



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO**

DARLAN CÉSAR CELESTINO DE SOUZA

**Análise da confiabilidade e objetividade do teste de apoio de frente
modificado em jogadores de voleibol sentado**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
EDUCAÇÃO FÍSICA BACHARELADO
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E CIÊNCIAS DOS ESPORTES

DARLAN CÉSAR CELESTINO DE SOUZA

**Análise da confiabilidade e objetividade do teste de apoio de frente
modificado em jogadores de voleibol sentado**

TCC apresentado ao Curso de Educação física bacharelado da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de graduação em Educação física.

Orientador: Saulo Fernandes Melo de Oliveira

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2015

Catálogo na Fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Ana Ligia Feliciano dos Santos, CRB4: 2005

S719a Souza, Darlan César Celestino de.

Análise da confiabilidade e objetividade do teste de apoio de frente modificado em jogadores de voleibol sentado / Darlan César Celestino de Souza.

– Vitória de Santo Antão: O Autor, 2015.

39 folhas; il., tab.

Orientador: Saulo Fernandes Melo de Oliveira.

TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV,
Bacharelado em Educação Física, 2015.

Inclui bibliografia.

1. Voleibol. 2. Pessoas com deficiência. 3. Resistência física. I. Oliveira, Saulo Fernandes Melo de (Orientador). II. Título.

797.087 CDD (23.ed.)

BIBCAV/UFPE-070/2015

DARLAN CÉSAR CELESTINO DE SOUZA

**Análise da confiabilidade e objetividade do teste de apoio de frente
modificado em jogadores de voleibol sentado**

TCC apresentado ao Curso de Educação física bacharelado da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico de Vitória, como requisito para a obtenção do título de graduação em Educação física bacharelado.

Aprovado em: 24/07/2015.

BANCA EXAMINADORA

Profº. Ms. Saulo Fernandes (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Dr. Iberê Caldas (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Profº. Ms. Adriano Bento (Examinador Externo)
Universidade Estadual de Campinas

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela realização deste sonho na minha vida, por ter me dado forças e coragem de enfrentar todas as barreiras e ter chegado até a realização deste sonho. Aos meus pais por terem me apoiado todo esse tempo, pois só eles sabem das dificuldades que passei pra chegar até aqui. Gostaria de fazer um agradecimento em especial para minha irmã Jessika Gabriela, pois ela foi e ainda é uma das maiores incentivadoras de estudo na minha vida e sem a ajuda dela eu nunca teria chegado nesta reta final. A minha irmã Fernanda Kellyn por sempre torcer por mim e querer me ver bem no que eu faço. Agradeço aos meus grandes amigos, dentre eles; Gustavo Santana, Ed Carrazonni, que sempre foram incentivadores da busca do conhecimento na minha vida. Aos amigos e irmãos que conquistei durante esse tempo de graduação, dentre eles vou citar duas pessoas especiais; Romildo Filho e Eduarda Francinni, pois são pessoas que vou levar para o resto da minha vida. Um agradecimento especial para o maior idealizador deste sonho, meu amigo e orientador; Saulo Fernandes, pois sem ele eu já mais estaria concretizando esse sonho, grande formador de conhecimento e acima de tudo um grande professor e orientador. Dedico esse meu trabalho para duas pessoas especiais na minha vida; Maria Leão e José Celestino, são o meu viver e sem eles nada disso estaria se concretizando. Obrigado a todos!

RESUMO

O Volei adaptado é um esporte para pessoas com deficiência física, que surgiu no ano de 1956 a partir da junção do voleibol normal como sitzball, que é um jogo sentado no chão, sem rede com origem alemã, onde foi incluído nas paraolimpíadas de 1980. Há uma grande lacuna na literatura de estudos de pessoas com deficiência e padrões avaliativos, desta forma essa pesquisa teve como objetivo analisar a reprodutibilidade e objetividade de um teste de apoio de frente adaptado para medir potência e resistência muscular de atletas de voleibol adaptado. Esta pesquisa caracteriza-se como descritiva do tipo correlacional. Participaram do estudo sete jogadores de voleibol sentado, com experiência média de cinco anos de prática. O teste de flexão de braços descrito por Guedes (2006) foi adaptado para administração em jogadores de voleibol sentado. Para determinação da resistência muscular, multiplicou-se o número de repetições pelo tempo decorrido de todo o teste de maneira inversa a resistência muscular, a potência muscular foi determinada por meio da divisão entre o número de repetições e o tempo decorrido em todo o teste; equação. Na análise Inicialmente calculou-se a normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro-Wilk, com verificação dos valores médios, mínimos e máximos. Para determinação da objetividade do procedimento e das variáveis calculadas procedeu-se uma análise de comparação de médias dependente por meio do “teste t pareado”. Para determinação da confiabilidade do teste, e das variáveis calculadas, foi utilizado o método gráfico descrito por Bland-Altman, com determinação dos limites de concordância inferior e superior, bem como do viés, ao nível de 95% de intervalo de confiança. Para todas as análises foi utilizado o software Prisma, versão 6.0, e considerou-se um nível de significância de 5% ($p < 0.05$). Após a realização dos testes evidenciou-se que o teste de apoio de frente adaptado ele foi eficaz para avaliar resistência muscular, mostrando valores semelhantes nos dois momentos. , já para verificação da potência muscular ele não foi efetivo, assim precisando de novos estudos com essa população para analisar potência muscular.

Palavras-chave: Deficiência. Resistência. Potência.

ABSTRACT

The adapted Volleyball is a sport for people with disabilities, which emerged in 1956 from the junction of the normal volleyball as sitzball, it's a game sitting on the floor, no network with German origin, which was included in the 1980 Paralympics. There is a big gap in the literature of studies of people with disabilities and evaluative standards, so this research was to analyze the reproducibility and objectivity of a front adapted to support test to measure muscle power and endurance adapted volleyball athletes. This research is characterized as descriptive correlational type. Participants were seven sitting volleyball players, with an average experience of five years of practice. The push-up test described by Guedes (2006) was adapted for administration in volleyball players seated. For the determination of muscle strength, multiplied by the number of repetitions elapsed entire test. conversely muscle strength, muscle power was determined by dividing the number of repetitions and the time elapsed throughout the test; equation. In the first analysis we calculated the data normality by the Shapiro-Wilk test, to check the average, minimum and maximum values. To determine the objectivity of the procedure and calculated variables proceeded was a mean comparison analysis dependent through "paired t test." For determination of test reliability, and calculated variables, we used the graphical method described by Bland-Altman, with determination of the lower and upper limits of agreement as well as the bias at the level of 95% confidence interval. For all analyzes, we used the Prism software, version 6.0, and it was considered a significance level of 5% ($p < 0.05$). After the tests showed that the front support test adptado it was effective to assess muscular endurance, showing similar values in the two periods. Because to verify the muscle power it was not effective, so in need of new studies with this population to analyze muscle power.

Keywords: Deficiency. Resistance. Power.

Sumário

1 INTRODUÇÃO	9
2 REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Voleibol Sentado:	13
2.2 Classificação Funcional no Voleibol Sentado:	14
3 OBJETIVOS	21
3.1 Objetivo Geral:	21
3.2 Objetivos Específicos:	21
4 METODOLOGIA	22
4.1 Pesquisa e Amostra	22
4.2 Delineamento experimental.....	22
4.3 Teste de apoio de frente modificado.....	22
4.4 <i>Determinação da resistência muscular</i>	23
4.5 Determinação da potência muscular	24
4.6 Análise estatística	24
5 RESULTADOS	25
6 DISCUSSÃO	28
7 CONCLUSÃO	31
REFERÊNCIAS	32

1 INTRODUÇÃO

Há algumas décadas, parecia ser impossível a inclusão de pessoas com algum tipo de deficiência física - lesão medular grave, traumatismo com amputações dos membros superiores e inferiores na prática esportiva. Ser portador de uma deficiência invalidava completamente o indivíduo a qualquer prática de atividade física (VITAL et al, 2002). Todavia tal perspectiva passiva, que condicionava o “deficiente” a viver submisso as suas limitações, mudou durante o século XX após a segunda guerra mundial; a guerra deixara um grande número de deficientes que passaram a reivindicar por direitos equânimes na participação das atividades cotidianas. A deficiência física caracteriza-se por perdas ou alterações, que podem ser temporárias ou permanentes, incluindo uma anomalia, um defeito ou uma perda de um membro, órgão, tecido ou qualquer outra estrutura do corpo, inclusive das funções mentais que pode representar a exteriorização de um estado patológico (AMARAL, 1995).

