos de recuperação ou de repouso. O teste descontínuo tem como característica aumentar progressivamente a intensidade da atividade, mas com intervalo de recuperação ou recuperação ativa.

Ramsbottom *et al.* (1988) foi responsável pela criação de protocolos diferentes para a medição do consumo máximo de oxigênio, mas sempre mantendo as características principais do teste pioneiro desenvolvido por Luc Leger (1983).

Após a criação surgiram alguns protocolos de avaliação com o objetivo de direcionar o teste de acordo com as atividades físicas desenvolvidas e nível físico dos atletas. O fisiologista Jens Bangsbo, em 1994, elaborou protocolos direcionados para esportes coletivos. Um desses testes é o chamado teste do Yoyo.

Existem duas versões do teste do Yoyo, a primeira versão foi desenvolvida para atletas amadores e é o mesmo que o teste de *Shuttle-run*. A segunda versão, desenvolvida para atletas de alto rendimento, se inicia com uma maior velocidade e intensidade de corrida e possui maior frequência de mudanças na velocidade da corrida ao longo do tempo.

No teste do Shuttle-run os atletas devem realizar uma corrida linear (delimitada por cones) de 20 metros e só podem retornar ao local de início da corrida depois que um dos pés passarem a área delimitada pelos cones nas extremidades. Durante a corrida avisos sonoros indicam, de forma progressiva, a velocidade que o atleta deve estar. Se o indivíduo não conseguir percorrer a distância proposta por duas tentativas na velocidade estabelecida pelo sinal sonoro, o teste é interrompido. O resultado é dado a partir da distância percorrida pelo atleta de acordo com os níveis completados. A fórmula para o cálculo do VO<sub>2</sub> é a seguinte:

$$VO_2\text{máx: } \textit{distância percorrida durante o teste (m)} \times 0,0136 + 45,3$$

Alguns autores sugerem uma possível correlação entre a força explosiva presente nos membros inferiores e a maior capacidade aeróbica do atleta (medida através do VO<sub>2</sub>máx), porém estudos que demonstrem de fato a presença ou não tal correlação são escassos ou não existem. O presente trabalho busca estudar e esclarecer os aspectos relacionados a essas variáveis em atletas de alto rendimento praticantes de Taekwondo e Voleibol.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1. Objetivo Geral

Avaliar a possível correlação entre a força de membros inferiores e o consumo máximo de oxigênio estimado ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) através de teste de *shuttle-run* (Ramsbotton, 1988) em atletas de alto rendimento, praticantes de Voleibol e Taekwondo.

### 2.2. Objetivos Específicos

- 1) Avaliar, a partir do teste de *shuttle-run*, o consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2m\acute{a}x}$ ) em atletas de equipes de Voleibol e Taekwondo.
- 2) Avaliar, a partir de testes de saltos verticais (Salto Agachado e Salto com contramovimento), a força exercida pelos membros inferiores dos atletas que será inferida a partir da altura dos saltos, através da utilização do tapete de contato.
- 3) Correlacionar os valores de  $VO_{2m\acute{a}x}$  estimados dos atletas com os resultados dos testes de saltos verticais (medidos pela altura do salto).

### **3. METODOLOGIA**

O presente estudo foi realizado durante o ano de 2012, com as atuais equipes profissionais de Voleibol feminino e Taekwondo masculino de clubes esportivos de renome nacional da cidade de Belo Horizonte. Todos os voluntários participavam regularmente de competições em nível nacional e/ou competições internacionais. Os testes foram realizados durante o período em que os atletas estavam competindo, de forma que todos estavam em seu melhor preparo físico.

Inicialmente os testes foram aplicados à equipe de Voleibol e a partir das observações obtidas foi proposto que aplicássemos os testes unindo dois esportes que fazem grande uso dos membros inferiores: Voleibol e Taekwondo. Dessa forma, seria possível observar se a correlação poderia ser aplicada a atletas, em geral, com alto rendimento e que utilizam a força explosiva dos membros inferiores.

#### **3.1. Amostra**

Vinte e dois atletas da equipe de Voleibol e quatro da equipe de Taekwondo compuseram a amostra durante os testes. Os atletas possuíam uma média de idade de 16,9 anos (desvio padrão: 4,11) e foram avaliados de forma padronizada segundo os protocolos dos testes a ser descritos abaixo.

