Alexandre Carneiro Iabrudi

CORRELAÇÃO ENTRE SALTOS VERTICAIS E DESEMPENHO EM TESTE DE *SHUTTLE-RUN* EM ATLETAS FEMININOS DE VOLEIBOL

Belo Horizonte

2012

Alexandre Carneiro Iabrudi

RRELAÇÃO ENTRE SALTOS VERTICAIS E DESEMPENHO EM TESTE DE *SHUTTLE-RUN* EM ATLETAS FEMININOS DE VOLEIBOL

Trabalho da conclusão de curso de

graduação em Educação Física da EEFFTO/UFMG

Belo Horizonte

2012

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Correlação entre VO_{2max} e salto com contra-movimento, categoria infantil..... 16
Gráfico 2 – Correlação entre VO_{2max} e salto agachado, categoria infantil..... 17
Gráfico 3 – Correlação entre VO_{2max} e salto com contra-movimento, categoria infanto-juvenil..... 17
Gráfico 4 – Correlação entre VO_{2max} e salto agachado, categoria infantil..... 18
Gráfico 5 – Comparação entre categoria infanto-juvenil e infantil no salto com contra-movimento..... 19
Gráfico 6 – Comparação entre categoria infanto-juvenil e infantil no salto agachado..... 20
Gráfico 7 – Comparação entre categoria infanto-juvenil e infantil no VO_{2max}..... 21

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO..... 5

1.1 Fatores fisiológicos determinantes da capacidade aeróbica..... 5

1.2 Fatores associados ao desempenho aeróbico..... 7

1.3 Fatores que influenciam o VO_{2max}..... 8

1.4 Testes para medida e estimativa do VO_{2max}..... 9

1.5 Testes de *shuttle-run*..... 10

1.6 Força Muscular e Testes de saltos..... 11

2. OBJETIVOS..... 13

3. MÉTODOS..... 14

3.1 Amostra..... 14

3.2 Procedimentos experimentais..... 14

3.3 Teste de *shuttle-run*..... 14

3.4 Testes de saltos verticais..... 15

3.5 Salto Agachado..... 15

3.6 Salto com contra-movimento..... 15

3.7 Análise Estatística..... 15

4. RESULTADOS..... 16

5. DISCUSSÃO..... 22

6. CONCLUSÃO..... 24

7. REFERÊNCIAS..... 25

1. INTRODUÇÃO

A capacidade aeróbica tem um papel fundamental no desempenho de várias modalidades esportivas tais como, futebol, vôlei, basquete, lutas em geral, corridas de médias e longas distâncias, dentre outras. Por isso, conhecer os fatores relacionados a esta capacidade é importante para o controle e prescrição do treinamento por parte dos treinadores.

Para McArdle *et al., (2003)* "a capacidade aeróbica consiste em captar, transportar e utilizar o oxigênio do ar, para realizar as reações bioquímicas necessárias para a produção de energia."

A capacidade aeróbica está associada com a capacidade cardiorrespiratória. Desta forma, Wilmore & Costill (2001) definem a capacidade cardiorrespiratória como sendo "a capacidade de todo o corpo sustentar o exercício prolongado".

"O condicionamento aeróbico depende, em geral, do sistema de transporte de oxigênio e do consumo deste pelos tecidos em exercício". Dessa forma, Elliot & Mester (2000) definem a capacidade aeróbica.

Então, é possível afirmar que a capacidade aeróbica é a capacidade do organismo captar, transportar e utilizar o oxigênio para manter uma alta intensidade de exercício durante um período prolongado.

1.1 Fatores fisiológicos determinantes da capacidade aeróbica

Existem fatores fisiológicos que são determinantes na capacidade aeróbica. São eles: volume de ejeção, frequência cardíaca, débito cardíaco, concentração de hemoglobina e hematócrito.

O volume de ejeção é determinado por quatro fatores. O retorno venoso, ou seja, a quantidade de sangue que retorna ao coração; a capacidade de o ventrículo dilatar; a contratilidade do ventrículo e as pressões contra as quais o ventrículo deve se contrair (Wilmore & Costill, 2001).

Os dois primeiros fatores estão relacionados com a capacidade de enchimento do coração. Os dois últimos fatores estão relacionados com a capacidade de bombeamento do coração, determinando, assim, o volume de sangue que é ejetado pelo ventrículo esquerdo. Todos esses fatores mudam de acordo com a intensidade do exercício (Wilmore & Costill, 2001).

A frequência cardíaca é muito utilizada como parâmetro de intensidade do exercício. É uma medida fácil de ser obtida e reflete o trabalho que o coração tem de realizar para suprir as demandas do corpo. Durante o exercício, a frequência cardíaca vai aumentando de acordo com a demanda da atividade. À medida que a intensidade de exercício aumenta, a frequência cardíaca também eleva-se de forma concomitante, até atingir um momento em que ela estabiliza e/ou aumenta apenas discretamente. Esse ponto é chamado de frequência cardíaca máxima (Wilmore & Costill, 2001).

O débito cardíaco é a relação entre o produto do volume de ejeção e a frequência cardíaca. Ele representa a quantidade de sangue que é ejetado do coração por minuto. Depende da velocidade de bombeamento (frequência cardíaca) e o volume de sangue que é ejetado em cada batimento cardíaco (volume de ejeção) (McArdle *et al*., 2008).