O precursor no tratamento de reabilitação das pessoas com deficiência foi o Dr. Ludwig Guttman, trabalhava no seu centro de recuperação de Stoke Mandville na Inglaterra em 1944 (ALENCAR, 1997). A introdução da terapia esportiva, desenvolvida por Guttman, aprimorou a prática dos esportes adequados para cada paciente, de acordo com os diferentes tipos de deficiência, pode-se desenvolver a capacidade dos pacientes tornando-os paratleta. Podemos enquadrar duas categorias de paratleta, o que pratica esporte por lazer (não competitivo) ou aqueles que estão associados aos comitês esportivos, os atletas paralímpicos (KOTTKE e LEHMANN, 1994).

“No Brasil, a história do desporto adaptado surge em 1958, quando foram fundados dois clubes de desporto em cadeira de rodas, um em São Paulo e outro no Rio de Janeiro. Fundados por Sérgio Serafim Del Grande e Robson Sampaio de Almeida, trouxeram a ideia do esporte adaptado ao Brasil após retornarem de tratamentos de reabilitação em hospitais americanos onde adquiriram o conhecimento da prática do desporto em cadeira de rodas” (ARAÚJO, 1997; CIDADE; FREITAS, 2002; MAUERBERG-DE-CASTRO, 2005; GORGATTI; GORGATTI, 2005).

É notável observar que os deficientes físicos são privados dos benefícios biológicos, físicos e sociais com isso tem limitações físicas de locomoção e sofrem muitas vezes preconceito na sociedade, um deles é a prática esportiva deficitária na área do desporto adaptado, pela falta de recursos e dificuldade de divulgação muitas vezes, ocorre devido a uma política de inclusão social deficitária. Também é corroborado pela falta de profissionais capacitados para trabalhar com este tipo de população. A prática de atividades esportivas para pessoas que apresentem algum tipo de deficiência concede benefícios para seu bem estar e sua qualidade de vida, traz a oportunidade de testar seus limites e potenciais, previne enfermidades secundárias à sua deficiência, promove integração social e reabilitação. Uma maneira de socialização entre as pessoas com deficiência, através de uma prática esportiva, foi a criação do voleibol sentado.

“William Morgan criou um novo jogo, assim nasceu o voleibol” (WESTPHAL, 1990; GUILHERME, 2001). A primeira apresentação pública do voleibol foi feita em uma conferência de esportes da YMCA em 1895, segundo Paul (1996). Em 1919, era praticado por um milhão de pessoas e em 1950, por cinco milhões de pessoas. “Em 1960, era o esporte mais popular em 25 países, no ano de 1964, integrou-se aos Jogos Olímpicos realizados em Tóquio” (WESTPHAL, 1990). Para Valporto (2007), no Brasil, o primeiro registro documental de uma competição de voleibol é de 1911, ocorrido na cidade de Recife, organizada pela ACM.

O Volei adaptado é um esporte para pessoas com deficiência física, que surgiu no ano de 1956 a partir da junção do voleibol normal como sitzball, que é um jogo sentado no chão, sem rede com origem alemã, onde foi incluído nas paraolimpíadas de 1980. Com suas regras semelhantes do voleibol convencional, tendo algumas diferenças como; tamanho da quadra, altura mais baixa da rede, deslocamento dos jogadores sentados e a permissão de bloqueio no saque.

No ano de 1976, o Voleibol sentado teve sua participação como jogos de exibição nas paraolimpíadas de Toronto e em 1978, teve seu aceitamento nas paraolimpíadas pela organização internacional de esportes com deficientes (ISOD). A partir de 1933, tanto campeonatos masculinos e femininos dessa modalidade passaram a ser organizados (CARVALHO et al., 2013).

Como todo esporte de caráter competitivo a preparação física dos atletas de voleibol sentado exige um bom nível de força muscular, pois para arremessos, saques, deslocamentos durante o jogo a força muscular é de extrema necessidade para os atletas. Assim o fortalecimento muscular, torna-se imprescindível também ao processo de reabilitação do usuário de cadeira de rodas, pois a independência funcional está sujeita ao preparo de toda a musculatura preservada (MARUAYAMA e SOARES, 2001).

Para avaliar a força muscular, uma das formas mais fáceis e objetivas é por meio do uso de dinamômetros. As medidas quantitativas, aferidas pelos dinamômetros, passaram a ter grande importância para normatização da força de diferentes populações (Caporrino et al., 1998; Mathiowetz et al., 1985).

Uma destas medidas se refere à avaliação da força de preensão manual, é um parâmetro utilizado na prática clínica a qual desempenha um papel de destaque no controle de processos de reabilitação no âmbito esportivo, ela é um indicador para prever a força e potência muscular. Quanto aos testes que avaliam a força muscular, há os testes de campo aberto que avaliam força e resistência muscular.

Sendo o mais destacado, na literatura, o teste de uma repetição máxima (1RM) e o teste de flexão de braço. Porém não são aplicados para avaliar força muscular do deficiente físico, para isso eles têm que sofrer uma adaptação.

Desse modo, a Força muscular é de grande importância porque prediz o estado de saúde e o desempenho para determinadas modalidades esportivas, sendo considerada um dos fatores preponderantes no mundo esportivo; tanto para o voleibol quanto para qualquer outro esporte; a melhora da força muscular é uma das prioridades para, possivelmente, condicionar melhor desempenho do atleta (BEUNEN et al., 2000; FALK e TENENBAUM, 1996; MORROW et al., 1979). Já com relação ao que se refere aos estudos com deficientes físicos, há na literatura uma lacuna muito grande de estudos referentes a essa população; mediante a esta escassez o objetivo deste estudo é adaptar um teste que vai medir a força e a resistência muscular em jogadores de voleibol adaptado da cidade do Recife.

2 REVISÃO DE LITERATURA

No decorrer da história, houveram várias iniciativas, no intuito de elaborar uma forma atraente para que pessoas com deficiências físicas praticassem esporte e utilizassem o mesmo como meio de inclusão e reabilitação, porém, o esporte adaptado que conhecemos hoje, surgiu em 1944, com a fundação do Centro de Reabilitação para Lesados Medulares do Hospital de Stoke Mandeville, na Inglaterra, quando o Médico (neurologista e neurocirurgião) alemão de origem judaica, Dr. Ludwig Guttmann, iniciou naquele momento a prática de atividades esportivas com o objetivo de reabilitar os soldados que voltavam da 2ª Guerra Mundial com seqüelas de lesão medular. Desta forma, com os bons resultados obtidos a partir desta iniciativa, o Dr. Ludwig Guttmann, organizou em 1948 os jogos de Stoke Mandeville destinados a estes soldados que voltavam das guerras com seqüelas. Sendo assim, a partir deste momento o esporte adaptado sofreu várias modificações, evoluindo dos jogos de Stoke Mandeville para as atuais Paraolimpíadas (WINNICK, 2004).

É possível observar que os deficientes físicos são privados dos benefícios biológicos, físicos e sociais, e isto muitas vezes ocorre devido a uma política de inclusão social deficitária, podendo ocorrer também pelo motivo de existir uma pequena parcela de profissionais capacitados para trabalhar com este tipo de população. Além de todos estes fatores, devemos destacar o fato de haver uma grande escassez de estudos na literatura científica, envolvendo o desempenho esportivo e a prática de esportes adaptados como o voleibol sentado.

Em meio a esta evolução, em 1972, os Jogos de Stoke Mandeville, ocorreram em Heidelberg, Alemanha, sendo evidenciada a primeira participação do Brasil, e após outras três edições dos Jogos, em 1988, foi realizada a primeira Paraolimpíada em Seul, Coréia do Sul, sendo assim, a partir deste momento histórico, as araolimpíadas ocorrem sempre no mesmo local das Olimpíadas.