## 3.2. Testes

### 3.2.1. Teste de *shuttle-run*

No teste do *shuttle-run* os atletas realizaram uma corrida linear (delimitada por cones) de 20 metros. Durante a corrida avisos sonoros indicaram, de forma progressiva, a velocidade que o atleta deveria estar. Se o indivíduo não conseguiu percorrer a distância proposta por duas tentativas na velocidade estabelecida pelo sinal sonoro, o teste foi interrompido. O resultado é dado a partir da distância percorrida pelo atleta de acordo com os níveis completados. A fórmula para o cálculo do VO<sub>2</sub> é a seguinte:

$$VO_{2\text{máx}}: \text{distância percorrida durante o teste (m)} \times 0,0136 + 45,3$$

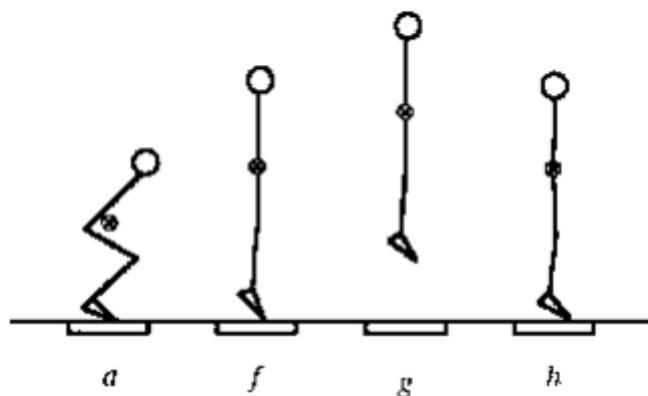
### 3.2.2. Teste de saltos verticais

#### 3.2.2.1. *SquatJump* (salto agachado)

O teste de salto vertical *SquatJump*, ou salto agachado, consiste em um salto no qual o atleta deve obedecer os seguintes procedimentos para ser considerado um salto válido. O saltador inicia o teste estacionado, semi-agachado (Figura 1 . a) e vigorosamente estende os joelhos e quadris (Figura 1 . f, g), saltando de forma vigorosa sobre a superfície do solo (LINTHORNE, 2001). Os pés devem estar totalmente sobre o tapete de contato, os joelhos devem estar em uma angulação de 90 graus, as mãos devem estar na cintura durante todo o salto, e o tronco deve estar ereto. Durante o salto o atleta deve permanecer com os joelhos estendidos até realizar o contato novamente com o tapete. Não é permitida a realização de nenhum movimento descendente.

Nessa técnica, o indivíduo deve realizar apenas uma contração concêntrica, sendo um teste diagnóstico desse tipo de contração.

**Figura 1)** Sequência de ações no salto agachado.

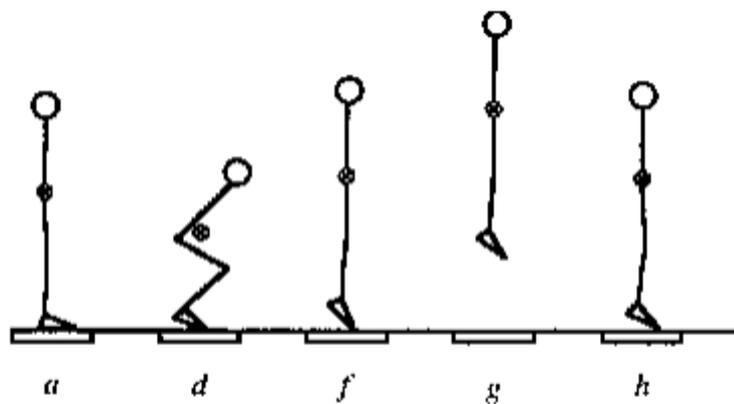


### 3.2.2.2. Salto com contra movimento

O teste de salto com contra movimento consiste em um salto de fácil execução e é caracterizado por uma ação excêntrica seguida de uma concêntrica. O saltador inicia-se na posição em pé (a- Figura 2), com as mãos no quadril, e faz um movimento descendente preliminar pela flexão dos joelhos, quadris e tornozelos (Figura 2 d - um movimento preparatório antes de realizar o voo). Imediatamente, os membros são estendidos verticalmente até saltar sobre a superfície do solo (LINTHORNE, 2001). Ao aterrissar, o indivíduo deve permanecer com o joelho estendido de forma que não haja influência no tempo de voo.