A hemoglobina está relacionada com o transporte de oxigênio pelo sangue. Ela é mais eficiente no transporte de oxigênio, carregando cerca de 60 a 70 vezes mais moléculas de oxigênio que normalmente encontra-se dissolvida no plasma (McArdle *et al*., 2008).

“O hematócrito é a relação entre os elementos figurados do sangue (eritrócitos, leucócitos e plaquetas) e o volume sanguíneo total” (Wilmore & Costill, 2001). O hematócrito também está relacionado com a capacidade de o sangue carrear oxigênio.

1.2 Fatores associados ao desempenho aeróbico

O desempenho aeróbico é fortemente associado a três fatores: limiar de lactato, economia de corrida ou economia de movimento e consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) (Hoff *et al.,* 2002).

O limiar de lactato é definido por Wilmore & Costill (2001) como sendo "o ponto no qual o lactato sérico começa a acumular além da concentração de repouso durante o exercício de intensidade crescente". Em um exercício com intensidade crescente o ponto em que ocorrer um aumento súbito, um aumento exponencial da concentração de lactato sanguíneo é conhecido como limiar de lactato (Powers & Howley, 2000). Já McArdle *et al.,* (2008) definem o limiar de lactato como sendo "o consumo mais alto de oxigênio ou a intensidade do exercício alcançada com um aumento superior a 1,0 mM na concentração sanguínea de lactato acima do nível pré-exercício".

Hoff *et al., (2002)* definem a economia de corrida como sendo o custo de oxigênio em um exercício de intensidade submáxima. Durante um exercício com a mesma intensidade submáxima o indivíduo que consumir menos oxigênio apresentará a melhor economia de movimento (McArdle *et al.,* 2003)

Dentre os fatores determinantes da capacidade aeróbica, o VO_{2max} é tido como o mais importante para predizer a resistência cardiorrespiratória e o condicionamento aeróbico (Wilmore & Costill, 2001). Além disso, o VO_{2max} proporciona uma estimativa da capacidade de ressíntese aeróbica do ATP. O VO_{2max} é definido por Wilmore & Costill (2001) como sendo "a capacidade máxima de consumo de oxigênio pelo corpo, durante o esforço máximo".

Segundo *McArdle et al.*, (2008) o VO_{2max} é a "região onde o consumo de oxigênio alcança um platô ou aumenta apenas levemente com os aumentos de intensidade do exercício.", quando o consumo de oxigênio é medido diretamente através de ergoespirômetros, em exercícios progressivos geralmente realizados em esteiras ou bicicletas.

De forma semelhante, o VO_{2max} também pode ser definido como “a maior taxa de captação de oxigênio pelo organismo mensurado durante um exercício dinâmico intenso, usualmente em bicicleta ergométrica ou esteira” (Powers & Howley, 2000).

1.3 Fatores que influenciam o VO_{2max}

Segundo McArdle *et al., (2008),* existem seis fatores que influenciam o VO_{2max}: modalidade do exercício, hereditariedade, estado de treinamento, sexo, composição corporal e idade.

A modalidade do exercício influencia o VO_{2max} principalmente pela massa muscular ativada durante a atividade. Um estudo utilizando os mesmo voluntários mostrou que os valores de Vo_{2max} em exercícios na esteira rolante foram maiores que em bicicleta ergométrica (McArdle *et. al*., 2008).

A hereditariedade explica grande parte das diferenças entre atletas de alto nível, que são altamente treinados e mesmo assim apresentam capacidades diferentes. Existem indícios de que a hereditariedade pode influenciar na densidade capilar e atividade enzimática. Em uma pesquisa utilizando gêmeos monozigóticos e gêmeos dizigóticos, a hereditariedade foi responsável por 93% das diferenças encontradas.

O estado de treinamento do atleta representa de forma mais clara a diferença de VO_{2max} encontrado na população. Indivíduos mais treinados irão apresentar valores de VO_{2max} mais altos que indivíduos destreinados. Porém, indivíduos destreinados melhoram o VO_{2max} mais rápido que os indivíduos treinados, que irão aumentar seu desempenho por outros fatores que influenciam a capacidade aeróbica.

Mulheres apresentam o VO_{2max} menor que homens. Esse fato está associado com o fato do sexo masculino possuir, em média, menos percentual de gordura corporal e uma maior concentração de hemoglobina. A gordura corporal interfere negativamente no desempenho quando da realização de exercícios que envolvem locomoção. Além disso, o consumo total de oxigênio (consumo absoluto), quando relativizado pela massa corporal total (consumo relativo), é mais negativamente impactado quando a massa total de gordura do indivíduo é maior. O fato de o

homem normalmente apresentar maior concentração de testosterona, quando comparado a mulheres, faz com que este apresente também maior concentração de hemoglobina, que é responsável pelo transporte do oxigênio no sangue. Com mais oxigênio disponível, o consumo pode ser maior, justificando assim o fato de homens apresentarem maior VO_{2max} que mulheres.