O movimento paralímpico reforça-se ainda mais em 1989, com a criação do Comitê Paralímpico Internacional – IPC, que segue a mesma organização e proposta do Comitê Olímpico Internacional – COI. (Araújo, 2011).

2.1 Voleibol Sentado:

Com todos estes acontecimentos históricos que resultariam em várias modalidades de esporte adaptado, em 1956 na Holanda, houve a fusão do voleibol convencional com o sitzbal (esporte alemão semelhante ao voleibol, porém sem rede) resultando assim no voleibol sentado, desta forma, podem competir nesta modalidade, amputados, paralisados cerebrais, lesionados na coluna vertebral e pessoas com outros tipos de deficiência locomotora. Na Paraolimpíada de Toronto (1976), o voleibol sentado teve jogos de exibição, quatro anos depois, o esporte coletivo foi incluído no programa de competições dos Jogos Paralímpicos de Arnhem, na Holanda, com a participação de sete seleções. Desde 1993, existem campeonatos mundiais masculino e feminino da modalidade. Até Sydney 2000, o voleibol paralímpico era dividido entre a categoria sentada e em pé. A partir de Atenas, por decisão do Comitê Paralímpico Internacional (IPC) passaram a ocorrer disputas somente com atletas sentados. As mulheres participaram da competição pela primeira vez em Atenas (ADAMS et al, 1985), (JUSTIN, 2011), (CPB, 2014).

No voleibol sentado, competem atletas amputados, principalmente de membros inferiores (muitos são vítimas de acidentes de trânsito) e pessoas com outros tipos de deficiência locomotora (sequelas de poliomielite, por exemplo). Em relação ao convencional a quadra é menor, com dez por seis metros, e a altura da rede é inferior à da modalidade, com 1,15m do solo no masculino e 1,05m para o feminino. Os atletas jogam sentados na quadra. No voleibol paralímpico, o saque pode ser bloqueado.

2.2 Classificação Funcional no Voleibol Sentado:

Atualmente, de acordo com a **CPB**, o sistema de classificação funcional no voleibol sentado é dividido entre amputados e les autres. Desta forma, para amputados temos nove classes básicas identificadas por tais códigos (**CPB, 2014**):

AK – Acima ou através da articulação do joelho;

BK – Abaixo do joelho, mas através ou acima da articulação tálus-calcâneo;

AE – Acima ou através da articulação do cotovelo;

BE – Abaixo do cotovelo, mas através ou acima da articulação do pulso;

Classe A1 = Duplo **AK**

Classe A2 = **AK** Simples

Classe A3 = Duplo **BK**

Classe A4 = **BK** Simples

Classe A5 = Duplo **AE**

Classe A6 = **AE** Simples

Classe A7 = Duplo **BE**

Classe A8 = **BE** Simples

Classe A9 = Amputações combinadas de membros inferiores e superiores.

Em **les autres** são incluídas as pessoas com alguma deficiência locomotora, que não as amputações, como indivíduos com seqüela de poliomielite, artrite reumatóide juvenil, esclerose múltipla, lesão medular, distrofia muscular e paralisia cerebral. Dentro da categoria **lês autres** ainda estão incluídas pessoas com alguma incapacidade mínima. (DEPAUW, 1995).

Ainda assim, os procedimentos de avaliação esportiva, quer seja para o desempenho físico ou para a classificação funcional nesta modalidade ainda são escassos. Grande parte das metodologias hoje em dia dispostas na literatura são utilizadas sempre de maneira adaptada, muitas vezes desconsiderando as especificidades de cada esporte.

Segundo Kraemer et al. (2002) e Kraemer e Ratamess (2004), o treinamento de força é considerado um componente primordial dos programas de condicionamento físico, tendo como objetivo a melhora da aptidão física relacionada à saúde e ao desempenho esportivo. Seus principais benefícios estão relacionados ao aumento da força e ao aumento/preservação da massa magra (KRAEMER et al. 2002; KRAEMER e RATAMESS, 2004).

A força muscular pode ser conceituada como a quantidade de tensão que um músculo ou grupamento muscular pode gerar em um padrão específico e determinada velocidade de movimento (KRAEMER e HAKKINEN, 2004). Para Charge e Rudnicki (2004), esse tipo o treinamento da força muscular envolve a ação voluntária do músculo esquelético contra uma resistência, por meio de estímulos que promovem o estresse mecânico/metabólico e o desenvolvimento subsequente dos diferentes tipos de força, a partir de adaptações neuromusculares e hormonais.

A deficiência física, por sua vez, caracteriza-se por perdas ou alterações que podem ser temporárias ou permanentes, incluindo uma anomalia, um defeito ou uma perda de um membro, órgão, tecido ou qualquer outra estrutura do corpo, inclusive das funções mentais, e representa a exteriorização de um estado patológico (AMARAL, 1995). Desta forma, o fortalecimento muscular torna-se imprescindível ao processo de reabilitação do usuário de cadeira de rodas, pois a independência funcional está sujeita ao preparo de toda a musculatura preservada (MARUAYAMA e SOARES, 2001).

Segundo a *American Spinal Injury Association* (ASIA), a lesão medular compreende a diminuição ou perda da função motora ou sensorial e anatômica, podendo ser uma lesão completa ou incompleta, devido ao comprometimento dos elementos neuronais dentro do canal vertebral. Pode ser classificada como paraplegia ou paraparesia, se a lesão for abaixo do nível medular T1, e tetraplegia ou tetraparesia, se for acima deste nível (MAYNARD et al., 1997).

O grau de independência funcional do paciente lesado medular, portanto, está diretamente relacionado com o seu nível neurológico: maior esforço físico, maior

gasto energético e maior nível de força são necessários quanto mais alto for o nível da lesão, durante a realização de atividades como transferências, propulsão cadeira de rodas e realização das atividades rotineiras do cadeirante (GIACOMINI, 2007).

Recentemente, foi demonstrado que usuários de cadeira de rodas apresentam reduzida capacidade aeróbia e força de membros superiores quando comparados a indivíduos saudáveis (WIDMAN et al., 2007). Além disso, pessoas dependentes da cadeira de rodas apresentam déficits no controle motor e na sensibilidade, que não só limita o desempenho de atividades da vida diária, como também o nível de atividade global diária (JACOBS e NASH, 2004).

Assim, a força muscular é considerada um importante componente da aptidão física relacionada à saúde, sendo que, dentre as diferentes formas de treinamento para o seu desenvolvimento, destaca-se a prática de exercícios com pesos (DIAS et al., 2005). Os benefícios do treinamento com peso incluem melhorias na força e resistência musculares, capacidade funcional, independência e qualidade de vida em pessoas com ou sem doença cardiovascular.

No usuário de cadeira de rodas, algumas evidências sugerem que programas de treinamento com pesos corretamente estruturados podem promover benefícios físicos, psicológicos e sociais aos portadores de paraplegia (WISE, 2000; HICKS et al, 2003). Outros benefícios são, também, o aumento da capacidade para executar as atividades de vida diária e correção de desequilíbrios musculares que ocorrem com a propulsão crônica de cadeira de rodas (BRADLEY-POPOVICH et al, 2000).

“A avaliação da força por meio de dinamômetros é uma das mensurações mais fáceis e mais objetivas. Essas medidas quantitativas passaram a ter grande importância para normatização da força de diferentes populações” (Mathiowetz et al, 1985; Caporrino et al., 1998).

Segundo Ache Dias (2010), estes são equipamentos que permitem a mensuração da força aplicada em um sistema baseado em células de carga. São divididos nos tipos isométrico e isocinético, sendo que para medidas de FPM, tradicionalmente, têm sido usados dinamômetros isométricos, de característica analógica ou digital (Dentre os tipos de dinamômetros, há um especificamente com grande aceitação clínica e tem sido muito utilizado nos estudos da força de

preensão, é o dinamômetro hidráulico Jamar (BELLACE, 2000; CAPORRINO 1998; MATHIOWETZ, 1985; MATHIOWETZ 1986).

”A literatura recomenda o uso do modelo hidráulico para mensuração da força de preensão manual” (LEHMAN e ABREU, 1989; JONES, 1989). Vários estudos já reportaram alta confiabilidade e/ou validade deste tipo de dinamômetro, por conta disto é um modelo considerado o “padrão ouro” (BELLACE et al., 2000; MATHIOWETZ, 2002; SHECHTMAN et al., 2003).