Durante o contra movimento o tronco deve permanecer ereto e as mãos sempre na cintura para evitar qualquer auxílio na impulsão dos membros superiores.

**Figura 2)** Sequência de ações no salto com contra movimento (LINTHORNE, 2001).



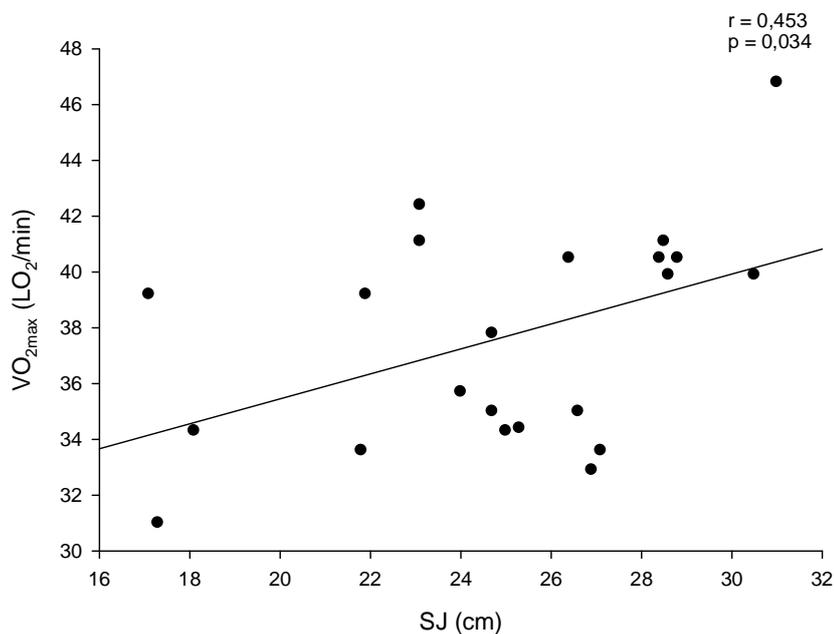
### 3.3. Análise estatística

Foi realizado o Teste de Pearson para avaliar a correlação entre o valor de  $Vo_2máx$  e o resultado nos saltos agachados e com contra movimento nos dois grupos: Equipe de Voleibol e equipe de Voleibol + Taekwondo.

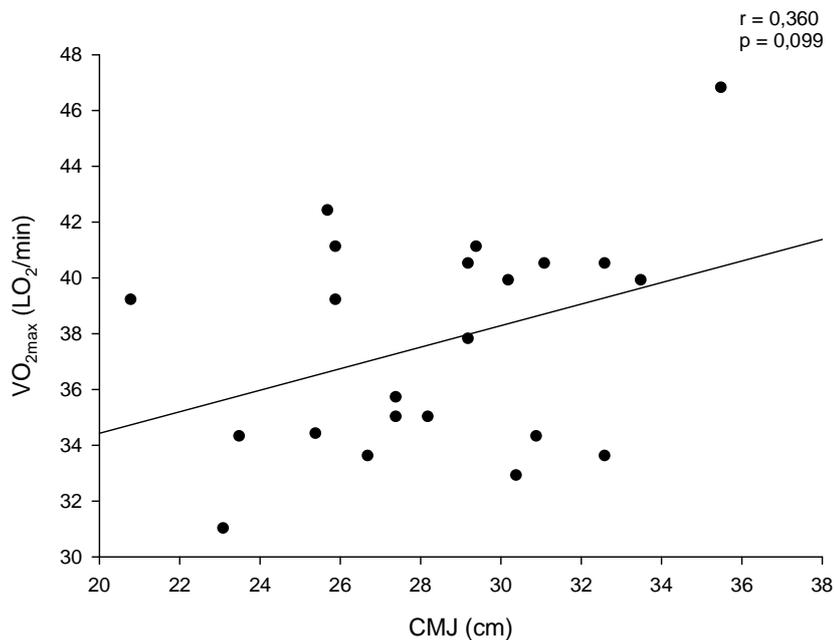
#### 4. RESULTADOS

Após a aplicação dos testes descritos foi observado que houve correlação fraca, porém estatisticamente significativa, entre a força (medida através dos testes de saltos verticais) e consumo máximo de oxigênio (inferido a partir do teste do *Shuttle-run*), quando os atletas de Voleibol masculino foram analisados (Figura 3). Essa correlação só pôde ser observada quando a força foi inferida através do teste *SquatJump* estando ausente quando utilizado o teste de salto com contramovimento (Figura 4).