A dimensão e a composição corporal explicam a diferença encontrada nos valores de VO_{2max} para indivíduos destreinados e/ou nos mesmo nível de treinamento. O fato de o indivíduo ser mais alto ou mais baixo e apresentar um maior ou menor percentual de gordura corporal estão associados com diferentes resultados nos testes de VO_{2max}. Por isso, relativiza-se o VO_{2max} pela massa corporal a fim de evitar e minimizar esses efeitos.

A idade também tem seu efeito sobre o VO_{2max}. Após os 25 anos, existem evidências que o consumo máximo de oxigênio diminui cerca de 1% ao ano. Em indivíduos ativos essa diminuição é menor, mas mesmo assim presente.

1.4 Testes para medida e estimativa do VO_{2max}

Diferentes testes podem ser utilizados para medir a capacidade aeróbica dos indivíduos. Dentro desses testes existem os testes diretos e os testes indiretos.

Os testes diretos são mais precisos para determinar a capacidade aeróbica de um sujeito. Porém, é um método mais difícil de ser realizado, uma vez que só pode ser realizado dentro de um laboratório. Esse teste consiste em uma atividade na esteira ou bicicleta ergométrica, com uma intensidade progressiva até a exaustão, onde irá medir o volume de gases inspirados e expirados utilizando a espirometria.

O teste indireto tem vantagens em relação ao teste direto, que é a praticidade da realização e a possibilidade de realizar com um grupo grande de pessoas. Apesar de ser um valor estimado, é muito mais acessível aos treinadores. Existem muitos testes para se estimar o VO_{2max} como, teste de Cooper, teste de caminhada e o shuttle run.

O teste de Cooper consiste em uma corrida na maior distância possível no tempo de 12 minutos.

O teste de caminhada é realizado através de uma corrida ou caminhada em uma distancia igual a 1 milha (1600 metros) no menor tempo possível. Com o resultado é possível estimar o VO_{2max} através da equação:

VO_{2max} = 132,853 – (0,0769 x Pc) – (0,3877 x idade) + (6,315 x sexo) – (3,2649 x T1) – (0,1565 x FC1-4)

Onde Pc é o peso corporal em libras; a idade é fornecida em anos; o sexo é 0 para mulheres e 1 para homens; T1 é o período de tempo para uma caminhada ou corrida de 1 milha; FC1-4 é a frequência cardíaca em batimentos por minuto determinada imediatamente ao final dos 400 metros. (McArdle *et al*., 2008).

1.5 Testes de *shuttle-run*

Os testes de campo existentes para avaliação da capacidade aeróbica sempre consistiam em uma corrida com uma distância ou um tempo pré-determinado. Muitos esportes não têm essa característica de corrida em linha reta, sem mudança de direção, frenagem e aceleração.

Com isso surgiu à necessidade da criação de um teste de campo que simulasse melhor as condições das modalidades e que pudesse ser aplicado para um grande grupo de atletas ao mesmo tempo.

Léger & Lambert (1982) validaram o primeiro teste de *shuttle-run* que tentava suprir a demanda mencionada acima. No protocolo desses autores, a corrida começava a 7,5 km/h e aumentava 0,5 km/h a cada 2 minutos. Os atletas deveriam correr uma distância de 20 metros e a velocidade era controlada através de um áudio que emitia um bipe. Os atletas deveriam conseguir percorrer a distância de 20 metros junto com o sinal sonoro. Caso o atleta não conseguisse o teste era interrompido.

Ramsbottom *et al.* (1988) utilizaram o mesmo protocolo acima e compararam com uma corrida linear de 5km. Os resultados obtidos mostraram que existe uma forte

correlação entre os dois testes, onde os voluntários que apresentaram maiores valores de VO_{2max} no teste de 5km, apresentaram também no teste de *shuttle-run*.

Rampinini *et al*., (2009) utilizaram dois protocolos de teste de *shuttle-run* para comparar as diferentes respostas fisiológicas entre os dois protocolos em atletas de futebol. Ambos os protocolos possuíam tiros de 20 metros, com velocidade crescente e uma recuperação ativa de 10 segundos entre os tiros. No primeiro protocolo a velocidade inicial era de 10 km/h enquanto o segundo era de 13 km/h, com um aumento de velocidade mais gradual no primeiro protocolo em comparação com o segundo.

Todos os protocolos têm como principal objetivo estimar a capacidade aeróbica. Porém, é possível observar que existe um grande acúmulo de lactato sanguíneo durante os testes, mostrando que há grande participação do metabolismo anaeróbico, como mostrado no estudo de Rampinini *et al*., (2009). Durante o teste, com as constantes frenagens, acelerações e mudanças de direções, é possível que haja uma participação significativa ou importante da força muscular no resultado final do teste, principalmente de membros inferiores.

1.6 Força Muscular e Testes de saltos

Assim como a capacidade aeróbica, a força muscular é importante para o desempenho em várias modalidades esportivas. Dentro dessas modalidades o voleibol de destaca por necessitar de força principalmente de membros inferiores.

Segundo Moreno *et. al*., (2008) a capacidade motora força muscular pode ser compreendida como a capacidade do sistema neuromuscular de gerar tensão, com certa intensidade, para vencer e/ou sustentar certa resistência; a qual é aplicada por um tempo para a realização de uma ação concêntrica, excêntrica ou isométrica, com um padrão de movimento específico.