Os dinamômetros eletromecânicos fornecem resistência ao longo de uma determinada amplitude possibilitando a avaliação de parâmetros relacionados à força muscular de forma dinâmica (BATZOPULOS, 1989 p.101-116). A resistência oferecida pelo aparelho varia de forma diretamente proporcional à força exercida pelo indivíduo que está sendo avaliado.

Desse modo, o dinamômetro impede que a velocidade do movimento exceda o valor pré-determinado como também faz com que a força se mantenha constante em toda fase do movimento, sendo conhecido como isocinético (OMAN, 1999, P.146-156; THISTLE et al., 1967 p. 279-282).

O dinamômetro eletromecânico permite que a musculatura produza força muscular máxima em toda fase do movimento (tanto em contrações concêntricas quanto excêntricas), já com os modelos isotônicos isso não acontece, pois eles medem a carga constante (BATZOPULOS, 1989 p.101-116). Teoricamente, os valores obtidos no teste isocinético são mais realistas em relação à capacidade funcional muscular máxima, sendo considerado padrão ouro para medir a força de preensão manual (TUNSTALL et al., 2005).

Quando um instrumento é capaz de medir uma variável precisamente e de forma eficiente e consistente em momentos diferentes, considera-se que este instrumento apresenta uma boa confiabilidade intra-examinador (PORTNEY et al., 2000). Segundo PORTNEY e WATKINS (2000) Validade é definida como a extensão na qual o instrumento mede aquilo que se pretende medir, e para um instrumento ou teste seja validado ele tem que ser confiável.

“A forma mais objetiva de validade é a validade concorrente. Esta indica que os resultados dos testes obtidos com um instrumento podem substituir os resultados obtidos de testes

realizados com um instrumento “padrão ouro” (PORTNEY e WATKINS, 2000).

A mão é considerada um dos principais instrumentos do corpo humano porque grande parte da população está ligada as suas funções, justamente por ela desempenhar o movimento de preensão necessário para manutenção de atividades vitais; podemos identificar a habilidade manual como um elemento diferenciador entre os seres humanos e os outros animais. Há dois tipos de preensão mais detalhadas nas pesquisas para se medir força: a primeira consiste no movimento de flexão e extensão dos dedos sobre a região palmar, a segunda é a de precisão relacionada com a aproximação dos dedos polegar e indicador (ACHE DIAS et al., 2010).

Avaliação da força de preensão manual é um forte parâmetro utilizado na educação física desempenhando um papel importante no controle de processos de reabilitação e no âmbito esportivo, pois ela é um indicador para predizer a força e potência muscular (TREDGETT e DAVIS, 2000; IKEMOTO et al., 2007).

Como há muitos tipos de protocolos que podem ser aplicados para avaliar a força de preensão manual, isto dificulta, assim, a generalização de resultados. Além disso, outros fatores podem ocasionar malefícios corroborando para a obtenção de resultados diferentes na avaliação da força de preensão manual, dentre eles podemos destacar; sexo, idade, dominância, horário da avaliação, posicionamento corporal, características antropométricas (CLERKE et al., 2005; GARVEY et al., 1984; LIN et al., 1994; NICOLAY e WALKER, 2005; NEU et al., 2002; RUIZ et al., 2002).

Outro elemento relevante é o ajuste do tamanho da empunhadura utilizada no dinamômetro, existem vários tamanhos de mãos tendo, por isso, a necessidade de ajustes para que não se interfira negativamente nos resultados das pesquisas (ROMERO et al., 2008; BLACKWELL et al., 1999; EKSIUGLU, 2004).

Os testes de campo são práticos para avaliar a força em vários tipos de grupo, como em deficientes, mas apresentam algumas desvantagens, já que impossibilitam o controle de fatores que podem influenciar a medida de força, como a velocidade do movimento, o ângulo articular e as condições ambientais (GAYA et al., 1997; FERREIRA et al., 1990).

Dentre eles podemos destacar o teste de flexão de braços e o teste de 1RM. Neste teste o avaliado se encontra nas seguintes condições: Em posição de decúbito ventral, com as duas mãos apoiadas ao solo; com uma distância de 10 a 20 cm a partir da linha dos ombros; os dedos devem estar posicionados para frente. O posicionamento das mãos sobre o solo não pode ser acima da linha dos ombros e na posição inicial do movimento o rosto deve permitir um alinhamento adequado entre o tronco e as pernas, já para aplicação do teste para o sexo feminino é modificada pela singularidade de apoiar os joelhos sobre o solo. Nos demais procedimentos são realizados tanto para o sexo masculino quanto sexo feminino (JOHNSON et al., 1979; MAYHEW et al., 1991; QUEIROGA, 2005).

A recomendação é de que o avaliado execute algumas vezes o movimento para melhor aprendizagem do teste, porém essas realizações prévias podem causar desgaste muscular, interferir nos resultados ou prejudicar uma futura comparação entre os dados obtidos (RUTHERFORD e JONES, 1986). No *resultado* do teste registra-se o número máximo de repetições corretas dentro de um minuto e se dá a classificação do avaliado, sobre sua resistência muscular, sabendo que ela vai variar de acordo com a idade e sexo.

O teste de 1RM é bastante utilizado para medir avaliara força muscular máxima, possuindo como procedimento, o levantamento do máximo peso possível em apenas um movimento completo, a fim de estimar a força nos mais variados grupamentos musculares (DELORME e WATKINS, 1948).

A força muscular é um importante componente da aptidão física como também é essencial para a execução de uma variedade de atividades diárias como : andar, saltar, agachar entre outros . Além disso, é uma valência física muito importante para o desempenho esportivo em varias modalidades um e fator importante no voleibol (BEUNEN et al., 2000; FALK e TENENBAUM, 1996; MORROW et al., 1979).

A força no voleibol manifesta-se na forma de tensão máxima e velocidade nas contrações musculares segundo (SCHUTZ ,1990).

O voleibol é uma atividade intermitente, varia a sua intensidade usando tanto a via aeróbica quanto a via anaeróbica durante uma partida, requer bom desempenho físico e energia tendo em vista as exigências deste esporte. Além da

força, o atleta deve possuir flexibilidade, potência, agilidade e condicionamento aeróbio para a sua prática (ALMEIDA E SOAREZ, 2003).

A força de membros superiores também é importante para os ataques basicamente. Esta modalidade requer força de tronco para compensar a tensão no ombro e no braço durante os ataques. Para que um atleta de voleibol suporte altos níveis de exigência em uma partida, como prioridade, deve ser desenvolvido o fortalecimento do corpo em sua totalidade (BUTLER e ROGNES, 1983). Outro estudo na literatura indicam que a força muscular de membros superiores é bastante utilizada no voleibol, esta parece ser uma diferenciação entre os resultados das equipes (MORROW et al., 1979).

A Força muscular pode refletir o estado de saúde e predizer o desempenho para determinadas modalidades esportivas sendo considerada um dos fatores preponderantes no mundo esportivo; para o voleibol a melhora da força muscular é umas das prioridades para, possivelmente, condicionar melhor desempenho ao atleta. Nos esportes de alto de rendimento, como voleibol, o treinamento atlético é indispensável para a prevenção de lesões.

Mas estes treinos podem ser problemáticos devido a sobrecarga, podendo ocasionar um grande número de lesões (SCHNEIDER et al., 2004). É necessário, por isso, treinamentos adequados incluindo programas para minimizar o risco das lesões, fora isso visar o aumento da massa muscular, preservação da massa magra, aumento da densidade mineral óssea. São algumas destas adaptações adquiridas pelo treinamento de força.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral:

Verificar critérios de autenticidade científica para o teste de apoio de frente adaptado.

3.2 Objetivos Específicos:

- Analisar a objetividade e reprodutibilidade do teste de apoio de frente adaptado.