**Figura 3)** Correlação entre  $VO_{2max}$  e altura (cm) do salto agachado (*SquatJump* . SJ). R (coeficiente de correlação Pearson): 0,453 e  $p < 0,05$ .

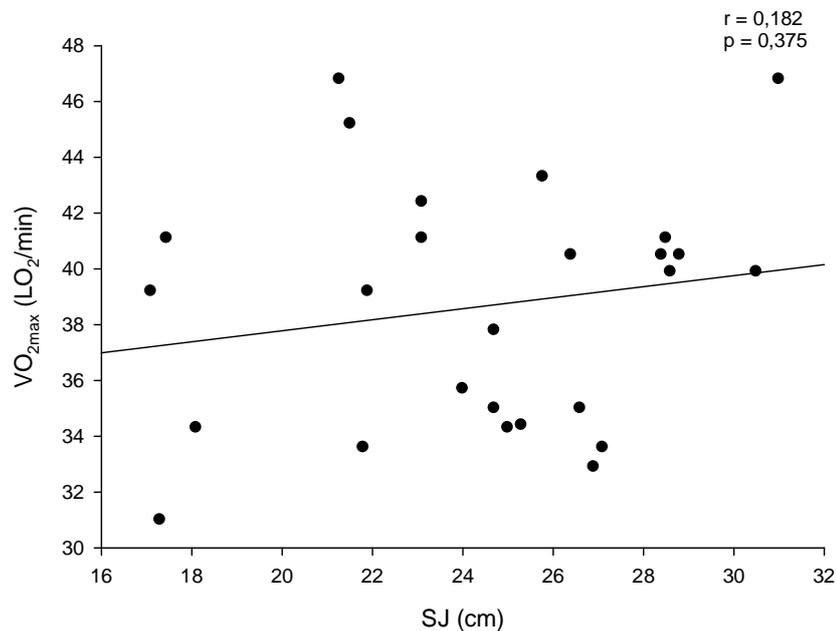


**Figura 4)** Correlação entre  $VO_{2max}$  e altura (cm) obtida no teste do salto com contra movimento (CMJ). R (coeficiente de correlação de Pearson): 0,360 e  $p > 0,05$ .