Brown & Weir (2001) mostraram que existem testes para medir a força muscular, sendo o principal teste de campo, os testes de saltos. Salto agachado e salto com contra-movimento. Ambos os testes são realizados para avaliar a potência muscular.

“Geralmente, quando se busca avaliar a força explosiva de um atleta, o teste de salto vertical é utilizado” (Komi, 1992) em Moreno *et. al*., (2008).

O treinamento com saltos, ou treinamento pliométrico, objetiva aumentar a capacidade de o músculo armazenar e reutilizar energia elástica, conhecido como ciclo de alongamento-encurtamento (CAE) (Moura, 2005).

O CAE ocorre quando uma ação muscular concêntrica é precedida por uma ação muscular excêntrica (Farley, 1997).

“O ciclo de alongamento-encurtamento (CAE) é um mecanismo fisiológico que tem como função aumentar e eficiência mecânica e, em consequência, o desempenho motor de um gesto atlético” Neto *et. al.,* (2005).

Komi (1983) em Neto *et. al*., (2005), verificou que a produção de força pode aumentar até 20% com a participação do CAE.

2. OBJETIVOS

Como o *shuttle-run* é um teste onde caracterizado por ações de frenagem, aceleração e mudança de direção, ou seja, não é um exercício contínuo, tem-se a pergunta: como a força muscular de membros inferiores se correlaciona com o desempenho no teste de *shuttle-run*?

3. MÉTODOS

3.1 Amostra

Foram utilizados vinte e dois voluntários atletas de voleibol, do sexo feminino, com idade 15,6 ±1,5 anos, massa corporal 66,72 ± 6,77 kg e altura 176,81 ± 5,65 cm.

3.2 Procedimentos experimentais

Todos os atletas realizaram primeiro o teste para estimar a capacidade aeróbica (*shuttle-run*) e após no máximo 05 dias realizaram o teste para medir a força muscular de membro inferior através de dois saltos. Salto agachado e salto com contra movimento.

3.3 Teste de *shuttle-run*

O *shuttle-run* foi realizado entre duas marcações com 20 metros entre elas, com uma velocidade de corrida crescente ao longo do teste. A velocidade de corrida foi controlada através de um sinal sonoro, onde os indivíduos devem chegar à marcação junto com o bipe. Após chegar a uma das marcações junto com o bipe, o individuo deve mudar a direção de corrida em direção à outra marcação, chegando ate esta novamente junto com outro bipe. O protocolo utilizado foi o proposto por Ramsbottom *et al*., (1988) O teste era interrompido voluntariamente pelos sujeitos da amostra ou pelos avaliadores, quando, por duas vezes subsequentes, o voluntário não era capaz de atingir a marcação no momento coincidente com o soar do bipe. A frequência cardíaca era medida através de cardiofrequencímetro (Polar Advantage, Finlândia), e o teste era considerado valido somente caso a frequência cardíaca no momento de interrupção do teste fosse superior a 90% da frequência cardíaca máxima estimada para a idade.

3.4 Testes de saltos verticais

Foram utilizados dois tipos de saltos para medir a força de membro inferior das voluntarias. Foram realizados o salto agachado (squat jump) e salto com contra movimento (countermovement jump).

3.5 Salto Agachado

O salto agachado (SJ) é realizado sob uma plataforma de força que irá medir a altura do salto da atleta. O salto é realizado partindo de uma posição agachada com os joelhos flexionados a 90°. Os pés foram posicionados de forma paralela, e na largura dos ombros. A voluntaria foi solicitada a saltar de forma explosiva, tentando alcançar a maior altura possível.

3.6 Salto com contra-movimento

O salto com contra-movimento (CMJ) também é realizado sob uma plataforma de força para medir a altura do salto. O salto é realizado partindo de uma posição em pé, onde o atleta posiciona as mãos no quadril. Para realizar o salto a atleta foi solicitada a agachar e saltar de maneira mais explosiva possível e alcançar a maior altura.

3.7 Análise Estatística

Foi feito um teste de Pearson para avaliar a correlação entre o valor de VO_{2max} e o resultado nos saltos agachados e com contra-movimento para cada um dos grupos (infantil e infanto-juvenil). Foram comparados também o resultado de desempenho entre o salto agachado e salto com contra-movimento entre as 2 categorias através do teste *t-student.* Para todas as análises, foi utilizado um nível de significância $p<0,05$.

4. RESULTADOS

Para a categoria infantil não foi observado correlação significativa entre VO_{2max} e salto com contra-movimento (r=0,064), sendo p=0,851.