4 METODOLOGIA

4.1 Pesquisa e Amostra

Esta pesquisa caracteriza-se como descritiva do tipo correlacional. A presente investigação faz parte de um estudo maior devidamente protocolizado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade de Pernambuco, sob o número 078/11. Participaram do estudo sete jogadores de voleibol sentado, com experiência média de cinco anos de prática. Todos os atletas aceitaram em participar do estudo de maneira voluntária, após explicação por parte da equipe dos propósitos e dos experimentos. Os dados antropométricos dos participantes, bem como suas deficiências, estão contidos na tabela 1.

4.2 Delineamento experimental

Os participantes foram avaliados em dois momentos, não consecutivos, com intervalo médio de 10 dias. Foi aplicado um teste de apoio de frente modificado, seguindo as mesmas recomendações de execução nos dois momentos, com estímulos padronizados por parte dos pesquisadores e sendo realizados no mesmo horário do dia (21h), no próprio local de treinamento da equipe. Para todos os participantes foi considerado que pudessem realizar suas atividades físicas (de treinamento) e laborais normalmente. Os testes foram realizados pela mesma equipe avaliadora devidamente treinada para a execução.

4.3 Teste de apoio de frente modificado

O teste de flexão de braços descrito por Guedes (2006) foi adaptado para administração em jogadores de voleibol sentado. Com o voluntário posicionado em decúbito ventral e com as mãos separadas à largura escolhida de maneira confortável, foi dado um sinal sonoro de partida, previamente combinado. O avaliador orientou o voluntário a realizar o maior número de flexões de braços, na forma completa (flexão em 90° do braço-antebraço e extensão completa de cotovelos), em velocidade à sua escolha sem tocar o solo com o tronco, região

peitoral, e com apoio dos joelhos em um colchonete até a fadiga voluntária (figura 1). O avaliado foi orientado a não executar contra movimentos com o tronco ou outros grupos musculares para ajudar na realização do teste. Um cronômetro com graduação em centésimos de segundo da marca MJ-1822 foi acionado logo após o primeiro movimento de flexão, e finalizado após a desistência (cansaço ou parada) por parte do avaliado. Outro avaliador realizou a contagem do número de repetições completas e executadas de maneira correta (sem ajuda) até a fadiga voluntária. O número de repetições completas juntamente com o tempo decorrido do início ao final do teste foi considerado para a medida de força dos membros superiores. Para cada voluntário foi considerada apenas uma tentativa em cada um dos momentos de coleta. Adicionalmente, após a execução do teste foram calculadas duas variáveis que pudessem refletir tanto a resistência quanto a potência musculares, tendo em vista serem aspectos importantes, porém específicos, da força muscular.

Figura 1 - Execução do teste de apoio de frente modificado em um ciclo completo.

A	B

Painel A: início da execução do teste; Painel B: final da execução do teste.

4.4 Determinação da resistência muscular

Para determinação da resistência muscular, multiplicou-se o número de repetições pelo tempo decorrido de todo o teste (equação 1). Já que resistência muscular é a qualidade de manter níveis consideráveis de força ou tensão pelo músculo em um intervalo de tempo considerável, tanto maiores quantidades de repetições quanto um tempo maiores em execução dos testes poderiam refletir uma maior resistência muscular por parte do avaliado.

$$UAres = N \times t$$

[1]

Onde, UA_{res} é a resistência muscular, considerada por meio de unidades arbitrárias, N é o número de repetições realizadas e t o tempo decorrido do início ao final do teste.

4.5 Determinação da potência muscular

De maneira inversa a resistência muscular, a potência muscular foi determinada por meio da divisão entre o número de repetições e o tempo decorrido em todo o teste (equação 2). Considerando que a potência muscular é caracterizada como o desenvolvimento de tensão ou força muscular em intervalos de tempo curtos, uma taxa de frequência de movimentos maior está relacionada a um maior desempenho muscular ao nível da potência.

$$PO(Hz) = \frac{N}{t} \quad [2]$$

Onde PO é a potência muscular considerada aqui em unidade de frequência hertz (Hz), N o número de repetições realizadas e t o tempo decorrido do início ao final do teste.

4.6 Análise estatística

Inicialmente calculou-se a normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro-Wilk, com verificação dos valores médios, mínimos e máximos. Para determinação da objetividade do procedimento e das variáveis calculadas procedeu-se uma análise de comparação de médias dependente por meio do “teste t pareado”. Para determinação da confiabilidade do teste, e das variáveis calculadas, foi utilizado o método gráfico descrito por Bland-Altman, com determinação dos limites de concordância inferior e superior, bem como do viés, ao nível de 95% de

intervalo de confiança. Para todas as análises foi utilizado o software Prisma, versão 6.0, e considerou-se um nível de significância de 5% ($p < 0.05$).

5 RESULTADOS

Na tabela 1 são apresentados os dados antropométricos e demográficos dos participantes do estudo.

Tabela 1 - Dados antropométricos e demográficos dos participantes do estudo.

Sujeitos (ID)	Idade (anos)	Peso (kg)	Estatura (cm)	IMC (kg·m ²)	Deficiência (tipo)	TP (anos)
1	51	65,00	175,90	21,01	Amputação	8,00
2	44	72,00	170,00	24,91	Poliomelite	10,00
3	49	75,00	169,90	25,98	Amputação	8,00
4	29	93,00	174,70	30,47	Amputação	6,00
5	30	80,00	175,70	25,91	Amputação	3,00
6	39	94,00	181,00	28,69	Poliomelite	7,00
7	47	79,83	174,53	26,16	Poliomelite	7,00

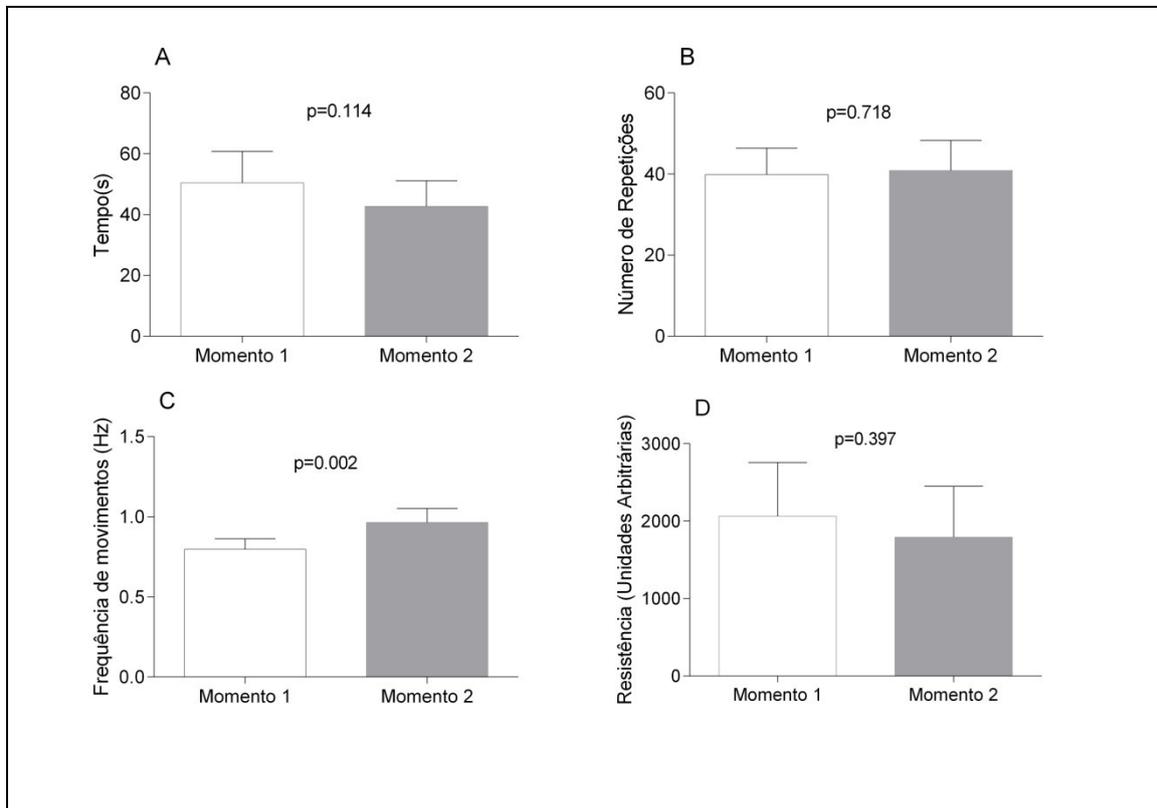
IMC: índice de massa corporal; TP: tempo de prática.