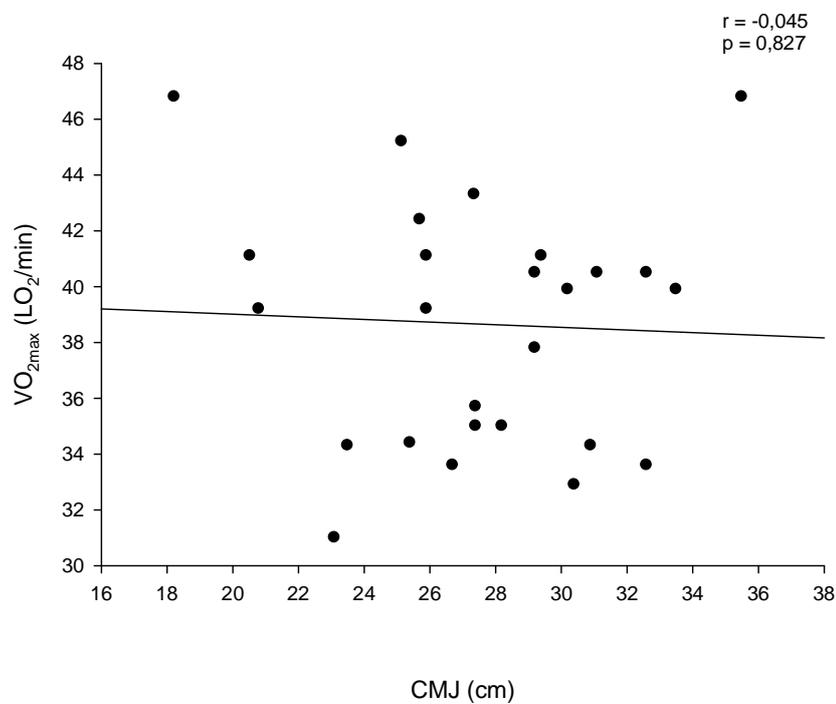


Observada a correlação evidenciada pelo gráfico da Figura 3, partiu-se para a realização dos mesmos testes também com a equipe de Taekwondo juntamente com a equipe de Voleibol. Os gráficos abaixo mostram a ausência de correlação entre  $VO_{2max}$  e força dos membros inferiores (inferida pela altura do salto) em ambos os testes de saltos verticais: *SquatJump* (Figura 5) e Salto com contramovimento (Figura 6).

**Figura 5)** Correlação entre  $VO_{2max}$  e altura (cm) obtida no teste do salto agachado (*SquatJump* . SJ). R (coeficiente de correlação de Pearson): 0,182 e  $p > 0,05$ .



**Figura 6)** Correlação entre  $VO_{2max}$  e altura (cm) obtida no teste do salto com contra movimento (CMJ). R (coeficiente de correlação de Pearson): -0,045 e  $p > 0,05$



## 5. DISCUSSÃO

O presente trabalho avaliou a relação entre a força dos membros inferiores e o consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$ máx) mensurado através do *Shuttle-run* teste. O gráfico da Figura 3 mostra que há uma pequena, mas significativa, correlação entre as variáveis analisadas em atletas de Voleibol quando foi aplicado o teste do Salto Agachado (para inferir a força dos membros inferiores). No gráfico 4 tal correlação não foi observada. Isso pode ser explicado, pois o salto com contramovimento apresenta um ciclo de alongamento-encurtamento. Esse ciclo ocorre quando uma ação muscular concêntrica é precedida por uma ação muscular excêntrica. Durante essas ações musculares há a produção de um trabalho negativo, o qual tem parte de sua energia mecânica absorvida e armazenada na forma de energia potencial elástica nos elementos elásticos em série: ligamentos e tendões, por exemplo (FARLEY, 1997).

A energia elástica é armazenada e utilizada na ação concêntrica subsequente, devido ao Princípio da Conservação da Energia Mecânica (VERKHOSHANSKY & SIFF, 2000; CORREIA, 2003). Portanto, quanto menor o tempo de transição entre a fase excêntrica e concêntrica, maior será esse aproveitamento. No salto agachado (*SquatJump*), a energia potencial elástica acumulada pelo movimento excêntrico na preparação do salto é perdida na forma de calor, pois muito tempo é decorrido entre as fases excêntrica e concêntrica. Dessa forma, o salto agachado é somente realizado com a capacidade dos próprios músculos esqueléticos de gerar força e não há ciclos de alongamento-encurtamento.

Dessa forma, a força muscular dos membros inferiores (e não a força elástica armazenada nos tendões e ligamentos durante o salto com contramovimento) foi melhor mensurada através do teste do salto agachado durante esse trabalho. Assim, a correlação entre consumo máximo de oxigênio e força nos membros inferiores foi averiguada a partir desse teste. É possível perceber, então, que o resultado do teste *Shuttle-run* está sendo influenciado pela força nos membros dos atletas de Voleibol e por isso outros testes devem

ser realizados afim de se analisar a real capacidade aeróbica do atleta, principalmente quando esse teste for direcionado a equipes que praticam esportes nos quais a força dos membros inferiores é predominante.

Nos gráficos 5 e 6, onde foram acrescentados os resultados dos atletas de Taekwondo, também não foi observada uma correlação significativa entre a força nos membros inferiores com o consumo máximo de oxigênio, mesmo quando ambos os testes de saltos verticais foram aplicados.