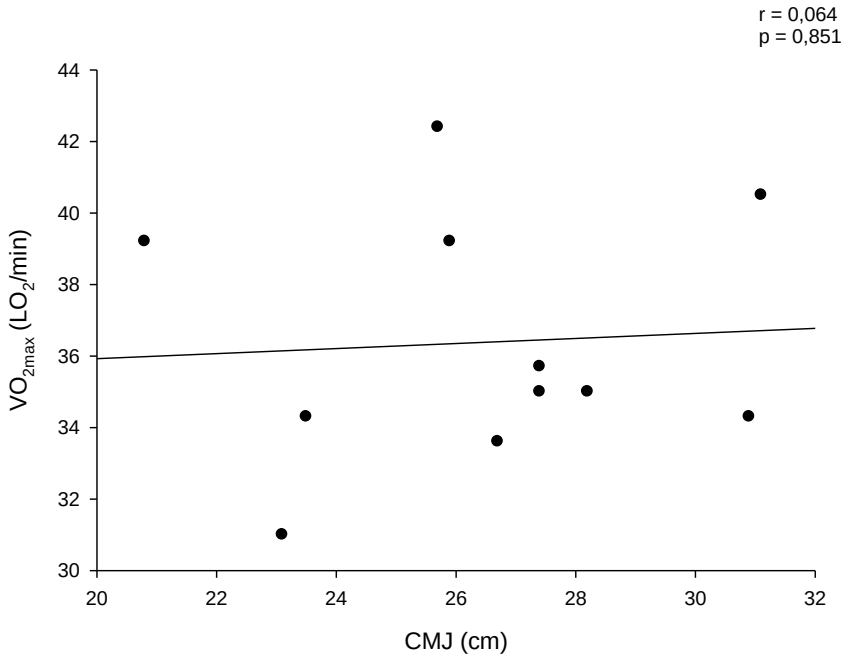

Gráfico 1. Correlação entre VO_{2max} e salto com contra-movimento, categoria infantil

Também não foi encontrada correlação entre VO_{2max} e salto agachado para categoria infantil (r=0,271), sendo p=0,420.

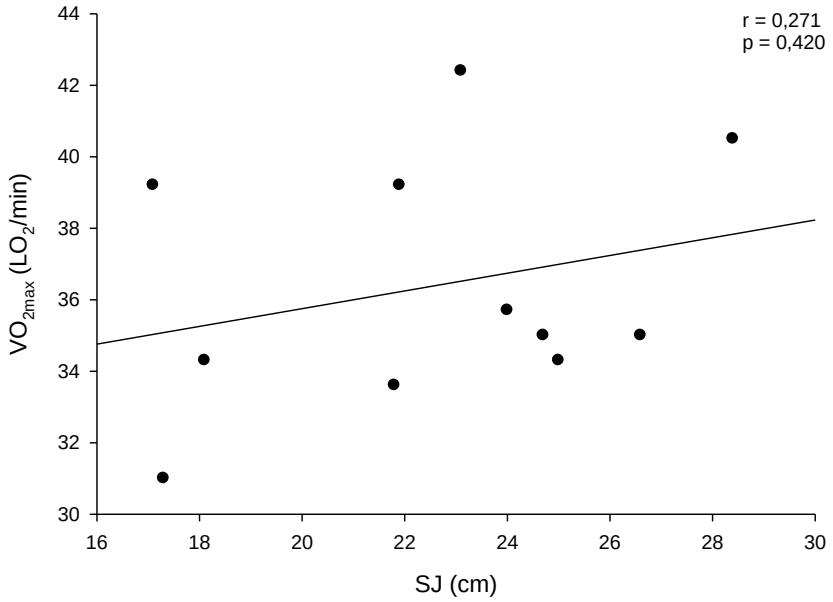

Gráfico 2. Correlação entre VO_{2max} e salto agachado, categoria infantil

Para a categoria infanto-juvenil, o VO_{2max} e o salto com contra-movimento não apresentaram correlação (r=0,363) (p=0,273).

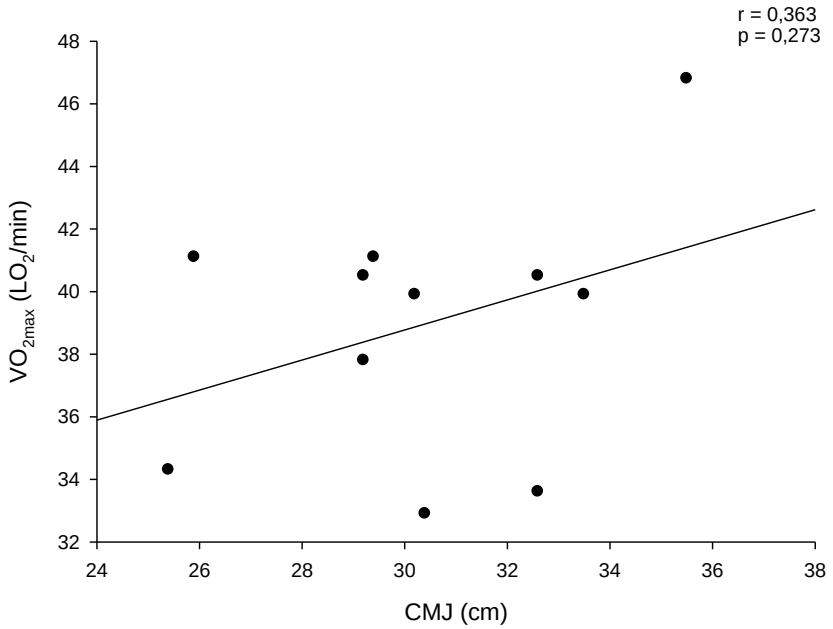

Gráfico 3. Correlação entre VO_{2max} e salto com contra-movimento, categoria infanto-juvenil

O salto agachado também não se correlacionou com o VO_{2max} para a categoria infanto-juvenil (r=0,442) (p=0,173).