Fonte: Souza, 2015.

Nota: Dados coletados durante a pesquisa.

Na figura 2 são apresentadas as comparações entre as medidas de tempo (s), resistência (UAres), potência (Hz) e número de repetições nos dois momentos de avaliação. Percebeu-se que apenas para a variável potência (figura 2, painel C), foram observadas diferenças significantes.

Figura 2 - Objetividade do teste.



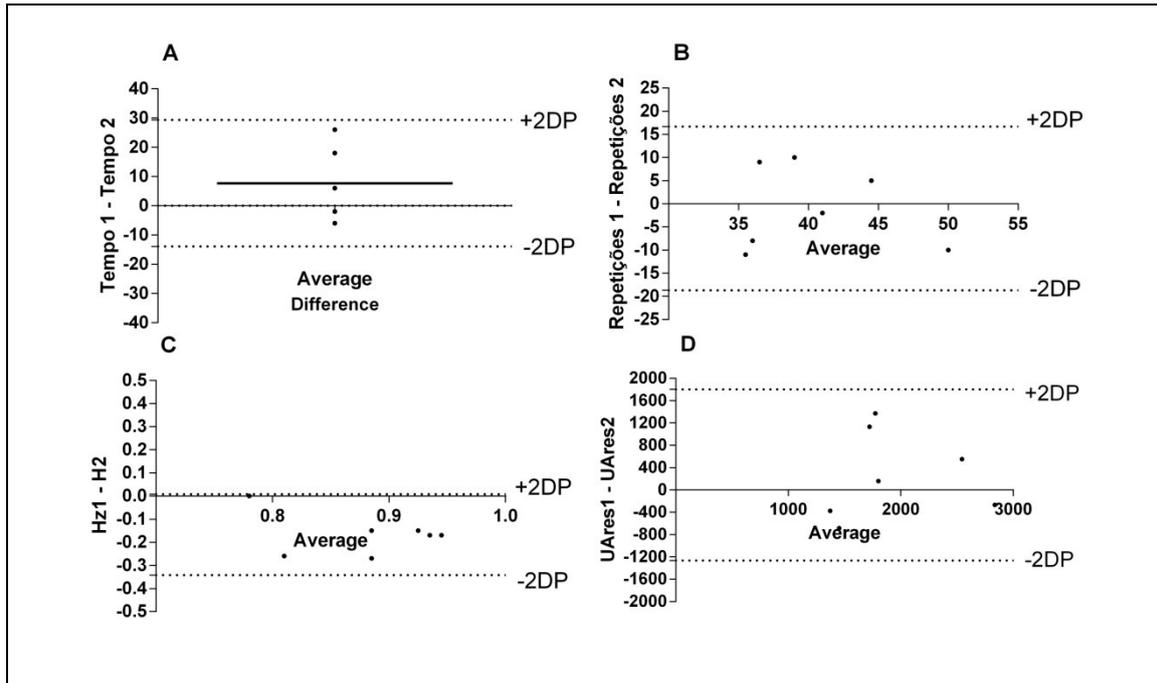
Comparação entre a primeira e a segunda medida: (A) tempo decorrido do teste; (B) número de repetições; (C) frequência de movimentos; (D) resistência em unidades arbitrárias; houve diferenças significativas na frequência de movimentos (Hz) entre os dois momentos avaliados (painel C).

Fonte: Souza, 2015.

Nota: Dados coletados durante a pesquisa.

Na figura 3 são demonstrados os limites de concordância estabelecidos entre os momentos de avaliação pelo método gráfico de Bland-Altman. Observa-se que todas as variáveis analisadas (tempo, repetições, resistência e potência), apresentam valores dentro dos limites de concordância estabelecidos (linhas pontilhadas inferior e superior), ao nível de 95% de intervalo de confiança.

Figura 3 - Análise gráfica de Bland-Altman entre o tempo (painel A), número de repetições executadas (painel B), frequência de movimentos (Hz, painel C) e as unidades arbitrárias de resistência (UAres, painel D).



Todos os sujeitos (representados pelos pontos) encontram-se dentro de 95% de intervalo de confiança comparando-se os dois momentos de avaliação.

Fonte: Souza, 2015.

Nota: Dados coletados durante a pesquisa.

6 DISCUSSÃO

O objetivo geral do presente estudo foi verificar critérios de autenticidade científica de um teste de apoio de frente adaptado para jogadores de voleibol sentado, devido a uma lacuna na literatura de estudos com deficientes, principalmente onde busque criar padrões normativos da aptidão física relacionada à saúde e/ou desempenho esportivo para essa população.

Vale ressaltar a importância desse estudo para área do esporte adaptado, já que este é o primeiro estudo onde se faz adaptação de um teste de apoio de frente para essa população tentando verificar a resistência e potência muscular no mesmo momento e por meio da aplicação de apenas um procedimento de testagem.

Verificamos que apenas para as qualidades relacionadas à resistência muscular (número de repetições completas e UAres), os valores foram considerados confiáveis, tendo em vista que para as qualidades físicas relacionadas à potência muscular (tempo de execução e Hz), as variáveis diferiram significativamente entre os momentos de coleta (primeiro e segundo dias).

Os resultados da presente investigação demonstram que ao longo do período de aplicação do teste foram observadas diferenças significativas do primeiro momento de aplicação do teste para o segundo momento, onde a potência muscular teve uma queda significativa. Este resultado pode estar ligado a vários fatores, tais como: alimentação descontrolada ou até mesmo repouso inadequado.

Do ponto de vista logístico, todos os atletas que participaram da presente investigação são amadores, e necessitam realizar outras atividades laborais além do treinamento esportivo; muito embora tenham sido dadas instruções para que os participantes realizassem o mínimo de atividade possível durante o dia (e em especial no dia das coletas), esta orientação pode ter sido violada por algum integrante.

Contudo, vale ressaltar que nenhum dos atletas que participaram do teste realizavam treinamento com pesos, isso pode ter sido um fator que tenha interferido no desenvolvimento da potência muscular de um momento para outro, tendo em vista que indivíduos treinados apresentam valores menos oscilantes em relação a potência muscular.

Isso pode estar ligado ao ponto de vista biomecânico, pois a potência muscular é a realização de trabalho por unidade de tempo mais especificamente, o produto da força pela velocidade (PUPO; DETANICO; DOS SANTOS, 2012).

Conforme evidenciado no estudo de (HILL, 1938), onde ele verificou que existe uma relação hiperbólica entre força e velocidade do movimento, necessitando, assim, uma combinação ótima de aplicação de força e velocidade para otimizar a potência produzida. A oscilação desta combinação de cargas dependerá das características do atleta e do tipo de treino realizado, onde indivíduos mais fortes ou mais lentos geralmente conseguem a sua potência máxima em velocidade menor do que os mais rápidos (CARVALHO E CARVALHO, 2006).

No estudo de (BAKER et al., 2001), os indivíduos que tinham experiência em treinamento de força e potência possuíam um melhor equilíbrio entre força e velocidade do movimento, isso pode ter sido um dos fatores que tenham interferido no resultado de um momento para outro, pois os atletas podem ter apresentado um descontrole em na relação entre força e velocidade. Isso pode ter deixado os participantes mais suscetíveis a um esgotamento físico gerado pelo trabalho ou má alimentação.

A resistência muscular não apresentou diferença significativa de um momento para o outro na aplicação do teste, parecendo sofrer menos influência do meio externo (variáveis ambientais).

A avaliação da resistência muscular tem sido considerada no voleibol de grande importância, devido aos movimentos realizados durante uma partida, de natureza explosiva e movimentos contínuos que levam a fadiga muscular e interrompendo o desenvolvimento durante uma partida (BOSCO et al., 1981; SANDS et al., 2004; BISSOCHI, 2005; SCATES e LINN, 2003).

Os testes que utilizam o próprio peso corporal, afim de verificar a força e resistência muscular, são bastante utilizados por apresentarem um custo baixo e equipamentos de fácil acesso, dentre eles o teste de flexão de braço é o mais utilizado para analisar a resistência muscular dos membros superiores (DEAN; FOSTER; THOMPSON, 1987).