Segundo Piucco e Santos (2009, p 11), durante um jogo de Voleibol, os levantadores efetuam cerca de 269 saltos, os atletas de meio, 223 saltos, os ponteiros da saída de rede, 197 saltos, os ponteiros de entrada de rede, 128 saltos, perfazendo uma média de 194 saltos durante uma partida. Assim fica clara a importância e a magnitude da força explosiva nos membros inferiores utilizada pelos atletas de Voleibol. Essa força muscular é maior que aquela observada em atletas praticantes do Taekwondo que ao golpear o oponente precisam vencer baixa resistência (somente o peso do membro inferior). Dessa forma, a força dos membros inferiores não interferiu nos resultados do teste do *Shuttle-run* e não houve correlação significativa entre essa força e o  $VO_2$ máx.

O presente estudo mostrou que houve uma influência da força nos membros inferiores com o resultado estimado de  $VO_2$ máx, quando analisamos atletas de Voleibol. Quando analisamos as equipes de Voleibol e Taekwondo não obtivemos correlação significativa, o que mostra que a força nos membros inferiores não influenciou no resultado final do teste. O resultado encontrado não está de acordo com o objetivo proposto pelo teste aeróbico em questão (*Shuttle-run* teste), que possui a finalidade de estimar o consumo máximo de oxigênio ( $VO_2$ máx).

O teste de *Shuttle-run* tem como característica ser um teste que necessita de muitas acelerações, frenagens e mudanças de direções em sua execução e a força nos membros inferiores estaria envolvida, o que pode ter influenciado o resultado do teste quando os atletas de Voleibol foram avaliados.

## 6. CONCLUSÃO

No presente estudo foi observada correlação significativa entre parâmetros associados a força muscular de membros inferiores e o desempenho no teste de *Shuttle-run* para estimativa da capacidade aeróbica, o que sugere um relevante papel da força muscular no resultado apontado pelo teste de capacidade aeróbica.

A partir da realização do presente trabalho, percebe-se que mais estudos são necessários para elucidar a questão proposta. Nesses estudos outros grupos poderiam ser avaliados, entre eles: sedentários, atletas de outras modalidades e diferentes níveis de condicionamento, etc. Assim será possível entender melhor a influência da força nos membros inferiores na capacidade aeróbica de um indivíduo.

## REFERÊNCIAS

- PIUCCO, Tatiane; SANTOS, Saray Giovana dos. Relação entre percentual de gordura corporal, desempenho no salto vertical e impacto dos membros inferiores em atletas de Voleibol. Rio de Janeiro: **Fitness & Performance Journal**. 2009.
- FARGAS, I. **Taekwondo alta competência**. España: Comité Olímpico Español, 1995.
- FORTEZA, A., FARTO, E. R. **Treinamento desportivo**: do ortodoxo ao contemporâneo. São Paulo: Phorte, 2007.
- PLATONOV, V.N. **Teoria geral do Treinamento desportivo olímpico**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p. 396-433.
- BADILLO, J. J. G.; AYESTARÁN, E. G. **Fundamentos do Treinamento de Força**. Porto Alegre: Ed. ARTMED, 2001. p. 24 e 25, 49-53, 89, 130, 171, 188 e 189, 254-257.
- MCARDLE, W.D. ,KATCH, F.I. & KATCH V.L. **Fisiologia do Exercício ± Energia, Nutrição e Desempenho Humano**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- RAMSBOTTOM R., BREWER J. e WILLIAMS C. A progressive shuttle run test to estimate maximal oxygen uptake - **BritJ.Sports Med.**, v. 22, n. 4, December 1988, pp. 141-144
- BANSGBO, J.; Iaia, F. M. ;Krustrup, P. The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: A Useful Tool for Evaluation of Physical Performance in Intermittent Sports - **Sports Medicine**, v. 38, n.1,p. 37-51, 2008.
- VIANA, A.R.: **Futebol**. Rio de Janeiro, Sprint, 1987.
- LINTHORNE, N. P. Analysis of standing vertical jumps using a force platform. **School of Exercise and Sport Science**, p.1198-1204, 2001
- FARLEY, C.T. Role of the stretch-shortening in jumping. **Journal of Applied Biomechanics**, v.3, n.4, p.436-9, 1997.
- VERKHOSHANSKY, Y. &SIFF, M. (2000). **SuperEntrenamiento**. Barcelona:Paidotribo.
- CORREIA, P. P. **Anatomofisiologia**. Tomo II. Função neuromuscular. 2. ed. Cruz Quebrada: Edições FMH, 2003.