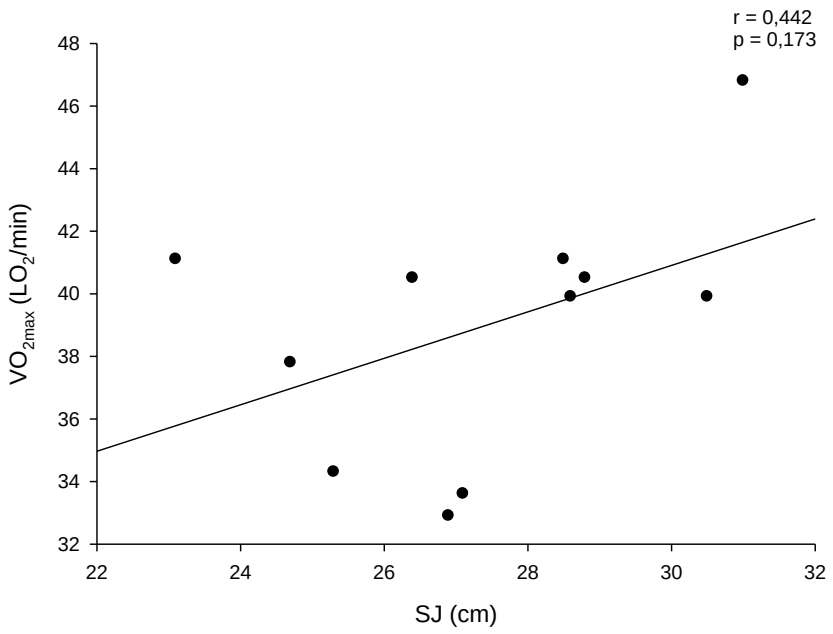

Gráfico 4. Correlação entre VO_{2max} e salto agachado, categoria infantil

Com relação ao desempenho no salto com contra-movimento entre as categorias, foi encontrado um desempenho superior na categoria infanto-juvenil quando comparada a categoria infantil (30,35 ± 3,07cm vs 26,42 ± 3,14 cm), sendo p<0,05.

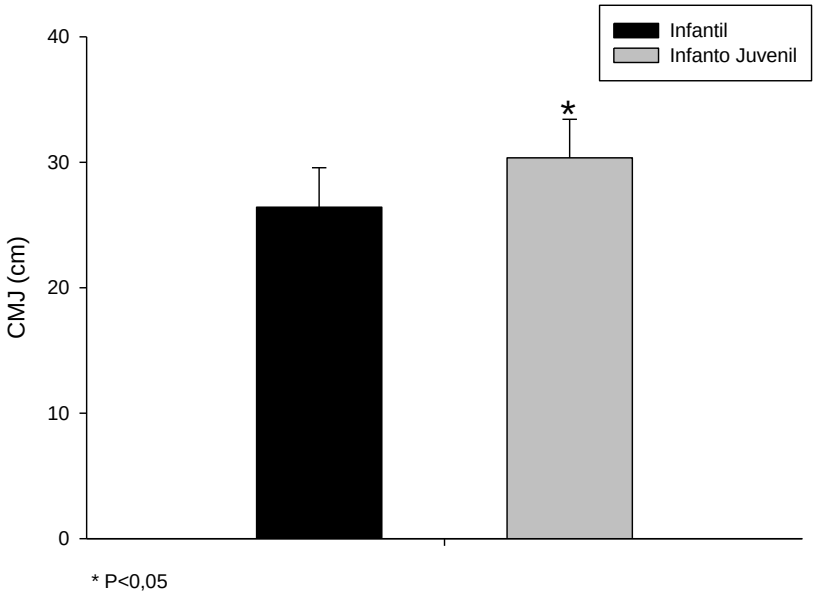

Gráfico 5. Comparação entre categoria infanto-juvenil e infantil no salto com contra-movimento

Para o salto agachado, a categoria infanto-juvenil apresentou um desempenho superior à categoria infantil (22,545 ± 3,764 cm vs 27,355 ± 2,423 cm), sendo p<0,05.