No presente estudo puderam-se perceber algumas limitações em relação a comparação com investigações similares presentes na literatura, tendo em vista a

carência de proposições científicas que buscaram avaliar a potência e a resistência muscular de pessoas com deficiência, especialmente em praticantes de voleibol sentado. Ainda assim, considera-se uma investigação pioneira e que apresenta resultados práticos bastante relevantes para treinadores e praticantes de voleibol sentado. Os achados reforçam a importância de se realizar avaliações do condicionamento físico em uma amostra maior de jogadores com estas características. Além disso, a utilização do número de repetições corretas realizadas em um minuto parece ser o melhor indicador de resistência muscular, inclusive em jogadores de voleibol sentado.

7 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados encontrados para a amostra estudada, pode-se concluir que o teste de apoio de frente adaptado ele foi bom para analisar a resistência muscular dos atletas de voleibol sentado no primeiro e segundo momento, já para verificação da potência muscular ele não foi efetivo, assim precisando de novos estudos com essa população para analisar potência muscular.

REFERÊNCIAS

ADAMS, R. C et al. Jogos, esportes e exercícios para deficientes físicos. **3ª ed. São Paulo: Manole**,(1985).

ALENCAR, Benoni. Paraolimpíada o Brasil no pódio. **Comitê Paraolímpico Brasileiro. Rio de Janeiro**, 1997.

Amaral LG. Conhecendo a deficiência (em companhia de Hércules). São Paulo, Ed Robe, 1995, p. 63.

ARAÚJO, P. F.; ADAPTADO NO BRASIL, Desporto. **origem, institucionalização e atualidades. 1997. 140f.** 1997. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado) Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

ARAÚJO,P.F.Desporto Adaptado no Brasil (2011).

BAKER, DANIEL; NANCE, STEVEN; MOORE, MICHAEL. The load that maximizes the average mechanical power output during jump squats in power-trained athletes. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 15, n. 1, p. 92-97, 2001.

BAKER, Emily R.; CARDENAS, Diana D. Pregnancy in spinal cord injured women. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 77, n. 5, p. 501-507, 1996.

BALTZOPOULOS, V.; BRODIE, D. A. Isokinetic dynamometry. **Sports medicine**, v. 8, n. 2, p. 101-116, 1989.

BAYDUR, Ahmet et al. A Simple Method for Assessing the Validity of the Esophageal Balloon Technique 1–2. **American Review of Respiratory Disease**, v. 126, n. 5, p. 788-791, 1982.

BEAR-LEHMAN, Jane; ABREU, Beatriz Colon. Evaluating the hand: issues in reliability and validity. **Physical Therapy**, v. 69, n. 12, p. 1025-1033, 1989.

BELLACE, John V. et al. Validity of the Dexter Evaluation System's Jamar dynamometer attachment for assessment of hand grip strength in a normal population. **Journal of hand therapy**, v. 13, n. 1, p. 46-51, 2000.

BEUNEN, Gaston; THOMIS, Martine. Muscular strength development in children and adolescents. **Pediatric exercise science**, v. 12, p. 174-197, 2000.

BISSOCHI, M. O. Mudanças temporais de esforço e pausa e número de ocorrências de fundamentos em partidas de voleibol entre as olimpíadas de 1992 e 2004. **Rev Ed Fís Motriz**, v. 11, p. 22, 2005.

BLACKWELL, John R.; KORNATZ, Kurt W.; HEATH, Edward M. Effect of grip span on maximal grip force and fatigue of flexor digitorum superficialis. **Applied ergonomics**, v. 30, n. 5, p. 401-405, 1999.

BORTOLLOTTI, Lígia Franciele; TSUKAMOTO, Heloísa Freiria. Efeitos do treinamento físico sobre a força muscular em paraplégicos. **Rev. Neurocienc**, 2011.

BOSCO, C. et al. Mechanical power test and fiber composition of human leg extensor muscles. **European journal of applied physiology and occupational physiology**, v. 51, n. 1, p. 129-135, 1983.

Bradley-Popovich GE, Abshire KR, Crookston CM, Frounfelter GG. Special populations: resistance training 6.in paraplegia: rationale and recommendations. **Strength Cond J**. 2000;22:31-4

BUTLER, Rick; ROGNESS, Kay. Strength Training for the Young Volleyball Player. **Strength & Conditioning Journal**, v. 5, n. 3, p. 66-68, 1983.

CAPORRINO, Fábio Augusto et al. Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar. **Rev. bras. ortop**, v. 33, n. 2, p. 150-4, 1998.

CARDOSO, Vinícius Denardin. A reabilitação de pessoas com deficiência através do desporto adaptado. **Rev Bras Cien Esporte**, v. 2, p. 529-39, 2011.

CARVALHO, Carlos; CARVALHO, Alberto. Não se deve identificar força explosiva com potência muscular, ainda que existam algumas relações entre ambas. **Rev Port Cien Desp**, v. 6, n. 2, p. 241-8, 2006.

Charge SBP, Rudnicki, MA. Cellular and molecular regulation of muscle regeneration. *Physiological Review* 2004;84:209-38

CLERKE, Anita M.; CLERKE, Jonathan P.; ADAMS, Roger D. Effects of hand shape on maximal isometric grip strength and its reliability in teenagers. **Journal of hand therapy**, v. 18, n. 1, p. 19-29, 2005.

COMITÊ PARALÍMPICO BRASILEIRO. (CPB). Disponível em: <<http://www.cpb.org.br>>

COOLS, Ann M. et al. Internal impingement in the tennis player: rehabilitation guidelines. **British journal of sports medicine**, v. 42, n. 3, p. 165-171, 2008.

DE ALMEIDA, Tania Abreu; SOARES, Eliane Abreu. Perfil dietético e antropométrico de atletas adolescentes de voleibol. 2003.

DE CASTRO, Eliane Mauerberg. **Atividade física adaptada**. Novo Conceito, 2005.

DELORME, Thomas L.; WATKINS, Arthur L. Technics of progressive resistance exercise. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 29, n. 5, p. 263-73, 1948.

DEPAUW, K. P.; GAVRON, S. J. Disability and sport. Champaign: Human Kinetics,(1995).

Dias RMR, Cyrino ES, Salvador EP, Caldeira LFS, Nakamura FY, Papst RR, et al. Influência do processo de familiarização para avaliação da força muscular em testes de 1RM. *Rev Bras Med Esporte* 2005;11:34-8.

DIAS, Jonathan Ache et al. Força de preensão palmar: métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v. 12, n. 3, p. 209-16, 2010.ed., São Paulo: Manole, 1994.

EKSIOGLU, Mahmut. Relative optimum grip span as a function of hand anthropometry. **International Journal of Industrial Ergonomics**, v. 34, n. 1, p. 1-12, 2004.

ESPAÑA-ROMERO, Vanesa et al. Hand span influences optimal grip span in boys and girls aged 6 to 12 years. **The Journal of hand surgery**, v. 33, n. 3, p. 378-384, 2008.

FALK, B.; TENENBAUM, G. The effectiveness of resistance training in children. **Sports Medicine**, v. 22, n. 3, p. 176-186, 1996.

FERREIRA, Mauro et al. Comparação da aptidão física de escolares de Itaquera (Zona Leste-São Paulo) e São Caetano do Sul. **Rev. bras. ciênc. mov**, v. 4, n. 2, p. 19-27, 1990.

GALVIN, L. R.; GODFREY, H. P. D. The impact of coping on emotional adjustment to spinal cord injury (SCI): review of the literature and application of a stress appraisal and coping formulation. **Spinal Cord**, v. 39, n. 12, 2001.

GAYA, Adroaldo César Araujo et al. Crescimento e desempenho motor em escolares de 7 a 15 anos provenientes de famílias de baixa renda. **Movimento (ESEF/UFRGS)**, v. 4, n. 6, 1997.

GORGATTI, M. G. et al. Tendência competitiva no esporte adaptado. **Arquivos Sanny de Pesquisa e Saúde**, v. 18, n. 1, p. 18-25, 2008.