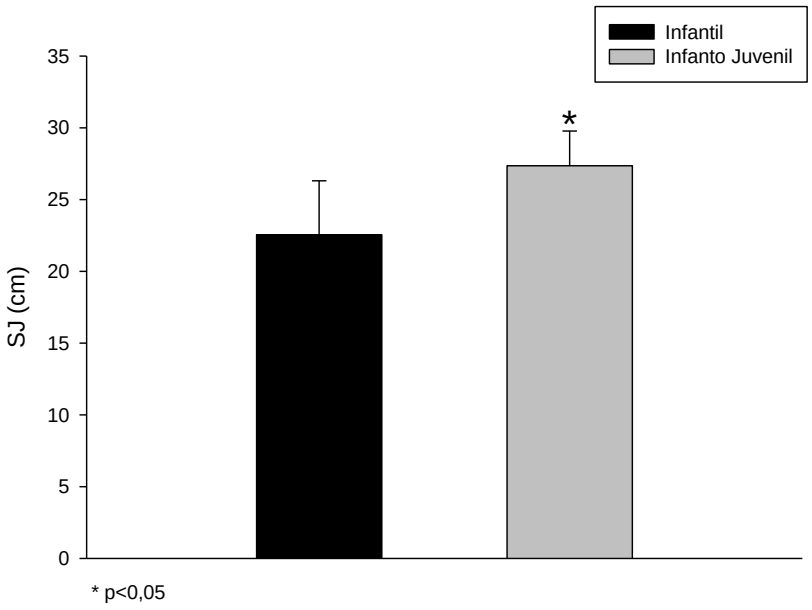

Gráfico 6. Comparação entre categoria infanto-juvenil e infantil no salto agachado

Quando comparado o VO_{2max} não foi encontrada diferença significativa entre os grupos. A categoria infantil apresentou média de VO_{2max} de 36,382 ± 3,446 e a categoria infanto-juvenil de 38,945±4,070, para $p<0,05$.

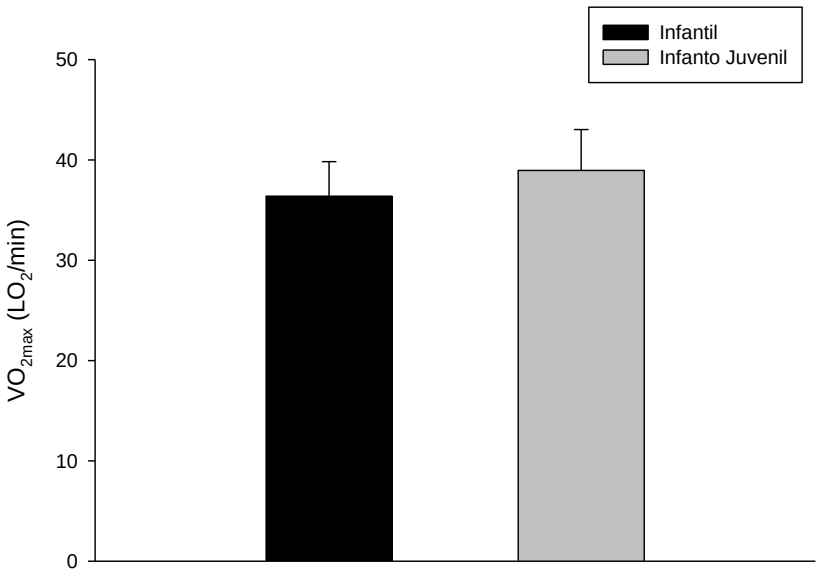

Gráfico 7. Comparação entre categoria infanto-juvenil e infantil no VO_{2max}

5. DISCUSSÃO

A ausência de correlação entre os saltos verticais e o VO_{2max} está de acordo com o esperado, segundo a literatura que embasa os princípios teóricos do teste.

Como mencionado acima, o salto vertical é utilizado para avaliar a potência e a força muscular de membros inferiores.

“Geralmente, quando se busca avaliar a força explosiva de um atleta, o teste de salto vertical é utilizado” (Komi, 1992) em Moreno *et. al*., (2008).

Brown & Weir (2001) mostraram que existem testes para medir a força muscular, sendo o principal teste de campo, os testes de saltos. Salto agachado e salto com contra-movimento.

Apesar de apresentar diferenças fisiológicas na execução e no resultado do teste, o salto agachado e o salto com contra-movimento mensuram a força muscular.

Da mesma forma, o teste de *shuttle-run* proposto por Ramsbottom *et al*., (1988) é utilizado para estimar o $VO_{2max,}$ ou seja, a capacidade aeróbica dos indivíduos.

Com base nas informações acima é possível perceber que os testes são utilizados para avaliar diferentes capacidades físicas, que apresentam mecanismos fisiológicos diferentes e que não apresentam correlação entre eles, como foi possível observar nos resultados dos testes.

A diferença encontrada entre os saltos das categorias infanto-juvenil e infantil, esta de acordo com o que é encontrado na literatura. Essa diferença pode ser explicada por dois fatores. O primeiro, como a idade de uma das categorias é maior, a maturação desses atletas pode ter sido maior e com isso esses sujeitos desenvolveram mais força muscular, tendo desempenho melhor nos testes de saltos.

Bojikian *et al*., (2005) pesquisaram o desenvolvimento maturacional de adolescentes entre 10 e 16 anos e encontraram que todas as idades mais velhas, comparadas com as mais novas, apresentaram estágios maturacionais mais avançados. Nesse mesmo estudo os resultados obtidos nos testes de saltos, velocidade e resistência

aeróbica os adolescentes com idade mais avançada tiveram o melhor desempenho comparado com os mais novos.

Böhme (2004) pesquisou a maturação em meninas com idade entre 10 e 17 anos e obteve resultados semelhantes ao estudo acima. Quanto maior a idade, melhor o desempenho nos testes de capacidade físicas.

Além disso, como os atletas mais velhos provavelmente têm mais tempo de prática da modalidade, essa diferença pode ser explicada pelo efeito do treinamento ao longo dos meses de prática dessas atletas.

Barcelos *et al*., (2009) realizaram um teste de tempo de reação, com atletas do sexo feminino, jogadoras de voleibol das categorias infantil e juvenil e comparou se o tempo de reação era menor para atletas com mais tempo de prática. O resultado encontrado foi o esperado pelos autores. Quanto maior o tempo de prática, menor a resposta para o teste aplicado.

Quando o VO_{2max} foi comparado entre as categorias não foi encontrada diferença. Isso pode estar relacionado com o fato de o voleibol não estimular a melhora do $VO_{2max,}$ pela sua característica de demanda energética.

O voleibol é um esporte que utiliza principalmente a via de fornecimento de energia anaeróbica, especificamente a anaeróbica alática. Para Smith *et al*. (1992), o voleibol caracteriza-se por estímulos curtos e intensos, com pausas e momentos de pouca intensidade e/ou movimento.

Júnior & Ribeiro (2010) encontraram uma baixa média de VO_{2max} (27,7ml/min/kg) para meninas praticantes de voleibol com idade entre 12 e 14 anos.

Apesar dos estímulos no voleibol serem predominantemente anaeróbicos, a duração da partida, junto com a baixa concentração de lactato no sangue fazem com quem a capacidade aeróbica seja importante e necessária durante o treinamento e o jogo (Nunes *et al*., 2000).

6. CONCLUSÃO

Os resultados encontrados permitem concluir que os saltos verticais não se correlacionam com o desempenho aeróbico no teste de *shuttle-run,* mostrando pouca influência da força de membros inferiores no resultado do teste.

Além disso, a categoria infanto-juvenil apresentou, como esperado, melhor desempenho nos saltos verticais, devido ao maior tempo de prática e, provavelmente, a uma maior maturação, comparado com a categoria infantil.

O VO_{2max} não apresentou diferença entre as categorias, já que o vôlei, apesar de ser uma modalidade predominantemente aeróbica, apresenta estímulos anaeróbicos que são fundamentais para o jogo, fazendo com que a capacidade aeróbica não seja muito estimulada.

7. REFERÊNCIAS

BARCELOS, J.L,; MORALES, A.P.; MACIEL, R.N.; AZEVEDO, M.M.A, SILVA VF. Tempo de prática: estudo comparativo do tempo de reação motriz entre jogadoras de voleibol. ***Fitness Performance Journal***. 2009 mar-abr;8(2):103-9.

BOJIKIAN, J.C.M.; SILVA, A.V.O.; PIRES, L.C.; BOJIKIAN L.P. Talento esportivo no voleibol feminino do Brasil: Maturação e Inicação Esportiva. ***Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*** – 2007, 6 (3): 179-187.

FARLEY, C.T. Role of the stretch-shortening in jumping. ***Journal of Applied Biomechanics***, v.3, n.4, p.436-9, 1997.

HOFF, J.; WISLOFF, U.; ENGEN, L.C.; KEMI, O.J.; HELGERUD, J. Soccer especific. Soccer specific aerobic endurance training. ***British Journal Sports Medecine***. 2002; 36:218-221.

LÉGER, L.A. A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO2max. ***European Journal of Applied Physiology***, 1982; 49: p1-12**.**

MCARDLE, W.D.; KATCH, F.I.; KATCH, V.L. Fisiologia do Exercício: Energia, Nutrição e Desempenho Humano. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

MORENO, E.; IWAMOTO, E.; ARRUDA, M. Força explosiva: relação entre saltos verticais e deslocamentos no futebol. ***Movimento & Percepção****, n. 9(13*): 379-396, 2008.

MOURA, Nélio. *Pliometria e Treinamento Funcional: Implicações para o rendimento, prevenção e reabilitação.* I Workshop de treinamento funcional**.** São Paulo, 2005.

NETO, Carlos L.G.; MOCROSKI, Cleverson L.; ANDRADE, Paulo J.A.; MAIOR, Alex S.; SIMÃO, R. A atuação do ciclo de alongamento-encurtamento durante as ações musculares pliométricas. *Journal of Exercise and Sports Sciences,* Rio de Janeiro, vol.1, n. 1, Jan.Jul., 2005.

POWERS, S.K.; HOWLEY, E.T. Fisiologia do Exercício: Teoria e Aplicação ao Condicionamento e ao Desempenho. 3. ed. São Paulo: Manole, 2000.

RAMSBOTTOM, R.; BREWER, J.; WILLIAMS, C. A progressive shuttle run test to estimate maximal oxygen uptake. ***British Journal Sports Medicine***. - Vol. 22, No. 4, December 1988, pp. 141-144.

RAMPININI, E.; SASSI, A.; AZZALIN, A.; CASTAGNA, C.; MENASPA, P.; CARLOMAGNO, D.; IMPELLIZZERI, FM. Physiological determinants of Yo-Yo intermittent recovery tests in male soccer players. *European Journal Appllied Physiology* (2010) 108:401–409.

WILMORE, J.H.; COSTILL, D.C. Fisiologia do Esporte e do Exercício. 1ª Edição brasileira. São Paulo: Manole, 2001.