GORGATTI, M. G.; GORGATTI, T. O esporte para pessoas com necessidades especiais. **Atividade física adaptada: qualidade de vida para pessoas com necessidades especiais. Barueri: Manole**, p. 532-568, 2005.

GUILHERME, A. **À beira da quadra**. 4. ed. Belo Horizonte: Minas Tênis Clube, 2001. 280 p.

Hicks AL, Martin KA, Ditor DS, Latimer AE, Craven C, Bulgaresti J, et al. Long-term exercise training in 15 persons with spinal cord injury: effects on strength, arm ergometry performance and psychological well-being. **Spinal Cord**. 2003;41:34-43

HILL, A. V. The heat of shortening and the dynamic constants of muscle. **Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences**, v. 126, n. 843, p. 136-195, 1938.

IKEMOTO, Yukio et al. Force-time Parameters During Explosive Isometric Grip Correlate with Muscle Power Running Title: Relationships between force-time parameters and muscle power. 2011.

Jacobs PL, Nash MS. Exercise recommendations for individuals with spinal cord injury. **Sports Med**. 4.2004;34:727-51.

JOHNSON, Barry L.; NELSON, Jack K. Practical Measurements for evaluation in physical education. 1969.

JONES, Lynette A. The assessment of hand function: a critical review of techniques. **The Journal of hand surgery**, v. 14, n. 2, p. 221-228, 1989.

JUSTIN W. L. KEOGH Paralympic sport: an emerging area for research and consultancy in sports biomechanics, (2011).

Kottke FJ, Lehmann JF. **Tratado de medicina física de reabilitação**, 4ª
KRAEMER, W. J. et al. American College of Sports Medicine position stand.

KRAEMER, W. J.; RATAMESS, N. A. Fundamentals of resistance training: progression and exercise prescription. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v. 36, no. 4, p. 674-688, 2004.

KRAEMER, W.J. & HAKKINEN, K. **Treinamento de força para o esporte**. São Paulo: Artmed, 2004.

Maruyama DB, Soares DP. Tratamento fisioterápico na lesão medular. In: Greve JMD, Casalis MEP, Barros Filho TEP. Diagnóstico e tratamento da lesão da medula espinhal. São Paulo: Roca, 2001, p.93-114.

MATHIOWETZ, Virgil et al. Grip and pinch strength: normative data for adults. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 66, n. 2, p. 69-74, 1985.

MATHIOWETZ, Virgil. Comparison of Rolyan and Jamar dynamometers for measuring grip strength. **Occupational therapy international**, v. 9, n. 3, p. 201, 2002.

MATHIOWETZ, Virgil; WIEMER, Diana M.; FEDERMAN, Susan M. Grip and pinch strength: norms for 6-to 19-year-olds. **American Journal of Occupational Therapy**, v. 40, n. 10, p. 705-711, 1986.

MAYHEW, J. L. et al. Push-ups As a Measure of Upper Body Strength. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 5, n. 1, p. 16-21, 1991.

Maynard FM, Bracken MB, Creasey G. International standards for neurological and functional classification of spinal cord injury. **Spinal Cord** 1997; 35: 266-274.

MCGARVEY, Scott R. et al. Reliability of Isometric Strength Testing: Temporal Factors and Strength Variation. **Clinical orthopaedics and related research**, v. 185, p. 301-305, 1984.

MORROW JR, James R. et al. The importance of strength, speed, and body size for team success in women's intercollegiate volleyball. **Research Quarterly. American**

Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, v. 50, n. 3, p. 429-437, 1979.

MORROW JR, James R. et al. The importance of strength, speed, and body size for team success in women's intercollegiate volleyball. **Research Quarterly. American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance**, v. 50, n. 3, p. 429-437, 1979.

NEU, Christina M. et al. Influence of puberty on muscle development at the forearm. **American Journal of Physiology-Endocrinology and Metabolism**, v. 283, n. 1, p. E103-E107, 2002.

NICOLAY, Christopher W.; WALKER, Anna L. Grip strength and endurance: Influences of anthropometric variation, hand dominance, and gender. **International journal of industrial ergonomics**, v. 35, n. 7, p. 605-618, 2005.

OLIVEIRA, Acary Souza Bulle; MAYNARD, Frederick M. Síndrome pós-poliomielite: aspectos neurológicos. **Rev Neurociências**, v. 10, n. 1, p. 31-34, 2002.

PAUL, Joan. A Lost Sport: Clara Gregory Baer and Newcomb Ball. **Journal of Sport History**, v. 23, p. 165-174, 1996.

PORTNEY, Leslie Gross et al. **Foundations of clinical research: applications to practice**. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2000.

Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v. 34, no. 2, p. 364-380, 2002.

PUPO, Juliano Dal; DETANICO, Daniele; SANTOS, Saray Giovana dos. Parâmetros cinéticos determinantes do desempenho nos saltos verticais. **Rev. bras. cineantropom. desempenho hum**, v. 14, n. 1, p. 41-51, 2012.

QUEIROGA, Marcos Roberto. **Testes e medidas para avaliação da aptidão física relacionada à saúde em adultos**. Guanabara Koogan, 2005.

RUIZ-RUIZ, Jonathan et al. Hand size influences optimal grip span in women but not in men. **The Journal of hand surgery**, v. 27, n. 5, p. 897-901, 2002.

RUTHERFORD, O. M.; JONES, D. A. The role of learning and coordination in strength training. **European journal of applied physiology and occupational physiology**, v. 55, n. 1, p. 100-105, 1986.

SANDS, William A. et al. Comparison of the Wingate and Bosco anaerobic tests. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, v. 18, n. 4, p. 810-815, 2004.

SCATES, Allen E.; LINN, Mike; KOWALICK, Vince. **Complete conditioning for volleyball**. Human Kinetics, 2003.

SCHNEIDER, Patrícia; BENETTI, Gisele; MEYER, Flávia. Força muscular de atletas de voleibol de 9 a 18 anos através da dinamometria computadorizada. **Rev Bras Med Esporte**, v. 10, n. 2, p. 85-91, 2004.

SHECHTMAN, Orit et al. Reliability and validity of the BTE-Primus grip tool. **Journal of Hand Therapy**, v. 16, n. 1, p. 36-42, 2003.

SU, Chewn-Yng et al. Grip strength in different positions of elbow and shoulder. **Archives of physical medicine and rehabilitation**, v. 75, n. 7, p. 812-815, 1994.

THISTLE, Howard G. et al. Isokinetic contraction: a new concept of resistive exercise. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 48, n. 6, p. 279-282, 1967.

TREDGETT, M. W.; DAVIS, T. R. C. Rapid repeat testing of grip strength for detection of faked hand weakness. **Journal of Hand Surgery (British and European Volume)**, v. 25, n. 4, p. 372-375, 2000.

TUNSTALL, Helen; MULLINEAUX, David R.; VERNON, Tim. Tennis: Criterion validity of an isokinetic dynamometer to assess shoulder function in Tennis players. **Sports Biomechanics**, v. 4, n. 1, p. 101-111, 2005.

VALPORTO, O. **Vôlei no Brasil**: uma história de grandes manchetes. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2007. 155 p.

VITAL, Roberto et al. Avaliação clínica dos atletas paraolímpicos. **Rev Bras Med Esporte**, v. 8, n. 3, p. 77-83, 2002.

WESTPHAL, G. Historical development of volleyball especially in view of the rules. In: ANDRESEN, R.; KRÖGER, C. (Ed.). **Volleyball**: training and tactics. Ahrensburg bei Hamburg: Czwalina, 1990. p. 103-110.

WIDMAN, Lana M. et al. Aerobic fitness and upper extremity strength in patients aged 11 to 21 years with spinal cord dysfunction as compared to ideal weight and overweight controls. **The journal of spinal cord medicine**, v. 30, n. Suppl 1, p. S88, 2007.

WILLIAM E. PRENTICE (Ed.). **Rehabilitation techniques in sports medicine**. McGraw-Hill Companies, 1999.

WINNICK, J. P. Educação física e esportes adaptados. 3. ed. Barueri: Manole, (2004).

WISE, JAMES B. Benefits derived from weight training by men with cervical spinal cord injuries. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 14, n. 4, p. 493-495, 2000.